

R

Radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR
DE RADIO DE TÉLÉVISION
ET D'ÉLECTRONIQUE

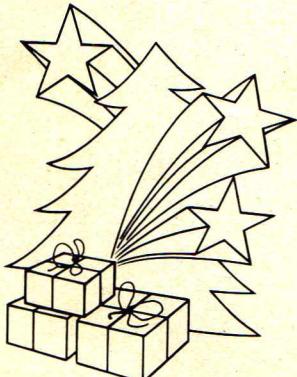
AU SOMMAIRE

PUPITRE DE MIXAGE
TRANSISTORISÉ
à 5 entrées

Notre banc d'essai :
LE MAGNÉTOPHONE
A CASSETTES
PORTATIF
PHILIPS 2202

Le Quadrille,
RÉCEPTEUR
AUTO-RADIO

L'AMPLIFICATEUR
AUBERON
2 x 15 WATTS



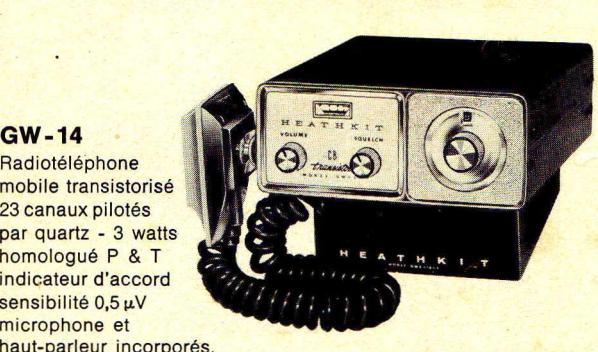
Heathkit : l'art et 125 manières de vous souhaiter la bonne année 1971

Voir page 13.



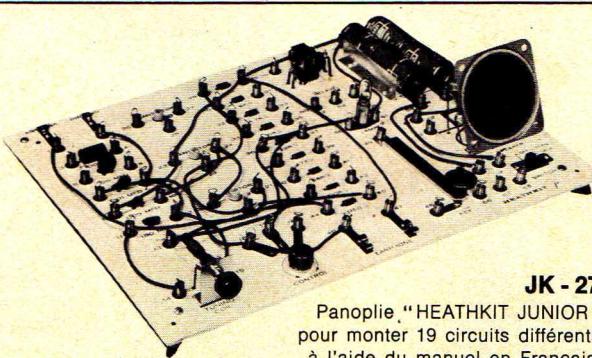
AD-27

"Compact Musique" stéréophonique entièrement transistorisé - ampli 2x10 watts efficaces tuner FM stéréo - platine automatique BSR 500 cellule Shure - coffret noyer à porte coulissante.



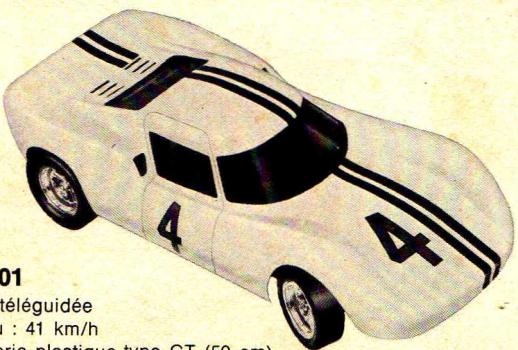
GW-14

Radiotéléphone mobile transistorisé 23 canaux pilotés par quartz - 3 watts homologué P & T indicateur d'accord sensibilité 0,5 µV microphone et haut-parleur incorporés.



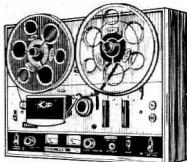
JK - 27

Panoplie "HEATHKIT JUNIOR" pour monter 19 circuits différents à l'aide du manuel en Français.



GD - 101

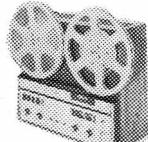
Voiture téléguidée nouveau : 41 km/h carrosserie plastique type GT (50 cm).

« AKAI »

4000 D
Platine Magnéto
MONO/STEREO
2 vitesses
9,5 et 19 cm/s
4 pistes - 3 têtes
Préamplis incorporés
2 Vu-Mètres
Bobines Ø 18 cm
Fonctionne en position
horizontale ou verti-
cale
Dim. : 400x300x140 mm
Avec micro
et câbles ... 1.564,00

4000 A - Magnétophone
2x12 watts équipé de
la platine 4000 D.
COMPLET,
avec micro
et câbles ... 2.150,00

« REVOX »
Nouveaux Modèles
à teneur de bande

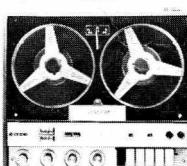


3 moteurs - 3 têtes
Magnéto HI-FI
Vitesses :
9,5 et 19 cm/s
2 pistes (4 pistes sur
commande)
Platine avec préampli
et coffret noyer.
A77. 1102, ... 2.730,00

A77. 1122. Platine avec
préampli et ampli en
coffret noyer 3.008,00

C.P. : Couvercle plexi
pour A77 ... 66,00

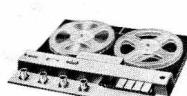
« FERGUSON »
3244 —



Dim. : 425x370x220 mm
STEREO - Tout transis-
tors silicium.
Puissance : 2x5 W.
3 vitesses - 4 pistes.
Arrêt automatique.
Commande à distance.
Compteur.
Bobines Ø 18 cm.
2 VU-MÈTRES.
Bde passante : 40 à
18.000 p/s.
Socle teck - Couvercle
à charnières.
Avec micro et
cordon stand. 1.480,00

FERGUSON-FERAT
Platine avec préampli
sur socle et couvercle.
Avec micro, cordon
et bande ... 1.245,00

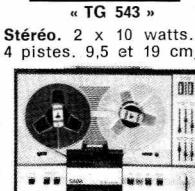
PLATINE « THORN »



Semi-professionnelle
STEREO - 4 pistes
3 vitesses
2 VU-MÈTRES
(sans électronique)
PRIX 500,00

UHER

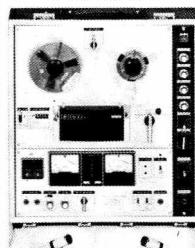
724. Stéréo ... 1.210,00
VARIOCORD 263.
Stéréo. 4 pistes
Prix 1.385,00
Royal de luxe 2 258,00
Platine Royale 1.957,00
VARIOCORD 63
Prix 1.220,00
TOUS LES MODELES
et accessoires
EN STOCK

SABA

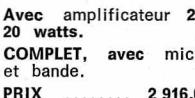
Stéréo. 2 x 10 watts.
4 pistes. 9,5 et 19 cm/s
Avec capot plexi.
PRIX 1.150,00

« SONY »

Platine magnétophone s/
socle. STEREO 3 vi-
tesses, 4 pistes, avec
préamplis de lecture et
d'enregistrement.
3 têtes - Bande pas-
sante : 30 à 20 000 Hz.
Prise casque stéréo.
PRIX 1.460,00

« TC 630 D »

Platine très haute fidé-
lité. 4 pistes STEREO-
MONO. Bde passante :
20 à 22 000. 3 têtes.
3 vitesses. Effet d'écho-
son sur son, etc.
Avec préampli d'en-
registrement et de lecture
..... 2.438,00

Magnétophone

« TC 630 »
Avec amplificateur 2 x
20 watts.
COMPLET, avec micro
et bande. 595,00

« SONY »

Portatif à 4 vitesses
à servomoteur.
Micro « Electret Con-
denser » incorporé.
Compteur. Enregistre-
ment manuel ou auto-
matique.
Piles, secteur ou bat-
teries. MONITORING.
Bobines Ø 13 cm.
COMPLET, avec bande,
et 2^e micro de repor-
tage à télécommande.
PRIX 1.300,00

TC 130

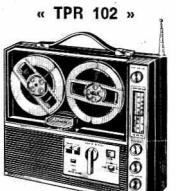
- 4 pistes STEREO
- 2 pistes MONO
2 x 6 watts
COMPLET, avec micro
PRIX 1.400,00

« TC 252 »

4 pistes STEREO
30 à 18 000 Hz
2 x 4 watts
Avec micro 1.489,00

UNIQUE AU MONDE

MAGNETO K7
MONO-STEREO
TC 124
Piles. Secteur. Batte-
ries. 2 HP incorporés.
Avec micro stéréo,
2 HPS en coffret.
Avec valise 1.449,00

« AIWA »

Platine magnétophone s/
socle. STEREO 3 vi-
tesses, 4 pistes, avec
préamplis de lecture et
d'enregistrement.
3 têtes - Bande pas-
sante : 30 à 20 000 Hz.
Prise casque stéréo.
PRIX 1.460,00

« TPR 104 »

Platine très haute fidé-
lité. 4 pistes STEREO-
MONO. Bde passante :
20 à 22 000. 3 têtes.
3 vitesses. Effet d'écho-
son sur son, etc.
Avec préampli d'en-
registrement et de lecture
..... 2.438,00

RADIO-MAGNETO

à K7 avec FM
Aliment. : Piles-
Secteur. Batteries
Puissance : 1 watt
Dim. : 260x190x85
Livré avec :
sacoche, micro,
cassette et
cordons 750,00

Magnétophones**GRUNDIG**

Tous les Modèles sont
livrés avec bande,
micro et cordon
d'enregistrement



TK120L. 2 pistes 510,00
TK140L. 4 pistes 550,00
TK126L. 2 pistes 680,00
TK145L. 4 pistes 595,00
TK146L. 4 pistes 730,00
TK147L. 4 pistes 875,00
TK220L. 2 pistes 930,00
TK241L 1.100,00
TK245L 1.150,00
TM245L. Platine 1.104,00
TK248L. Stéréo 1.520,00
TK2200 760,00
TK2400 FM 990,00
TK1400 600,00

MAGNETOS A K7

C200L. Puissance 0,8 W.
Avec micro
et cassette 340,00

C201 FM

Radio K7 à
modulation de fréquence.
Avec micro
et cassette 540,00

C200SL

Automatique.
Avec micro
et cassette 390,00

TELEFUNKEN

Portatifs



300
1 vitesse - 2 pistes
Bobines Ø 127 mm
Sans micro. 455,00

300 TS, avec Modu-
lomètre 510,00

302 TS, 2 vitesses
2 pistes

Sans micro. 640,00

302 TS, Automatique

Avec micro
et bande 794,00

Magnétophones

Secteur

M501 470,00

M202 650,00

M203 Studio 950,00

M204 Stéréo 1.290,00

M205 Platine 965,00

M207 Stéréo 1.185,00

M250 Platine 1.340,00

LECTEUR DE CASSETTES

N 2200

« AIWA »

« TPR 101 »



RADIO AM-FM

Avec Magnéto à K7

Piles/Secteur
110/220 V

OC-PO-GO-FM

Vu-mètre

Contrôle Tonalité

Dim. : 28,5x23x9 cm

COMPLET, avec

sacoche, micro,

cassette et

cordons 750,00

CASSETTES

ENREGISTREES

● PHILIPS

● VOGUE

GRAND CHOIX

EN MAGASIN

● Cassettes LP. 28,00

● Cassettes DP. 45,00

Catalogue sur demande

PIÈCES DETACHEES

PIÈCES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS XII^e

METRO : Faiderbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

stéréo Hi-Fi CLUB**CIBOT****NOCTURNES :**

MERCREDI ET VENDREDI

jusqu'à 22 heures

12, rue de Reuilly, PARIS 12^e

Tél. DID. 13-22

PARKING • 33, rue de Reuilly

« DUAL »**PLATINE MAGNETOPHONE**

TK120L. 2 pistes 510,00
TK140L. 4 pistes 550,00
TK126L. 2 pistes 680,00
TK145L. 4 pistes 595,00
TK146L. 4 pistes 730,00
TK147L. 4 pistes 875,00
TK220L. 2 pistes 930,00
TK241L 1.100,00
TK245L 1.150,00
TM245L. Platine 1.104,00
TK248L. Stéréo 1.520,00
TK2200 760,00
TK2400 FM 990,00
TK1400 600,00

PRIX 750,00

CTG 28 - Platine ci-dessus

avec socle et
couvercle luxe 950,00

« GELOSO »

« G 651 »

C201 FM. Radio K7 à
modulation de fréquence.
Avec micro
et cassette 540,00

C200SL. Automatique.
Avec micro
et cassette 390,00

1005

Magnéto à K7

Piles-Secteur

Avec micro stylo, sa-
cophone et cassette.

PRIX 390,00

1030

Magnéto à K7

Piles-Secteur

Avec micro et
sacoche 37,00

1030 FM

Radio K7

Caractéristiques iden-
tiques au 1030 mais
avec

RECEPTEUR FM

très sensible

Enregistrement pen-
dant l'écoute.

Avec micro et cas-
sette 540,00

S 300

Secteur 110/220 volts

BI-PISTE - Vitesse 4,75 cm

Bobines Ø 84 mm

Durée de

l'enregistrement 2 heures

Puissance : 1,5 watt

Dim. : 260x170x100 mm

COMPLET, avec
bande et micro 320,00

LECTEUR DE CASSETTES

N 2200

Dim. : 255x160x65 mm

Lecteur de Musicalettes
enregistrées

Alimentation par piles

Puissance musicale : 1 W

PRIX 125,00

CASSETTES**ENREGISTREES**

● PHILIPS

● VOGUE

GRAND CHOIX

EN MAGASIN

● Cassettes LP. 28,00

● Cassettes DP. 45,00

Catalogue sur demande

PRIX 495,00

Tous

les accessoires

« REMCO »

disponibles

OUVERT TOUS LES JOURS

de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h.

Tél. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129.57 PARIS

« REMCO »

S 305

SCHAUB-LORENZ

« SL55 »

AUTOMATIQUE

à cassettes

Piles/secteur

Contrôle de

tonalité

COMPLET,

avec micro 429,00

SL75

Nouveau modèle

avec radio.

PRIX 750,00

« STENCOR »

S 5050

Piles/secteur

à cassettes

<p

LES MEILLEURS PRIX
DE PARIS !...

OUVERT TOUS LES JOURS
de 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

12, rue de Reuilly, Paris (12^e)

stéréo hi-fi CLUB

CIBOT

RADIOLA-PHILIPS
LE MAGNETOPHONE
LE PLUS VENDU
DANS LE MONDE !

MINI K7 « RADIOLA »
NOUVEAU ! RA 9109



Puissance : 1 watt
Très bonne musicalité
Livrée avec sacoche,
micro et
cassette 295,00
MINI K7 « Philips »
EL3302 319,00
N2202 349,00
ALIMENTATION
Sect. 110/220 V 47,00

RADIO CASSETTES
« RADIOLA RA 293 »



2 gammes (PO-GO)
Permet l'enregistrement sur cassettes des
programmes radio.
Fonctionne sur piles
et secteur 110/220 V
Prises : électrophone,
micro ou magnéto.
Dim. : 335x200x90 mm
PRIX avec micro
et sacoche 490,00

RA 9123/N 4308



Monaural de Luxe
2 vitesses :
4,75 à 9,5
4 pistes - Compteur
Modulomètre
Enregistre en Stéréo
Puissance : 4 watts
Lecture de 2 pistes
en parallèle
Avec micro
et bande 708,00

PREAMPLI pour lecteur
stéréo - Play back
et Multiplay 102,00

RA9137/N4407

Stéréo
4 pistes 1 343,00
RA4408 1 559,00

RA3138/N4500

Platine HI-FI
à 3 têtes 1 404,00

RA2205 - Cassettes

Piles/Secteur 450,00

N2400 - K7 Stéréo
Secteur avec micro
sans H.P. 680,00

N2401 - K7 Stéréo
Secteur avec changeur
de K7 - Avec micro
sans H.P. 820,00

CASQUE STEREO
Hi-Fi « Philips » 140,00

● BANDES MAGNETIQUES ●

— Cassettes LOW-NOISE
« SCOTCH »

C 60. Dynarange 7,00
C 90. Dynarange 11,00
C 120. Dynarange 16,00

Par commande de 10
Distributeur gratuit

RADIOLA RA9587



« AIWA » UN
MAGNETOPHONE
EXTRAORDINAIRE
TP 1012 - STEREO
Piles, secteur.

Portatif à piles 2 pistes.
4,75 cm/s.
Aliment. sect. 47,00
Avec micro
et bande 290,00
Sacoche 32,00

● PHILIPS ●
AUDIO K7
LCH 1001



Portatif à piles 2 pistes.
4,75 cm/s.
Aliment. sect. 47,00
Avec micro
et bande 290,00
Sacoche 32,00

● VU-METRES ●

Contrôle tonalités
graves-aiguës.
Dimensions :
345x316x179 mm.
Livrée avec 2 micros,
bande et
cordons 1.300,00

GRANDE
NOUVEAUTE
ENREGISTREUR
LECTEUR
CASSETTES
8 pistes
« NIVICO »
CHU 250 U

Magnétophone à « K7 »
permet toutes les
utilisations d'un
magnétophone
et offre, en plus,
la possibilité
d'apprendre
une langue
avec la méthode
Audio-Comparative
Avec micro
et casque 706,00

● Cours d'Anglais

Méthode en 4 parties

Chaque partie 166,00

Secteur 110/220 V.

Nouveaux Cours de
langue à la
portée de tous :

1^{re} partie

● Anglais 395,00

● Espagnol 395,00

● Italien 395,00

● Allemand 395,00

● Français 395,00

● Russe 395,00

STANDARD

SR 300

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

une situation ?
OUI
 Mieux encore...
200.000
carrières
d'avenir

OFFRES D'EMPLOIS

**Centre de Recherche
Société de Pétrole
NORMANDIE**
recherche pour participation en équipe
à gestion des installations
d'essais mécaniques automatisés

**JEUNE INGÉNIEUR
ÉLECTRONICIEN
DIPLOMÉ**

STÉ D'INFORMATIQUE
recherche
PROGRAMMEURS
GAP - ASSEMBLEUR - COBOL - PL1

**PROGRAMMEURS CONFIRMÉS
OU DÉBUTANTS
COBOL - FORTRAN**
Travaux variés
Déplacements éventuels France Etranger
Envoyer C.V. à
SARPA
PARIS (16^e)

**Importante filiale américaine
PRODUITS CHIMIQUES**
recherche
**UN CADRE
RESPONSABLE INFORMATIQUE**
RATTACHÉ A DIRECTION GÉNÉRALE
Formation supérieure de préférence,
Expérience analyse programmation
GAP IBM 360/20

IMPE SOCIETE PRIVEE
recherche
**POUR DIVISION
AEROSPATIALE**
AGTS TECHNIQUES
A.T. 3 et A.T.P.
ELECTRONICIENS
- Pour ÉTUDE et RÉALISATIONS
ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES,
- CIRCUITS VHF et UHF,
- CIRCUITS DIGITAUX

**IMPORTANT SOCIÉTÉ FRANÇAISE
MÉCANIQUE DE PRÉCISION**
EQUIPEMENT AÉRONAUTIQUE
recherche pour son Service
INFORMATIQUE
PROGRAMMEURS
EXPÉRIMENTÉS
INGÉNIEURS-ANALYSTES
Appointements élevés

cours du JOUR

Possibilités de Bourses d'Etat.
Internats et Foyers.
Laboratoires et Ateliers scolaires très modernes.

cours par CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T. d'électronique avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois.

Ecole agréée par la Chambre Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

informatique électronique

Initiation - PROGRAMMEUR - BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN (Diplôme d'Etat)

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE LA 6^e A LA 1^e (Maths et Sciences)
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE - ÉLECTRONICIEN (B.E.P.) - AGENT TECHNIQUE (B.T.n. - B.T.S.) - CARRIÈRE D'INGÉNIEUR - OFFICIER RADIO (Marine Marchande) - DESSINATEUR INDUSTRIEL.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE
Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 012 PR

NOM

ADRESSE.....

LA 1^{re} DE FRANCE

3

CONTROLEURS UNIVERSELS

répondant à tous les besoins de mesures
DES ÉLECTRO-TECHNICIENS ET DES ÉLECTRONICIENS



NOVOTest

CADRAN GÉANT

MODÈLE "TS 140" 20.000 Ω PAR VOLT

10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) 171 F

MODÈLE "TS 160" 40.000 Ω PAR VOLT

10 gammes - 48 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) 195 F

Le « NOVOTEST » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

	MODÈLE "TS 140"	MODÈLE "TS 160"
TENSIONS en continu	8 CALIBRES : 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V	8 CALIBRES : 150 mV - 1 V - 1.5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	7 CALIBRES : 1.5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	6 CALIBRES : 1.5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
INTENSITES en continu	6 CALIBRES : 50 µA - 0.5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	7 CALIBRES : 25 µA - 50 µA - 0.5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
INTENSITES en alternatif	4 CALIBRES : 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A	4 CALIBRES : 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMMETRE	6 CALIBRES : Ω x 0.1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)	6 CALIBRES : Ω x 0.1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesure de 0 à 100 MΩ)
REACTANCES	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ
FREQUENCES	1 CALIBRE : de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)	1 CALIBRE : de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)
OUTPUT	7 CALIBRES : 1.5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	6 CALIBRES : 1.5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
DECIBELS	6 CALIBRES : de -10 à +70 dB	5 CALIBRES : de -10 à +70 dB
CAPACITES	4 CALIBRES : de 0 à 0.5 µF (alimentation secteur) - de 0 à 50 µF - de 0 à 500 µF - de 0 à 5 000 µF (alimentation pile)	4 CALIBRES : de 0 à 0.5 µF (alimentation secteur) - de 0 à 50 µF - de 0 à 500 µF - de 0 à 5 000 µF (alimentation pile)

Miselet

MODÈLE "TS 150"

4.000 Ω PAR VOLT

6 gammes de mesure - 19 calibres.
Echelles uniformes. Prix (T.T.C.)

204 F

30 AMPÈRES en INTENSITÉS CONTINUES et ALTERNATIVES

TENSIONS EN CONTINU :

4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

TENSIONS EN ALTERNATIF :

4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

INTENSITÉS EN CONTINU :

4 CALIBRES : 250 µA - 3 A - 6 A - 30 A

INTENSITÉS EN ALTERNATIF :

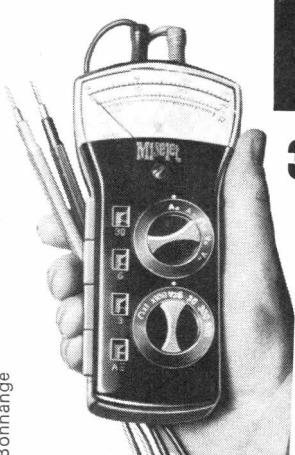
4 CALIBRES : 250 µA - 3 A - 6 A - 30 A

OHMMÈTRE EN CONTINU :

2 CALIBRES : 0 à 5 K ohm - 0 à 500 K ohm

CHERCHEUR DE PHASE

Étudié spécialement pour l'Électricien-Installateur, le MISELET comporte les qualités que l'on est en droit d'exiger d'un appareil moderne de mesure : robustesse, facilité d'emploi, précision, sensibilité élevée. Son utilisation est donc indispensable dans toutes les Entreprises d'Électricité, dans les services d'entretien et de dépannage ainsi que sur les chantiers.



Bonnange

magasins ouverts tous les jours
sauf le Dimanche et le Lundi matin
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15

139, R. LA FAYETTE, PARIS-10 - TÉL.: 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

NORD RADIO



CRÉDIT 3-21 MOIS
AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

**OU FACILITÉS DE PAIEMENT
3 A 5 MOIS
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.
Documentation RPC c. 3 TP de 0,40

TRANSALL de LUXE

4 FM présélectionnées + PO + GO -
Bande Europa + OC Vernier - 5 watts -
10 watts en voiture.
(Support auto spécial à clé en supplément)

1^{er} versement : 200 F
et 5 mois de 102 F. AU COMPTANT : 650 F

UN TRÈS INTÉRESSANT

MAGNÉTOPHONE RECORDER
A cassette - Pile et secteur incorporé -
Contrôle automatique d'enregistrement et
reproduction - Vu-mètre - Haut-parleur
puissant. Complet avec micro, écouteur,
support, 1 cassette vierge, sac et cordon :
1^{er} versement : 140 F
et 3 mois de 66,70. AU COMPTANT 425 F

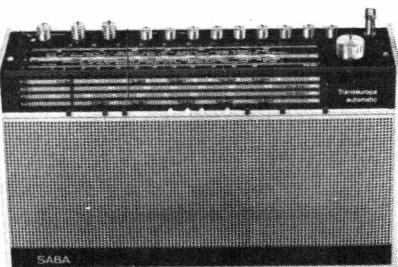
**SUPERBE MAGNÉTOPHONE
HI-FI**

STÉRÉO 543 - 2 x 10 WATTS
4 pistes, 2 vitesses, potentiomètre à curseur,
arrêt automatique en fin de bande.
1^{er} versement : 360 F
et 21 mois de 49,50. AU COMPTANT 1135 F

Et tous les
MAGNÉTOPHONES SABA
TG443 1 vit., 4 pistes, automat., avec
curseur :
1^{er} versement : 210 F
et 5 mois de 102,00. AU COMPTANT 650 F
TG446 - 4 vit., 4 pistes, automat., avec
curseur :
1^{er} versement : 235 F
et 5 mois de 121,00. AU COMPTANT 745 F
Documentez-vous :
Il y a aussi des ENCEINTES 15 à 45 W
des TABLES DE LECTURE HI-FI...
Documentation couleur c. 3 TP de 0,40

SABA

NOUVEAU



NOUVEAU

TRANSEUROPA AUTOMATIC G.

SABA

**RÉCEPTIONS MONDIALES
HUIT GAMMES**

Tonalité optimale par 2 HP
Tweeter commutable
Filtre d'aigus efficace

**PIUSSANCE
4 WATTS**

●
En auto :
6 WATTS

**BLOC SECTEUR 110-220 V
INCORPORÉ**

Alimentation en auto
sur batterie 6-12 V
sans modification

Quelques-unes parmi ses autres qualités :

● 4 gammes O.C. : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m. ● 2 gammes P.O. - Bande Europa étalée. ● Modulation de fréquence - CAF commutable - et G.O. ● Somptueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC). ● Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - H.P. supplémentaires - Casques - Tourne-disque - Magnétophone. ● Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie. ● Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

LE RÉCEPTEUR QUI SE PORTE BIEN PARTOUT - BRAVO SABA !

SON PRIX : 180 F au premier versement **Au total**
et 5 mensualités de 89,70 590 F

AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 565 F

Documentation contre 3 timbres de 0,40
ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation
voiture : 40 F - Housse : 45 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

CRÉDIT, FACILITÉS ET EXPÉDITION POUR TOUTE LA FRANCE

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros

Société
RECTA

Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée

CRÉDIT 3-21 MOIS



AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

**OU FACILITÉS DE PAIEMENT
3 A 5 MOIS
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.
Documentation RPC c. 3 TP de 0,40

MEERSBURG F STÉRÉO

6 FM présélectionnées + PO + GO + OC
2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre -
2 haut-parleurs - 2 enceintes.

1^{er} versement : 324 F
et 18 mois de 51,00. AU COMPTANT 1050 F

**LES PETITS DIABOLIQUES
DE CHEZ SABA**

SANDY - Transistor 2 W - PO - GO - OC - FM.
DONAU - Transistor à table 3 W - PO - GO - FM.

Pour SANDY ou DONAU :
1^{er} versement : 125 F
et 5 mois de 66,70. AU COMPTANT 395 F

KONSTANZ STÉRÉO - Avec 2 H.P. incorporés - 2 x 6 watts.

1^{er} versement : 235 F
et 6 mois de 121,00. COMPTANT 770 F

LES GRANDS HI-FI STUDIO

STUDIO 8040 STÉRÉO - 2 x 25 W. 6 FM
présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs -
Haute Fidélité DIN 4550.

1^{er} versement : 455 F
et 21 mois de 64,00. COMPTANT 1 495 F
STUDIO 8080 STÉRÉO - 2 x 35 W.
Mêmes caractéristiques.

1^{er} versement : 560 F
et 21 mois de 77,00. COMPTANT 1 790 F

**MAGNIFIQUE BROCHURE
EN COULEUR
POUR TOUS LES SABA**

avec nos prix exceptionnels
et nos conditions de crédit

Documentation RPS c. 3 TP de 0,40

OFFREZ-VOUS...

LA

Minipince

cda 500



cda

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE 8, Rue Jean Dollfus - PARIS-18^e Tél. : 627 52-50

AMPLIS POUR SONORISATION

36 WATTS GÉANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO
Sorties multiples - HI-FI. 4 entrées mélangeables et séparées.
Châssis en Kit **360,00** - Câblé... **520,00**
Jeu de tubes **67,00**
Schémas grandeure nature c 2 TP de 0,40

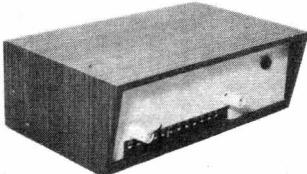
QUI DIT MIEUX ?

M. COMBY, à Saint-Forgeux : « j'ai commandé et reçu l'ampli VIRTUOSE il y a quelques jours. Je l'ai terminé, il marche à merveille ». Venez lire des centaines de lettres spontanées semblables. Elles sont à votre disposition.

POUR FM ET STÉRÉO LES PLUS EFFICACES MODULES TRANSISTORISÉS

GÖRLER

Allemagne Fédérale
Importation DIRECTE depuis 1949



La dernière création Gorler
TÊTE VHF A 4 CV A TRANSISTORS
EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE à circuit intégré,
précablées et prétréglées **295,00**
DÉCODEUR avec 2 préamplis précablés et
prétréglés **135,00**
SILENCIEUX pour tête FET **48,00**

Prix dégressifs par quantité.
• NOS MODULES SONT NEUFS ET
RÉCENTS
• NI LOT, NI FIN DE SÉRIE A VIL PRIX
Accessoires : Coffret : **33,00** - Cadran **20,00**
Plexi : **9,00** - Alim. secteur 24 V **65,00**
Documentation s. dem. contre 3 T.P.

SONORISATION ORCHESTRES et GUITARES

AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Châssis en kit : **470,00**, ou câblé : **670,00** - Jeu de tubes : **75,00**, H.P. 35 W : **139,00**
ou CABASSE 50 W spécial sono ou basse : **258,00**
CAPOT + FOND + POIGNÉES POUR AMPLI GÉANT **59,00**
TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDEES SÉPARÉMENT

KIT NON OBLIGATOIRE - MONTAGES TRÈS AISÉS

CRÉDIT 3 à 21 MOIS A PARTIR DE 36 F PAR MOIS

AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITÉ - MALADIE
DONC, VOUS NE RISQUEZ RIEN

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE 6 à 100 WATTS

AMPLIS HI-FI - AMPLIS STÉRÉO - AMPLIS GUITARES 6 à 100 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.P. de 0,40 par unité

NOS AMPLIS SONO ET GUITARES 6 à 30 WATTS

AMPLI 6 W guitare en Kit ...	100,00	AMPLI 12 W stéréo en Kit ...	185,00
AMPLI 13 W guitare en Kit ...	175,00	AMPLI 30 W stéréo en Kit ...	230,00
AMPLI 22 W guitare en Kit ...	190,00	LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT	

NOS AMPLIS SONT AUSSI LIVRÉS CABLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ CRÉDIT 3 à 21 MOIS - OU FACILITÉS DE PAIEMENT

(Exposez-nous votre cas)

MICROS : **39,00** ou **65,00** ou **85,00** - PIÉD SOL : **59,00** ou **105,00**
CHAGEUR automatique TÉLÉFUNKEN à tête diamant : **228,00**

CHOIX DE H.P. DE SONORISATION

Tous les H.P. AUDAX à partir de **24,00**
Sono 12 W : **70,00**. Documentez-vous.
AUDAX 35 W spéci. guitare... **139,00**

CABASSE 50 WATTS (GUITARE)

Spécial sono 30 cm (50 W) ... **258,00**
Spécial basse 30 cm (50 W) ... **258,00**

ENCEINTE NUE

Complète avec tissu tendu, baffle intérieur prévu pour H.P. jusqu'à

30 cm (60 x 40 x 20 cm)... **105,00**

Pour H.P. 24 cm (40 x 30 x 20) **70,00**

ENCEINTES : Audax - Vega - Saba -

Credit - Facilités de paiement.

Société

Fournisseur du Ministère de l'Éducation nationale et autres Administrations

37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A 3 minutes des métros : Gares de Lyon, Bastille, Austerlitz, Quai de la Râpée

RECTA

Fournisseur du Ministère de l'Éducation nationale et autres Administrations

37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A 3 minutes des métros : Gares de Lyon, Bastille, Austerlitz, Quai de la Râpée

AMPLIS POUR GUITARES

60 WATTS GÉANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées.
Châssis en Kit **460,00** - Câblé... **625,00**
Jeu de tubes **84,00**
Schémas grandeure nature c 2 TP de 0,40

QUI DIT MIEUX ?

M. GAUTIER, à Plapperville : « Il y a 8 ans que j'ai construit l'ampli VIRTUOSE, et il me donne toujours satisfaction. »

AUDITION PERMANENTE

Venez écouter nos amplis en toute simplicité.

SUCCÈS GRANDISSANT de notre rayon de PERCEUSES ÉLECTRIQUES



NOUVEAUX MODÈLES A PERCUSSION

E10SB - 310 W - 10 mm **205,00**
E21SB - 350 W - 10 mm, 2 vit **295,00**
E41SB - 350 W - 10 mm, 4 vit **330,00**
... et tous les autres modèles
à partir de **159,00**

TOUS LES ACCESSOIRES

AEG Nouvelle A PERCUSSION
350 W, 2 vit... **286,00** - 4 vit... **356,00**
... et tous les autres modèles.

Documentations complètes couleur

BOSCH-COMBI - AEG

contre 3 timbres de 0,40

REMISES EXCEPTIONNELLES

Demandez nos conditions sans engagement
CRÉDIT 3 à 21 MOIS

payez vos

ACCUS de VOITURES

neufs et
garantis
18 mois
CAMS
TRACTEURS
ETC

40 %
Moins cher!

avec reprise de votre batterie usagée. Liste de nos dépositaires et prix sur demande.

69 F AFFAIRE UNIQUE COLIS SONORISATION

Comprenant :

1 ampli en ordre de marche avec H.P. de 30 Ω
1 micro subminiature
1 capteur magnétique ampli UNIVERSEL
tout transistors de qualité professionnelle,
cablé sur circuit imprimé. Réglage de gain.
Alimentation 9 V. Présentation luxueuse,
coffret en matière moulée. Ensemble complètement
sans pile **69,00 F** + port 6 F.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR 516 ARTICLES. Franco

98 F COLIS DÉPANNEUR 418 ARTICLES. dont 1 contrôleur universel. Franco.

99 F COLIS

MÉNAGER (+ Port SNCF)

Comprenant : 1 radiateur électrique soufflant 110 V/1600 W, 1 fer à repasser RADIOLA 110 V 500/750 W, 1 visionneuse pour diapos, 3 puzzles.

QUANTITÉ LIMITÉE

79 F PROGRAMMEUR 110/220 V.

Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils.
Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F -

Garantie : 1 AN

Modèle 20 A coupure 4 400 W. **102 F**

Autre modèle : Modèle Mécanique

Dimensions : 75 x 75 x 85 mm. Puissance de coupure 5 A. **PRIX : 69 F** + port 6 F

Quantité limitée

100 RÉSISTANCES ASSORTIES

présentées dans un coffret bois.

Franco..... **10,50**

ou 50 condensateurs

Franco..... **14,50**

Payables en timbres poste

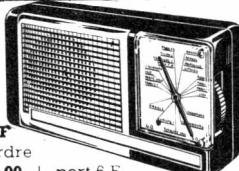
EXEMPLE
ci-contre
6 V 1
PRIX
79,50 F
TTC.



APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES A ces prix, ajouter 6 F de port

49 F POSTE A TRANSISTORS SABAKI POCKET. PO-GO. COMPLET

SHAROCK
PO ou GO
HP 6 cm
Alim. pile
4,5 V stand.
En pièces
détachées **32 F**
Complet en ordre
de marche **39,00** + port 6 F
Voir réalisation dans R.P. d'août 1969 - n° 261



85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI à transistors. Montage professionnel. **COMPLET** (sans PH)

66 F COFFRET POUR MONTER UN LAMPEMÈTRE.

Dim. : 250 x 145 x 140 mm.

68 F COFFRET SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « LABO »

Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

100 RÉSISTANCES ASSORTIES

présentées dans un coffret bois.

Franco..... **10,50**

ou 50 condensateurs

Franco..... **14,50**

Payables en timbres poste



9, rue JAUCOURT PARIS-12^e

Tél : 343-14-28 • 344-70-02

Métro : Nation
(sortie Dorian)

Intéressante documentation illustrée R.P. 11-70 contre 2,10 F en timbres

RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**

Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ **80 F ZODIAC » POCKET PO-GO**

8 transistors.

Dim. : 163 x 78 x 37 mm.

Vendu avec housse (+ Port 6 F)

68 F « TRYTON » pocket PO. GO.

6 transistors.

Avec housse. + port 6 francs.

198 F « NARVAL » PO. GO. FM.

10 transistors, 3 diodes

210 x 130 x 50 $\frac{1}{2}$ (+ port 6 F).

39 F MINI-STAR.

Poste miniature (décrit dans RP de juin 70). Dim. : 58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g. Écoute sur HP. En ordre de marche avec écran.

En p. détachées schéma plans **27 F**

Port + 6 F.

83 F « NEO-STUDIOR ».

Le seul montage à transistors, sans soude.

PO-GO. COMPLET

Dim. : 250 x 165 x 75 mm.

52 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS.

Complet.

9,60 NOUVEAU MICRO

subminiature dynamique

Franco. Épaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.

Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0,40 F

119 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé et corrigé. 200 VA. 250 VA (Modèle luxe)

138 F + port SNCF

RÉGLETTES POUR TUBE FLUO

« Standard » avec starter

Dimens. en mètre **220 V** | **110/220 V**

Mono 0,60 ou 1,20 ... **28 F** | **34 F**

Duo 0,60 ou 1,20 ... **52 F** | **65 F**

+ port S.N.C.F.

UNE GAMME COMPLÈTE DE CHARGEURS POUR TOUS USAGES

môdèles avec ampèremètre

6-12 V - 3 A, sans réglage **86**

6-12 V - 5 A, sans réglage **97**

6-12 V - 5 A, 2 réglages **119**

6-12 V - 10 A, 2 réglages **174**

6-12-24 V - 5 A, 3 réglages **163**

6-12-24 V - 10 A, 3 réglages **306**

6-12-24 V - 20 A, 10 réglages **680**

+ port S.N.C.F.

TECHNIQUE SERVICE

FERMÉ LE DIMANCHE

Intéressante documentation illustrée R.P. 11-70 contre 2,10 F en timbres

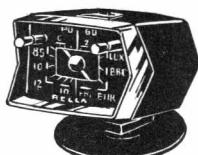
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**

Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :

- par sa taille
- par son esthétique
- par sa fixation instantanée
- orientable toutes directions.

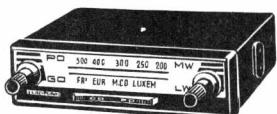


Jouet de l'Auto-Radio

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessous ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec HP en coffret et antenne G ou 2 condensateurs. C.

NET : 100,00 - FRANCO 108,00

« BLAUPUNKT »



SOLINGEN PO-GO - 4 watts. Gde sélectivité grâce à 2 circuits d'accord - Mini (153x72x38) - Commutable 6/12 V et + ou - à la masse - H.P. en coffret inclinable - Antiparasites.

Net 235,00 - Franco 245,00

HAMBOURG classe confort - PO-GO - 5 touches de présélection (3 PO, 2 GO) - Etage préamplificateur HF assurant excellente réception longue distance sur les 2 gammes. Etage final push-pull 5 watts. Contrôle de tonalité. Prises magnéto et 1 ou 2 HP. Commutable 6/12 V et + ou - à la masse. Poste livré nu.

Net 380,00 - Franco 390,00

Équipement personnalisé pour chaque type de voiture connue.

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

Jeu de 2 condensateurs. Net 6,00
A 633. Cond. alternateur. Net 8,50
A 629. Filtre alimentation. Net ... 23,50
A 625. Self à air. Net 8,25

ANTENNES AUTO NOUVEAU - INDISPENSABLE



« ALPHA 3 »
« FUBA »
(Importation allemande)

ANTENNE ELECTRONIQUE RETRO AM-FM. Cette antenne intégrée dans le rétroviseur d'aile orientable (miroir non éblouissant teinté bleu), comprend 2 amplis à transistors à très faible souffle (sur circuit imprimé). Rendement incomparable. Alimentation 6 à 12 volts. Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).

Prix 180,00 - Franco 186,00

Nous procédons à toutes installations, déparasitages, montages, réparations d'Auto-Radio et antennes en nos ateliers.

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ...
TIREZ...
Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs. Net 30,00 - Franco 33,00

Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm. Net 34,00 - Franco 37,50

NOS AUTO-RADIO DERNIERS MODELES

« DJINN » 2 T - 70/71

Nouveau modèle à cadran relief



Recepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5). - HP 110 mm en boîtier extra-plat - Puissance musicale 2 watts - 6 ou 12 V à spécifier, avec antenne gouttière ou 2 condensateurs. C.

Net 100,00 - Franco 108,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création
REELA

PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-églées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. HP coffret. Complet avec antenne G ou 2 condensateurs. C.

Net 120,00 - Franco 128,00

AUTO- TRANSFORMATEURS

Qualité garantie - 1^{er} choix

Réversibles 110/220 et 220/110.

70 VA. Net	14,00 - Franco 17,50
100 VA. Net	18,00 - Franco 23,00
200 VA. Net	25,00 - Franco 31,00
300 VA. Nét	31,00 - Franco 37,00
350 VA. Net	33,50 - Franco 39,50
400 VA. Net	36,00 - Franco 44,00
500 VA. Net	44,00 - Franco 53,00
750 VA. Net	55,00 -
1000 VA. Net	75,00 -
1500 VA. Net	90,00 - Ajouter
2000 VA. Net	140,00 - port
2500 VA. Net	185,00 - S.N.C.F.
3000 VA. Net	205,00 -
3500 VA. Net	240,00 -

Pour intensités supérieures, nous consulter, ainsi que pour transfos de sécurité, d'alimentation, selfs de filtrage, etc. Nous effectuons également le rebobinage des transfos spéciaux.

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !

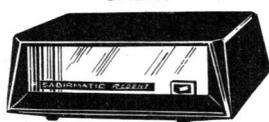
Le HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

P.20 20 W crête
B.P. 40 Hz - 20 kHz

Impéd. 8 ohms
300 x 355 x 35.
Poids : 550 g.

Prix TTC 110,00 - Franco 115,00
TYPE P5 - 5 W crête B.P. 60 Hz
20 kHz - 8 W - 200 x 95 x 20.
Prix TTC 77,00 - Franco 82,00
(Importation américaine).
Notice sur demande.

« SABIR »



NOUVEAU TYPE « REGENT »

Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.

Net 125,00 - Franco 140,00
REGENT 250 VA
Net 145,00 - Franco 163,00

« VOLTAM »

ARTOIS. Régulateur MANUEL, 300 VA avec voltmètre. Entrées et sorties 110 et 220 V. Net 68,00 - Franco 76,00

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

« SONOLOR »

GRAND PRIX : PO-GO-FM
« SONOLOR »



Commutable 6/12 V (9 transistors + 4 diodes), 3 touches pré-églées en GO + 3 touches PO-GO. - Bande FM - Eclairage cadran - 3 possibilités de fixation rapide - HP 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 W. Complet avec antenne G.

Net 170,00 - Franco 178,00

CHAMPION : PO-GO - Commutable 6 et 12 V - 3 touches de présélection - Fixation rapide - Avec HP en boîtier - Anti-parasites et antenne gouttière.

Net 245,00 - Franco 255,00

MARATHON : PO-GO - 4 stations pré-églées - Commutable 6-12 V - 3,5 watts. Complet avec HP boîtier et antenne G.

Net 205,00 - Franco 210,00

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos

REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garanti et de premier choix

« DYNATRA »



Tous ces modèles sont à correction sinusoïdale et filtre d'harmonique. Entrées et sorties : 110 et 220 V. SL 200. 200 watts. « Super Luxe ». Net 115,00 - Franco 130,00 SL 200 M avec self filtrage supplément. Net 125,00 - Franco 140,00 404 S. 200 W, pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alternance (Télé portables, Philips, importation allemande).

Net 175,00 - Franco 190,00

403 S. 250 W (Télé à redres. mono-alter.) Net 195,00 - Franco 210,00

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'un self antimagnétique 403 H. 300 W. Télé couleurs Net 228,00 - Franco 250,00 404 H. 400 W. Télé couleurs. Net 285,00 - Franco 310,00 405 H. 475 W. Télé couleurs. Net 340,00 - Franco 365,00 404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.

Net 295,00 - Franco 320,00

DYNATRA 119. Régulateur manuel 250 VA. Avec voltmètre. 110/220 V. Entrée et sortie. Commutateur 12 plots de 5 V en 5 V. Position arrêt. Net 70,00 - Franco 78,00

ENCEINTES NUDES POUR POLY-PLANAR

Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P20 et P5. Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat. EP 20A (h. 445, l. 330, p. 150).

Net 55 - Franco 65

EP 20N (noyer)

Net 62 - Franco 72

EP 5A (h. 245, l. 145, p. 150).

Net 35,00 - Franco 41,00

EP 5N (noyer). Net 40,00 - Franco 46,00

RADIOLA - PHILIPS

RA 128 T. 12 V - RA 130 T. 6 V. Nouveau et original. Recherche des stations par tambour. Volume sonore à réglage linéaire. PO-GO (6 transistors + 3 diodes). Puissance 2,3 W (149x155x40). Avec HP boîtier et antenne G ou 2 condensateurs C. Net 129,00 - Franco 137,00

RA 229 T 12 V - RA 230 T 6 V

Le plus petit des auto-radios de qualité (100x120x35). PO-GO. Cadran éclairé. Puissance 2,3 W. Avec H.-P. et antenne G.

Net : 145,00 - Franco : 153,00

RA 308 12 V - DERNIERE NOUVEAUTE

PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-églées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. et antenne G.

Net 200,00 - Franco 210,00

RA 7917 T - clavier 5 pousoirs - PO-GO (7 tr. + 3 diodes) 5 watts. Tonalité régl. 12 V. Prise auto K7 (132x178x46).

Net 265,00 - Franco 273,00



NOUVEAU : RA 320 T (ex 329 T) PO-GO avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V. (177x132x67.) Complet avec HP. Net ... 350,00 - Franco 365,00

RA 7921 T/FM (PO-GO-FM) 10 trans. + 9 diodes. 4 touches. Tonalité. Puissance 4 W. Prise pour auto K7. Aliment. 12 V.

Net : 370,00 - Franco : 380,00

« ATOU » (370 x 280 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourreaux tout outillage 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures.

Net 135,00 - Franco 150,00

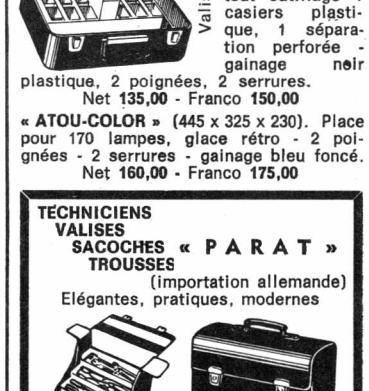
« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé.

Net 160,00 - Franco 175,00

TECHNICIENS
VALISES
SACOCHES « PARAT »
TROUSSES

(importation allemande)

Elégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.

Net 150,00 - Franco 165,00

N° 100-41. Même modèle, mais cuir artific. genre skaï.

Net 112,00 - Franco 127,00

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.

Nouvelle : **SPOLYTEC LUXE**
Valise de dépannage
LEGÈRE, ROBUSTE
PARFAITEMENT CONDITIONNÉE
(550 x 400 x 175)



Spécialités PAUL

Casier pour 138 tubes dont 12 de gros module. 6 boîtes plastiques pour composants. Logement pour pistolet soudeur. Emplacement pour cloisons mobiles pour appareils mesures Metrix ou Centrad. Casier pour outillages et produits de « Kontakt ». Séparation intérieure démontable munie d'une glace rétro-orientable par chevalet et d'un porte-documents, etc.

Présentation AVION
Polypropylène injecté choc
2 serrures axiales
Net **230,00** - Franco 248,00
Autres modèles :
VALITEC, net 215,00 - Franco 230,00
SERVITEC, net 181,00 - Franco 196,00
REGIONALE, net 172,00 - Franco 185,00

MINI 20 S
ENFIN ! Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W. 110 ou 220 V. Livré dans une housse avec panne WB et tournevis. Net : **62,00**, Franco : **65,00**
Panne WB recharge. Net : **6,00**



Pistolet soudeur
« ENGEL-ÉCLAIR »
(Importation allemande)
Modèle 1970, livré en coffret.
Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. Net **72,00**
N° 70, panne de recharge **6,50**
Type N 100, 100 W. Net **92,00**
N° 110, panne de recharge **7,60**
(Port par pistolet 5 FJ)
(Remise spéciale aux profess. et usines)

MINI-POMPE A DESSOUDER
« S » 455 (Import. suédoise)
Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.

Net **73,50** - Franco **76,50**
S 455 - SM. Comme modèle ci-dessus mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés. Net **80,00** - Franco **83,50**
(Toutes pièces détachées pour ces pompes.)

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE
« VACU-VISE »
(Importation américaine)

FIXATION
INSTAN-
TANEE
PAR
LE VIDE

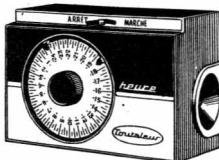
Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.

Net **70,00** - Franco **75,00**

ENFIN! UN PROGRAMMATEUR
à la portée de tous.
« TOUTALEUR »

Pendule électrique

Garantie : 1 an

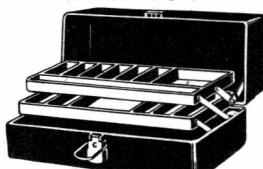


C'est un interrupteur horaire continu à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée - Bi-tension, 110/220 V - Cadran horaire. H. 94, L. 135, P. 70 - Complet, avec cordon.

TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V. Net **79,00** - Franco **85,00**

TYPE 20 A - Même type, mais 20 Amp. Puissance coupure 4 500 W. Net **100,00** - Franco **106,00**

Coffret de rangement
« HANDY-BOX »



(Importation Danemark)
Très pratique, pour tous usages, outils, bricolage, pêche, etc. Adaptation astucieuse des plateau mobiles permettant le remplissage complet de la base du coffret. Ouverture automatique des plateaux (14 casiers). En plastique choc, 2 couleurs, coffret bleu, plateaux et poignées orange (325 x 170 x 135). 1,100 kg.

Type 19. Net **25,00** - Franco **30,00**
Type 16 (400 x 200 x 190) 3 plateaux, 27 casiers, couleur grise.
Net **50,00** - Franco **56,00**

INDISPENSABLE NOUVEAU

CASSETTE HEAD CLEANER

Made in U.S.A.

Cette cassette nettoyante, utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil netteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.

Net **9,00** - Franco **11,50**
(Prix spéciaux par quantités)

MICROS « MELODUM »



76 A

En 10 ohms ou 200 ohms.

76 A. Dynamique uni-directionnel cardioïde **125,00**
78 A. Dynamique uni-directionnel cardioïde **152,00**
79 A. Dynamique uni-directionnel cardioïde **95,00**
79 A/HI. Dynamique uni-directionnel, haute imp. **121,00**
C121 - Anti - larsen - miniaturisé
Prix **120,00**
C133. Boule - A-B-C-D **160,00**
C133. F-G-H-K-L **175,00**
C133. M **181,00**
Tous les accessoires disponibles
(Documentation sur demande)

RADIO - CHAMPERRET

12, place Champerret, Paris 17^e
Tél. 754-60-41. Métro Champerret
C.C.P. 1568-33 PARIS

Ouvert de 8 à 12 h 30 et de 14 à 19 h
Fermé dimanche et lundi matin

Voir également
notre publicité en pages 8 et 9.

ALMANACH VERMOT 1971

LE SEUL VÉRITABLE
ALMANACH
est sorti



81^{me}
ANNÉE

... POUR TOUS,
DE LA LECTURE
POUR UN AN!

Toutes les photos des députés et sénateurs.

Tout l'humour populaire : dessins et histoires drôles, calembours, contrepétées.

Toutes les traditions populaires : météorologie, médecine, cuisine, l'horoscope. Et des contes, des articles, des conseils, etc., etc.

ACHETEZ-LE DÈS MAINTENANT
CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX

ALMANACH VERMOT 1971

Exactement

ce qu'il vous faut par notre
gamme incomparable

d'ébénisteries
tous modèles uniques en France

Exactement

dans vos possibilités par
nos prix

exceptionnels de fabricant
(2 usines dans la Région Parisienne)

COFFRETS TÉLÉ

COFFRETS ÉLECTROPHONES

ENCEINTES

toutes dimensions
toutes catégories

VALISES ÉLECTROPHONES

à 1 ou 2 haut-parleurs.

COFFRETS AMPLIS

et préamplis

Vente au détail - Vente en gros

en petite ou grande série, modèles standards ou spéciaux

Quelques affaires du mois exceptionnelles

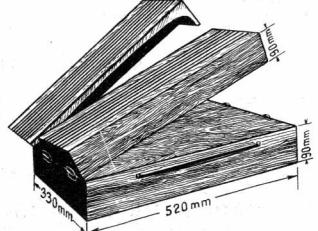
(Nous consulter)

Exemple : Enceintes pour H.P. 12 x 19 - Les deux : **50,00 T.T.C.**

Port pour l'ensemble : **10,00**

VENTE DE TISSUS SPÉCIAUX POUR ENCEINTES HI-FI INTERRUPEURS SPÉCIAUX DE TV : "CLIPS-CONTACT"

VALISE ELECTROPHONE HI-FI

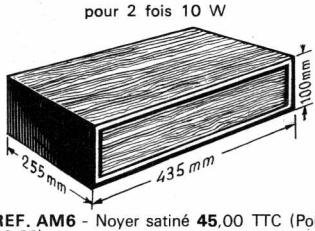


REF. HF 100 : Valise non découpée **160,00** TTC (Port 15,00).

Permet adaptation toute platine même professionnelle **BSR-Dual-Garrard**, etc. Emplacement prévu pour ampli.

Permet HP 12 x 19 dans 2 baffles + tweeter 520 x 165 x 90.

COFFRET PRE-AMPLI HI-FI



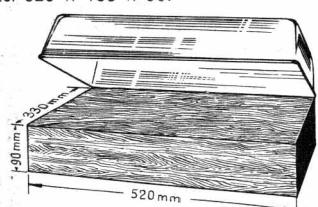
REF. AM6 - Noyer satiné **45,00** TTC (Port 10,00).

Permet tous montages même adaptation platine - Coffret pré-ampli.

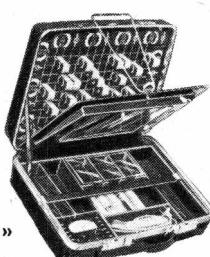
REF. AM12 mêmes caractéristiques que AM6 - Dimensions L 520 - P 330 - H 90 : **53,00** TTC (Port 12,00).

Noyer teck satiné ou stratifié polyrey palissandre.

VALISES DÉPANNAGE des spécialités Ch. PAUL



Type
"SPOLYTEC"

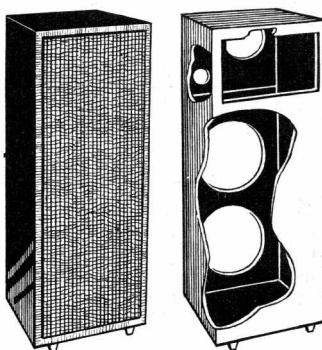


Ici un simple aperçu

de quelques modèles

Venez nous voir ou écrivez-nous

Nouveauté en Hi-Fi

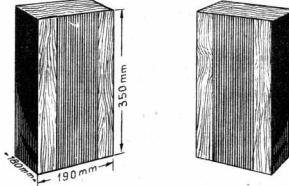


REF. E702
ENCEINTE supprimant toute résonance parasite (H. 740, L. 340, p. 250). En coffrage ébénisterie bois, acajou, ou noyer teck (épaisseur 20 mm) vernis satiné.

PREVUE pour 4 H.P. dont 1 médium, diam. 120, 1 tweeter, diam. 50 et 2 H.P. de base, ronds, de 21 cm (actifs et passifs) et fournie avec équipement amovible de laine de verre - le médium et le tweeter disposés en espace arrière ouvert - face avant en riche tissu. Livrée à la demande, avec ou sans ouvertures pour les H.P. (à préciser). Prix : **175,00** T.T.C. l'unité (Port 20,00). Prix pour les 2 pièces : **320,00** T.T.C. (Port 30,00).

Toutes fournitures comprises sauf H.P. qui peuvent être, sur demande, fournis à des conditions exceptionnelles.

ENCEINTES HI-FI



REF. 404 B : Enceintes : l'unité **55,00** TTC (Port 12,00). Les deux **100,00** TTC (Port 20,00). Teck noyer satiné.

TABLE TÉLÉ ROULANTE



REF. GME 23 - Même modèle Super-luxe - Dimensions H 550, L 350, P 250 - Epaisseur 20 mm - Noyer teck satiné - enceinte même **130,00** TTC (Port 18,00).

La paire pour chaîne Hi-Fi **215,00** TTC (Port 20,00).

(Offre spéciale exceptionnelle)

REF. T33
Riche présentation plat. sup. 800 X 400, inf. 700 X 350, montage instantané sans vis, sans écrou, sans outils. Plateaux stratifiés polyrey palissandre. Pieds style, vernis polyester. Prix : **85,00** T.T.C. (Port 15,00). Disponible immédiatement.

SPOLYTEC... 230,00 TTC (Port 12,00)
VALITEC... 215,00 TTC (Port 12,00)
SERVITEC... 181,00 TTC (Port 12,00)
REGIONALE 172,00 TTC (Port 10,00)
Autres modèles à partir de **142 F** TTC

Indispensables aux techniciens pour le dépannage à domicile de la radio et de la télévision, prévues pour l'outillage et les éléments divers de remplacement.

Demander notre catalogue illustré et détaillé de tous nos modèles avec tarif. Conditions exceptionnelles pour écoles professionnelles et collectivités.

TE.CO.RA.

Magasin d'Exposition et de Vente :

14, rue Le-Bua - PARIS-XX^e

Tél : 636-58-84 (près métro Gambetta ou Pelleport)

Paiements contre remboursement avec accepté à la commande (chèque ou mandat C.C.P. Paris 9795-15). Pour expéditions en province ajouter les frais de port. Dans nos prix est incluse la T.V.A. luxé (25%). Magasins ouverts de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h, samedi compris. Dimanches et lundis exceptés.

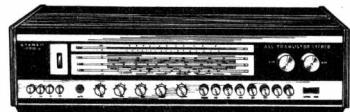
RADIO-ROBUR HI-FI ★ RADIO-ROBUR HI-FI ★ RADIO-ROBUR HI-FI

DISTRIBUTEUR OFFICIEL ► F. MERLAUD



- **HFM10.** Ampli Mono 10 watts.
En « KIT » complet. **289,00**
En ordre de marche. **365,00**
- **STT210.** Ampli /Préampli 2 x 10 watts.
Entièrement Transistors Silicium.
En « KIT » complet. **555,00**
En ordre de marche. **618,00**
- **STT220.** Ampli /Préampli 2 x 20 watts.
Entièrement transistors Silicium. **965,00**
- **TUNER FM - TM200** Stéréo, Multiplex.
à circuits intégrés. **650,00**
- **AMPLI /TUNER ATS 215.**
Stéréo, 2 x 15 watts. **1250,00**

« KORTING » TRANSMARE



- **TUNER STÉRÉO T500.**
OC étalée - PO - GO et FM. **560,00**
- **AMPLI STÉRÉO HI-FI A500.**
2 x 12 watts. Prix promotion. **600,00**
- **TUNER STÉRÉO T600.**
OC étalée - PO - GO et FM. **625,00**
- **AMPLI STÉRÉO HI-FI A600.**
2 x 15 watts. **776,00**
- **STÉRÉO 1 000 L - TUNER /AMPLI**
AM /FM 2 x 25 watts. Extra-plat.
OC - PO - GO - FM. **1490,00**
- **TUNER /AMPLI STÉRÉO T400.**
2 x 10 watts. OC - PO - GO - FM. **960,00**

APPAREILS DE MESURE

« CHINAGLIA »

Contrôleur « CORTINA »

- 20 000 Ω /V en alternatif et continu
V = de 2 mV à 1500 V
Volt. alt. : de 50 mV à 1500 V.
I = de 1 μ A à 5 amp.
1 alt. : de 10 μ A à 5 amp.
VBF de 50 mV à 1500 V.
dB de - 20 à + 66.
R : de 1 Ω à 100 M Ω .
C : de 100 pF à 15 μ F.
F : de 0 à 500 Hz.
- Cadran panoramique miroir.
Galvanomètre à aimant central anti-chocs et antimagnétique.
Complet, avec étui et pointes de touche. **205,00**
CORTINA USI **255,00**
Signal Tracer incorporé, complet.

- **LAVAREDO** » Contrôleur 40 000 Ω /volt
PRIX, avec étui luxe. **270,00**
Avec Signal Tracer. **335,00**

- **DINOTESTER** » Analyseur électronique
200 000 Ω /volt
PRIX, avec étui luxe et cordon. **345,00**
Avec signal Tracer incorporé. **390,00**

- Détection rapide des pannes
RADIO et TV
- USIJET **70,00**
SIGNALJET **55,00**
(Doc. CHINAGLIA sur demande)

- EN STOCK :
APPAREILS DE MESURE
CENTRAD * METRIX

- LA HAUTE-FIDÉLITÉ vous intéresse...
Demandez sans tarder
notre **CATALOGUE HI-FI**

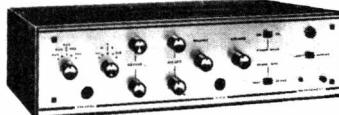
- Nouvelle édition 1970
où vous trouverez, classées par types d'appareils, avec caractéristiques et prix, une sélection des meilleures marques francaises et étrangères.
68 pages.
abondamment illustrées.
Envoyez c. 3 F pour frais.



PERFORMANCES * FIABILITÉ * PRIX LES AMPLIFICATEURS TOUT SILICIUM RADIO-ROBUR SONT SANS CONCURRENCE !...

« SUPER WERTHER 50 »

AMPLI /PRÉAMPLI 2 x 25 WATTS
Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR »
de novembre 70.



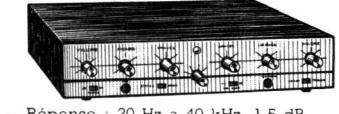
Etude Jean Cerf.
Face AV impression noire sur fond alu brossé. Coffret acajou.
Dimensions : 420 x 230 x 120 mm
● REPONSE de 7 Hz à 100 kHz.
● DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W.
● Niveau de bruit > -65 dB.
● Correcteurs graves-aiguës séparés.
● Filtres Passe-Haut et Passe-Bas.
● Inverseur Monitoring et Phase.
● Protection par disjoncteur électronique.

PRIX en « KIT » complet **795,00**

● EN ORDRE DE MARCHÉ. **1150,00**

« LE RONDO »

AMPLI PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS
Décrit dans RADIO-PLANS de Novembre 70.



— Réponse : 20 Hz à 40 kHz, 1,5 dB.
— Distorsion < 0,25 % à puiss. nominale.
— Correcteurs graves-aiguës sur chaque voix.
+ 15 - 13 dB à 20 Hz.
+ 17 - 13 dB à 20 kHz.
ENTRÉES : PU magnét. Radio. Magnéto Auxiliaire I et II.
Prise enregistrement sur bande.
Filtre passe-haut - MONITORING.
Inverseur de fonction.
En KIT complet **520,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ **699,00**

CHAINE HAUTE-FIDÉLITÉ « PROMOTION »

★ AMPLIFICATEUR transistoirisé STÉRÉO. 2 x 5 W.

Réponse : 30 Hz à 20 000 Hz.
Distorsion < 1 %. Réglages puissance et tonalité séparés sur chaque canal.

Prises aux. et magnétophone
● **PLATINE CHANGEUR tous disques.** 4 vit. Avec relèvement bras. Présentation ébénisterie luxe avec capot plastique.

Dimensions : 480 x 300 x 165 mm
● **2 ENCEINTES ACoustiques** équipées de haut-parleurs spéciaux 15/21 cm à champ surprenant et membrane traitée.

Dimensions : 350 x 190 x 180 mm.

LA CHAINE COMPLÈTE, Prix réservé aux lecteurs de « Radio-Plans »... **750,00**

CHAINE HI-FI « TRANSECO 205 »

★ AMPLI « TRANSECO 205 » en « KIT ».

★ **PLATINE « Garrard SP 25 ».**
Lecteur magnétique CM500.

★ **2 ENCEINTES « Dudognon ».**
Minirelais 15.

LA CHAINE HI-FI
COMPLÈTE **860,00**

CHAINE HI-FI « LULLI 215 »

★ AMPLI « LULLI 215 » en « KIT ».

★ **PLATINE « Dual » 1209, lecteur Shure avec socle et capot.**

★ **2 ENCEINTES « Vega » Minimax II.**

LA CHAINE HI-FI
COMPLÈTE **1794,00**

Ampli, en ordre de marche. Suppt. **15,100**

« LULLI 215 »

AMPLI /PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS

Décrit dans le « H.P. » du 3-11-1969



— RÉPONSE : 10 Hz à 50 kHz.
— Correcteurs graves /aiguës sur chaque voix.
— Distorsion < 0,5 %.
— Filtres anti-rumble et d'aiguille.
— Rapport S/B = 65 dB.
— Correcteur Physio. MONITORING.
5 ENTRÉES. Prise de casque adaptée.
Système « Sécurité » très efficace.
Livré en modules préfabriqués.

En « KIT » complet **699,00**

● EN ORDRE DE MARCHÉ. **850,00**

« LE TRANSECO 205 »



Dim. : 305 x 160 x 85 mm
Face avant aluminisé

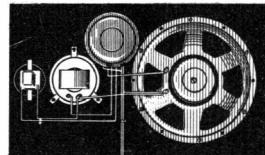
Ampli STÉRÉO 2 x 5 watts, transistorisé.
Distorsion < 0,5 % à puissance nominale.
Bande passante : 30 Hz à 20 kHz + 1 dB à 1 watt.
Sensibilité entrée haut niveau 50 mV.
PU magnétique : 8 mV.
Relevé des basses + 17 dB-3 dB à 35 Hz.
Relevé des aiguës + 19 dB-14 dB à 10 kHz.
Bruit de fond : -55 dB.

4 ENTRÉES. Corrections séparées.

En « KIT » complet **359,00**

UNE QUALITÉ
QUI NE SE DISCUTE PLUS!

HAUT-
PARLEURS
HI-FI
Peerless



« KIT 3-15 » 15 W - 45 à 18 000 c/s - 3 H.P.
(21 - 12 et 5 cm) + filtre.

PRIX **166,00**

« KIT 3-25 » 25 W - 40 à 18 000 c/s - 3 H.P.
(21 - 12 et 6 cm) + filtre.

PRIX **258,00**

NOUVELLES FABRICATIONS

SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITÉ
« KIT 20-2 ». 30 W. 40 à 20 000 Hz. 2 H.P.
(21 et 6 cm) + filtre.

PRIX **164,00**

« KIT 20-3 ». 40 W. 40 à 20 000 Hz. 3 H.P.
(21 - 12 et 6 cm) + filtre.

PRIX **240,00**

« KIT 50 4 » 40 W. 30 à 18 000 Hz. 4 H.P.
(25 12/19 et 2 x 7). Imp. 8 Ω **357,00**

HAUT-
PARLEURS « SUPRAVOX »
HI-FI

● **T215 S. RTF** 6 W de 25 à 23 000 Hz **140,00**
● **T245** 12 watts de 40 à 10 000 Hz **120,00**
● **T215 RTF/64** 25 W 25/23 000 Hz **220,00**
● **T245 HF/64** 25 W 22/28 000 Hz **262,00**

ENCEINTES ACoustiques

NUDES

Spécialement prévue pour « KITS » Peerless (ci-dessous).
Pour 3-15 **110,00**
(Dim. 55 x 25 x 31 cm).
Pour 20-3 **130,00**
(Dim. 50 x 28 x 24 cm).
Pour 3-25 **159,00**
(Dim. 75 x 47 x 31 cm).

COLONNE

Prévue plus spéciale-
ment pour **HP 21 cm.**
SUPRAVOX

215
Dim. : 60 x 28 x 26 cm.
L'enceinte nue **105,00**

Équipée avec :
● HAUT-PARLEUR « Supravox »
215 RTF **245,00**
● HAUT-PARLEUR « Supravox »
215 RTF/64. PRESTIGE **325,00**

COLONNE façon teck - 52 x 30 x 22 cm.
Livrée avec H.P. : « PRINCEPS ».

— 1 x 21 HSP « Boomer ».

— 1 Tweeter TW B1 + filtre.

PRIX **216,00**

TABLES DE LECTURE

« DUAL »

● 1210. Lecteur Piézo **266,00**
● 1209. Lecteur Shure **555,00**
● 1219. Sans cellule **635,00**

« THORENS »

● TD 150 II. Sans lecteur **580,00**
● TD 125. Sans socle ni bras **942,00**

« GARRARD »

● SP 25. Sans lecteur **225,00**
Lecteur Piézo **255,00**

● 60 B. Sans lecteur **288,00**

● 401. Sans bras **318,00**

● SL 65. Sans lecteur **310,00**

Lecteur Piézo **340,00**

● SL 75. Sans lecteur **533,00**

Lecteur Shure **653,00**

● SL 95. Sans lecteur **677,00**

Lecteur Shure **797,00**

TALKIES-WALKIES

PONY CB 16

(Homologué n° 355 PP) —
9 transistors + 1 diode - H.P.
diam. 60 mm - Impédance
8 ohms. Indicateur d'usage des
piles. Antenne télescopique.
Long. déployée : 1,12 m.
Dim. : 17,5 x 7 x 4,7 cm. Poids :
440 g. Livré avec dragonne.

LA PAIRE **399,00**

TELESCON 15005 B. 5 Transistors **129,00**

TRANS-TALK **99,00**

102, boulevard Beaumarchés - PARIS-XI^e

Tél. : 700-71-31 C.C. Postal 7062.05 Paris

CRÉDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles

● PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ●

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30 sauf le lundi matin

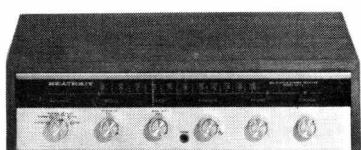
A toute demande de renseignements, joindre 5 timbres pour frais S.V.P.

La preuve?

Chez Heathkit 75% des clients recommandent régulièrement du matériel.

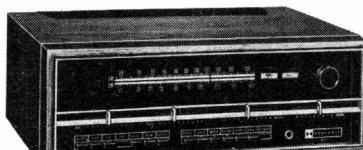
De 2 x 10 w efficaces à 2 x 50 w, Heathkit a une chaîne stéréophonique qui correspond à votre exigence

2 x 10 watts efficaces



AR 14
2 x 15 watts musicaux -
Tuner, décodeur et amplificateur
entièrement transistorisés
Contrôle automatique de fréquence -
Grande sensibilité - Large bande passante
Existe en tuner (AJ 14)
et amplificateur (AA 14) séparés

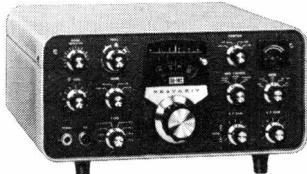
2 x 20 watts efficaces



AR 19
Tuner amplificateur 2 x 20 watts
musicaux transistorisés de 6 à 35 000 Hz
Distorsion inférieure à 0,25 % -
Constructions professionnelles :
circuit imprimé encollé -
Appareils de test incorporés -
Montage très simple

De 80 à 2 m... en AM ou en BLU... Heathkit vous offre la sécurité d'un matériel éprouvé

Transceiver BLU 5 bandes



SB 101
Tous les avantages du SB 101 avec en plus :
sensibilité : 0,35 micro-volts -
Bruit de fond diminué -
LMO transistorisé, ultra linéaire -
Calibrateur incorporé -
Filtre 400 Hz pour CW en option

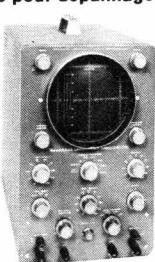
Transceiver décamétrique 5 bandes



HW 100
VFO transistorisé - Bandes 80 à 10 m -
Calibrateur incorporé - SSB - CW -
Le fait d'avoir monté vous-même
votre station s'ajoutera aux
satisfactions du trafic.

A tubes ou à transistors, du plus simple au plus perfectionné, en kit ou monté, vous trouverez
dans notre catalogue une gamme complète d'appareils de mesure
(voltmètres, générateurs HF et BF, oscilloscopes, alimentations, transistormètres, etc...)

Oscilloscope pour dépannage



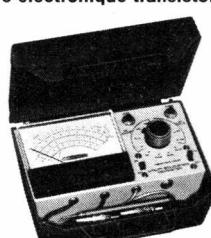
O 12 E
tube cathodique de 12,5 cm
bande passante 5 MHz
entrée haute impédance
amplificateurs "push-pull"

Alimentation stabilisée



IP 18
Idéal pour transistors
tension régulée de 1 à 15 volts CC.
Limitation de courant variable
Sorties flottantes
Entièrement transistorisé

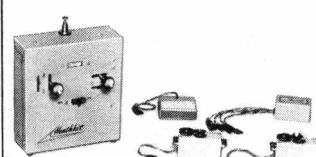
Voltmètre électronique transistorisé



IM 17
Circuit d'entrée haute impédance
11 MΩ en CC, transistors FET
alimenté par piles
0-1 à 0-1000 volts en CA et CC
Ohmmètre de 0,1 à 1000 MΩ

Heathkit a utilisé les techniques
les plus avancées aussi bien pour
réaliser le meilleur ensemble
de télécommande que le radio
téléphone le moins cher

Télécommande proportionnelle
à 3 canaux



GD 57
Ensemble complet : émetteur, récepteur,
2 servos - 3 canaux - 27 ou 72 MHz
Idéal pour les débuts en télécommande,
en particulier pour la voiture GD 101

Comment cela est-il possible ? Tout simplement parce que tous ceux, professionnels et amateurs, qui exigent un matériel aussi robuste qu'évolué et qui connaissent l'extraordinaire qualité de nos composants nous font totalement confiance.

Mais la réciproque est vrai ; il faut dire que le simple fait que vous ayez choisi notre matériel est pour nous un irremplaçable gage de sérieux. Bien sûr, nous nous mettons en quatre pour vous aider : dans chaque "kit" vous trouverez un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce, etc...) qui vous permettra un assemblage facile et précis. Vous aurez par ailleurs à votre disposition un service complet d'assistance technique : il vous suffit de nous téléphoner ou de nous rendre une petite visite à la Maison des Amis de Heathkit pour être immédiatement aidé et conseillé.

Pour vous servir mieux encore, nous avons étendu la garantie traditionnelle aux pièces détachées : 6 mois pour les appareils vendus en "kit", un an (main-d'œuvre comprise) pour les appareils vendus montés.

Et puis il y a notre fameuse **ASSURANCE SUCCÈS**
concernant le montage de vos **KITS**.

Vous voulez en savoir plus sur cette étonnante formule unique au monde ? Rien de plus simple : tous ses avantages vous sont expliqués en détail dans notre catalogue gratuit et, pour l'obtenir, il vous suffit de nous retourner le coupon-réponse ci-contre.

CATALOGUE 1971

Le catalogue 1971 Heathkit est paru. 110 appareils dont 24 nouveaux aussi bien en HI-FI que parmi les ensembles de mesure ou de radio-amateur. Pour obtenir gratuitement ce catalogue complet avec photos, caractéristiques détaillées et liste de prix, il vous suffit de remplir le coupon-réponse ci-joint et de nous l'adresser. Profitez immédiatement de cette offre gratuite : vous serez étonné de constater que cet agréable catalogue, comprenant 16 pages en couleur, répond à la plupart des questions que vous vous posez.

Heathkit, BP 47, 92-Bagneux - Téléphone 326.18.90

Adresssez vite ce coupon à : **Société d'Instrumentation Schlumberger, Service 70 N, boîte postale n° 47, 92-Bagneux**

Nom Prénom Âge

N° Rue

Localité Dépt

Profession

Je désire recevoir gratuitement, et sans engagement de ma part (marquez d'une croix les cases désirées :)

Le catalogue Heathkit 1971 faire appel au crédit Heathkit

Je suis intéressé par le matériel suivant :

Appareils de mesure Radio-amateurs

Ensembles d'enseignement supérieur Haute fidélité

Pour tous renseignements complémentaires,

téléphonez ou venez nous voir à la Maison

des Amis de Heathkit : 84 bd St-Michel

(angle rue Michelet) 75-Paris VI - Tél. 326.18.90



ress conseil

heco

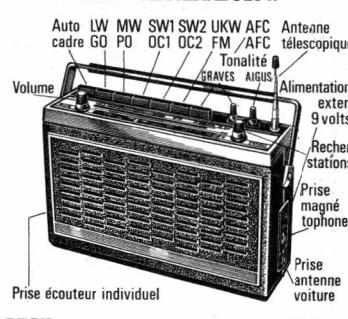
* LAMPES * RADIO * ENCEINTES ACOUSTIQUES * AMPLIS * TUNERS *

**MAZDA****TUBES**

POUR COMMANDE DE 10 LAMPES
1 LAMPE GRATUITE
FRANCO
POUR COMMANDE SUPERIEURE A 50 F

CBL6	17,80	ECF801	7,48	EL508	12,81	PCL82	7,82	ISS	6,40
DAF96	6,40	ECF802	7,12	EL509	23,14	PCL85 /	9,55	IT4	6,40
DF96	6,40	ECH3	14,24	EL520	19,57	805	9,55	3Q4	6,76
DK92	6,76	ECH42	9,60	EL802	11,39	PCL86	9,25	3S4	7,12
DK96	6,76	ECH81	5,69	EL80	21,00	PD500	22,07	5Y3GB	7,82
DL96	6,76	ECH200	6,40	EM34	10,67	PF86	7,12	6AL5	4,27
DY802	7,12	ECL80	6,40	EM81	6,40	PFL200	10,67	6AQ5	7,12
EABC80	7,82	ECL82	7,82	EM84	8,54	PL36	14,94	6AU6	6,04
EAF42	7,82	ECL85/805	9,55	EM87	8,54	PL81	10,33	6AV6	6,04
EBC41	7,48	ECL8	9,25	EY51	7,82	PL82	6,40	6BA6	5,89
EBC81	4,98	ECL802	10,33	EY81	7,12	PL83	7,08	6BE6	7,82
EBF2	11,39	ECLL800	25,92	EY82	6,40	PL300	17,80	6BQ7A	7,12
EBF80	5,34	ED500	22,07	EY88	7,82	PL502	15,30	6DQ6A	14,24
EFB89	5,34	EF41	7,12	EY500	12,45	PL504	15,30	6Q7	9,97
EBL1	16,38	EF80	5,69	EY802	7,12	PL508	12,81	6U8	8,19
EC86	12,45	EF85	5,34	EY80	3,91	PL509	23,14	6V6	11,39
EC88	13,12	EF86	7,12	EZ81	4,27	PY81	7,12	6X4	4,27
EC92	7,48	EF183	7,12	GY501	10,67	PY82	6,40	12AT7	7,08
EC900	9,60	EF184	7,12	GY802	7,12	PY88	7,82	12AT7	6,40
ECC81	7,08	EFL200	10,67	GZ32	11,39	PY500	12,45	12AV6	6,04
ECC82	6,40	EL3N	13,53	GZ41	5,34	UAF42	7,82	12AX7	7,82
ECC83	7,82	EL36	14,94	PC86	12,45	UBC41	7,08	12BA6	5,69
ECC84	7,12	EL41	7,12	PC88	13,17	UBC81	4,98	12BE6	7,82
ECC85	6,67	EL42	8,54	PC900	9,60	UCH42	9,60	25L6	12,81
ECC189	10,67	EL81	10,33	PCC189	10,67	UCH81	5,69	25Z6	9,97
ECF1	14,24	EI84	4,98	PCF80	6,40	UCL82	7,82	35D5	21,00
ECF80	6,40	EL86	6,40	PCF86	8,90	UF41	7,12	35W4	6,40
ECF82	8,19	EL95	6,76	PCF200	8,19	UL41	8,54	50B5	9,60
ECF86	8,90	EL183	10,33	PCF201	8,19	UY42	6,04	117Z3N	10,67
ECF200	8,19	EL300	17,80	PCF801	7,08	UY85	3,55	807	17,76
ECF201	8,19	EL502	15,30	PCF802	7,12	UY92	4,27	832	60,00
ECF202	8,90	EL504	15,30	PCH200	6,40	IR5	7,12	1883	7,82

● TOUS LES TYPES EN STOCK!... Liste sur demande.

* **PHILIPS** * **RADIOTECHNIQUE** * **TRANSISTORS****RÉCEPTEURS - TRANSISTORS**
« LE SÉNATEUR »

PRIX 290,00

NOUVEAU!...

« L'UNIVERS »UN APPAREIL DE CLASSE
INTERNATIONALE5 GAMMES dont la Bande FM
Clavier 7 touches - Prise antenne externe
commutable - Prise magnétophone
Aliment. secteur 110/220 V incorporée
PRIX 380,00PLEIN VENT. PO-GO-4 XOC. 195,00
« RANGER ». 2 gammes 150,00
« DRAGON ». Semi-Pocket 125,00
« POCKET ». PO-GO 65,00NOUVEAU!... « LE TROUBADOUR »
6 transistors + 2 diodes
2 GAMMES (PO-GO)
CLAVIER 2 touches
Alimentation : 1 pile 4,5 V
Coffret moulage ABS
inaccassable.
Dim. : 130 x 130 x 85 mm
PRIX « Cadeaux 70 »... 125,00ET TOUTE UNE GAMME!..
« SUCCES ». PO-GO 110,00
« TANGO ». OC-PO-GO 150,00
« GALAXIE ». 5 gammes
2 x OC-PO-GO-FM. 2 antennes

250,00

THORENS

BANDES MAGNÉTIQUES

TÉLÉVISION

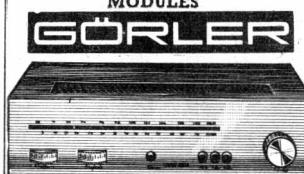
CHARGEURS D'ACCUS

EXPÉDITIONS PARIS-PROVINCE

Comptoirs CHAMPIONNET
14, RUE CHAMPIONNET
— PARIS (18^e) —Attention : Métro Porte de Clignancourt
ou Simplon

Téléphone : 076-52-08

C.C. Postal : 12358-30 Paris

**MODULES GÖRLER**TUNER F.M. STÉRÉO
MULTIPLEX
« UKW 2000 »

Sensibilité : 1 µV pour 26 dB s/B.
Bande passante : 20 Hz à 20 kHz = 1 dB.
Taux de distorsion : 0,4 %.
Gamme d'accord international
87,5 à 108 MHz
CORRECTION AUTOMATIQUE
En « KIT »
COMPLET 750,00

Décrit dans le « HAUT-PARLEUR » n° 1264 du 11 juin 1970

AMPLIFICATEUR HI-FI STÉRÉO

« RST 2000 »
Puissance musicale : 2 x 15 watts
Tout transistors silicium
5 ENTRÉES : Micro, PU, Mag. 3 mV / 47 K
Tuner 120 mV, Magnéto
Tête Piézo 120 mV
SORTIE Magnétophone
Impédances HP : 4, 8, 16 ohms
Coffret bois. Dim. : 320 x 230 x 105 mm.
En « KIT » complet 630,00

Dimensions : 320 x 230 x 105 mm
EN ORDRE DE MARCHE : 680,00

MODULE - TYPE BG 45 - 35/45 WATTS
avec 3 potentiomètres : « Puissance » « graves » « aiguës »
Puissance : 35 watts à 8 ohms
— Distorsion : 1 % à 1 000 Hz. 35 watts
— Bande passante : 20 à 25 000 Hz + 1 dB
— Entrée : 100 mV/charge 1 M Ω
— Consommation à 30 W : 60/70 V/1,5 A
Dimensions : 200 x 150 x 100 mm de hauteur
PRIX, en pièces détachées 190,00
EN ORDRE DE MARCHE : 210,00

Décrit dans le « HAUT-PARLEUR » n° 1271 du 13 août 1970

AMPLIFICATEUR 100 WATTS « BG 100 »

● Puissance : 100 watts ● Distorsion : 1 % à 1 000 Hz sur 100 watts.
● Bande passante : 20 à 20 kHz + 5 dB ● Sensibilité : 700 mV/50 K.
● Impédance de sortie : 4 à 16 ohms. En « KIT » complet 550,00
EN ORDRE DE MARCHE : 580,00

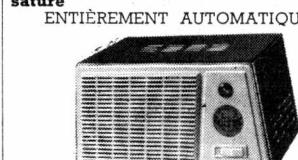
NOUVEAU... AMPLI DE RÉVERBÉRATION MINIATURISÉ
Entièrement transistorisé
Alimentation par pile de 9 volts
— RENDEMENT EXCEPTIONNEL —
Se branche sur tout amplificateur de 6 à 100 watts
Dim. : 180 x 100 x 65 mm
EN ORDRE DE MARCHE 215,00

« KITS » WHARFEDALE

Ensemble de haut-parleurs HI-FI pour réaliser des enceintes acoustiques de très haute fidélité.
Impédance : 4 à 6 ohms.
UNIT 3. Puissance 15 W 190,00
UNIT 4. Puissance 20 W 335,00
UNIT 5. Puissance 35 W 445,00
Livrés avec schémas de montage.

PROLONGEZ LA VIE
de votre TÉLÉVISEUR!
RÉGULATEURS AUTOMATIQUES à fer saturé

ENTIÈREMENT AUTOMATIQUES

● TYPE 220 V ● (Gravure ci-dessus)
Alimentation 110/220 V.

Tension régulée + 1 %.

Taux de régulation : 1/100^e de sec.

Forme d'onde corrigée.

Prix 98,00

● TYPE « LEVALIER »

— Alimentation 110/220 volts.

— Tension de sortie

220 V + 1,8 %.

Prix 75,00

TABLES DE LECTURE « DUAL »

1209, sans cellule 450,00
avec cellule Shure 560,00
1210, avec cellule Piézo 290,00
1211, sans cellule 650,00
avec Shure 800,00
Axe changeur 45 tours 27,00
Socle et couvercle
Fabrication « CHAMPIONNET »
pour 1210 - 1209 - 1019 luxe 190,00

THORENS

TD. 150/11 Nouv. Modèle 585,00
TD. 150 avec Shure 695,00
TD. 150 Shure M.75 825,00
Capot 70,00
TD 125 sans bras livré socle 950,00

MINI-K 7
Vitesse 4,75
cm/s.
2 pistes
Alimentation
5 piles 1,5 V
Vu-mètre
Prise HPS.
Livr. avec
micro, sac 1
cassette vierge
Dim. : 195 x 115 x 55 mm.
PRIX 310,00

CHARGEURS D'ACCUS
Directement
s/secteur
110/220 V
charge :
2 Amp. s / 6 V
4 Amp. s / 12 V
Puissance variab.
(4 réglages)
Disjoncteur de
sécurité sur basse
et haute tension Prix
● Type
Entretien 75,00

95,00

MICROPHONES

SAPHIRS ET DIAMANTS

MAGNÉTOPHONES

APPAREILS DE MESURE

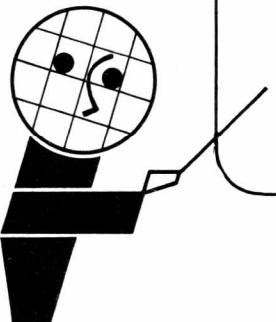
TABLES DE LECTURE

UHER

14

L'électronique est à vous!

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure,
sans "maths"



**notre méthode :
faire et voir**

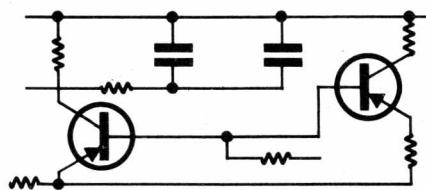


LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portatif et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

R.P. 012

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails) _____

LECTRONI-TEC
RENDE VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

RAPY

LIBRE-SERVICE DES AFFAIRES

ANTENNES TÉLÉ

	1 ^{re} chaîne	2 ^{re} chaîne	
3 él.	12,00	4 él.	13,00
4 él.	15,50	6 él.	16,00
5 él.	21,00	9 él.	26,00
7 él.	31,00	14 él.	40,00
9 él.	47,00	23 él.	60,00
11 él.	70,00	Mixte 1 ^{re} et 2 ^{re} avec coupleur.	
Prix	30,00	Prix	38,00
Antenne panneau 2 ^{re} chaîne, longue distance	66,00		
Antenne intérieure 1^{re} et 2^{re} chaîne	28,00		
Ceinture de cheminée avec mat. H 1.	75,		
Prix	15,00		
Cerclage simple	8,50		
Cerclage renforcé	12,00		
Mat. Ø 25 en 2 m	7,50		
Mat. Ø 40 en 3 m	12,00		
Fiche coaxiale mâle ou femelle	1,00		
Coupleur	8,50		
Séparateur	7,50		
Câble coaxial. Le mètre	0,85		
En 100 m	60,00		
Antenne gouttière	10,00		

LUNETTE RADIO

PO - Verre teinté 65,00

CHANGEURS DE DISQUES

3 vitesses ELAC 120,00

TOURNE-DISQUES

3 vitesses - platine nue 65,00

ELECTROPHONE 6 watts

avec chargeur 45 tours, grand HP elliptique. Poids 8 kg. 270,00

HAUT-PARLEURS et ENCEINTES

Haut-Parleurs miniatures	5,00
12 cm de 3 ohms à 28 ohms	7,00
17 cm de 3 ohms à 700 ohms	10,00
20 cm de 3 ohms à 700 ohms	12,00
Hi-Fi elliptique, AUDAX 24 x 16	35,00
Pour H.P. 12 cm 17,00; 17 cm 20,00; 12 x 19 cm 20,00; 21 cm 23,00; 24 cm 26,00.	
Présentation gainée en tissu plastique imitation bois foncé. Façade avant en tissu laine de verre.	

CENTREURS 45 tours

PHILIPS - ELAC - BSR - TELEFUNKEN - PERPETUUM - EBNER 10,00

Micromoteur à piles 3 V à 9 V 10,00
Moteur sect. 110/220 V 7,00
Moteur magnétophone 25,00

Micro piezo pour la parole 12,00
Micro dyn. pour la musique 59,00
Micro dyn. musique et parole 39,00
Micro orchestre 120,00

POSTE TRANSISTOR toutes stations en G.O., très musical, dimensions 120 mm x 85 mm x 35 mm 42,00

Potentiomètre simple 1,00 - double 2,00.
Interrupteur + 0,50.
Potentiomètre bobiné 5,00

Résistance 1/4, 1/2, 1 W ou 2 W, 5 p. 1,00
Résistances bobinées 10 W : 1,00 - 20 W : 2,00 - 50 W : 10,00 - 100 W : 15,00.
Indiquez vos valeurs.

TUBES CATHODIQUES
Pour les tubes catho. forfait transport 10 F
garantie 6 mois.

43 cm 90°	60,00
44 cm 110°	80,00
49 cm 110°	75,00
59 cm 110°	95,00
54 cm 90°	95,00
65 cm 110°	120,00
70 cm 110°	300,00
41 cm. Portable	80,00
Tube couleur 63 cm et 56 cm	495,00

POCHETTES DE COMPOSANTS 1^{er} CHOIX

25 boutons divers pour radio	5,00
25 boutons pour télévision	10,00
100 condensateurs mica et papier assortis	10,00
100 condensateurs céramique de 1 pF à 3 000 pF	10,00
100 condensateurs filtrage de 4 mF à 600 mF/6,3 V à 12 V	25,00
50 condensateurs au tantale	35,00
10 condensateurs chimiques HT	
150 et 350 V	8,00
5 contacteurs à poussoir	5,00
50 potentiomètres simples et doubles	
Prix	25,00
10 potentiomètres bobinés de 50 ohms à 500 ohms	12,00
55 relais, plaquettes, prises, supports de lampes, distributeurs	5,00
100 résistances n° 1 de 1 à 100 K	8,00
100 résistances n° 2 de 100 K à 2 M	8,00
15 transistors 4XAC128 - 4XAF126 - 4XOC71 - 3XOC45	20,00
Super-pochette de 1 000 composants : 400 rés. - 400 céram. - 100 cond. papier - 100 cond. mica	59,00
100 condens. Mylar miniature, 30 valeurs variées, tension de 63 V à 400 V. Prix	20,00

120 PIÈCES soit 20 OC72 ou OCT4 - 20 AC132 ou AC128 - 20 AF117 - 10 driver - 25 diodes silicium - 25 diodes germanium, à trier 49,00

250 composants à récupérer : trans., diodes, cond., résist., potent., etc. 15,00

LAMPES A 3 F GARANTIES 6 MOIS

AZ41	ECL80	VAF42	80
CY2	ECL82	UBF80	6AD6
DK96	ECL85	UBF89	6AJ6
DL96	ECL86	UCH42	6AU6
DY86	EF9	UCH81	6AT7
DY87	EF41	UCL82	6AV4
DY802	EF42	OA2	6AV6
EABC80	EF51	OB2	6AS7
EAF42	EF80	PCC84	6AU6
EB91	EF85	PCC88	6AG7
EBC3	EF86	PCC189	6A8
EBC11	EF183	PCF80	6E8
EFB2	EF184	PCF801	6B7
EFB80	EFL200	PCL802	6B8
EFB89	ECLL800	PCL82	6BA6
EC86	EL2	PCL84	6BE6
EC88	EL84	PCL85	6BG6
EC90C	EL86F	PCL86	6BK7
ECC40	EL95	PL81	6BQ7
ECC81	EL183	PL82	6BQ6
ECC82	ELL80	PL83	6BX4
ECC83	EM81	PY81	6CB6
ECC84	EY51	PY82	6C5
ECC85	EY82	PY88	6C6
ECC88	EY86	5Y3	6DL5
ECC189	EY87	6AC7	6DR6
EFC80	EY88	6AF7	6E5
EFC82	EY802	6AK5	6E8
EFC86	EZ80	6AK6	6F6
EFC200	EZ81	6AL5	6F8
EFC201	GY86	6AM5	6J5
EFC202	12SL7	6AM6	6J6W
EFC801	12SN7	6AN8	6K6
EFC802	1A3	3Q4	6K7
6Q7	1AH5	3V4	6K8
6S7C	1AZ4	11A8	6L7
6SL7	1R5	11X5	6M6
6SN7	1R6	21B6	6M7
6U4	1L4	25A6	83
6U7	1S5	25L6	6136
6V6	1T4	25Z5	9001
6X4	3A4	25Z6	43
6X5	1U4	35Z3	57
ECH200	GY802	35L6	50B5

LAMPES A 5 F

EL34	5U4	801A
EL500	PL509	8020
EL502	EY500	885
EL504	6CD6	1624
EL509	5U4	1631
PL36	GZ32	6L6
PL504	GZ34	6N7

PIÈCES DÉTACHÉES POUR LA TÉLÉVISION

THT Oréga 110-114°	25,00
THT Oréga universelle	35,00
THT avec valve. EY51 Miniat.	25,00
THT pour 70-90°	15,00
Deflecteur 90° ou 110°	16,00
TUNER à transistor Oréga - Philips - Avec démultiplication	48,00
TUNER à lampes avec démultiplicateur	16,00
Platine MF Philips avec 5 lampes	50,00
Platine IF Schneider 5 lampes	50,00
Platine IF Arphone 5 lampes	50,00
Platine IF Vidéon 5 lampes	45,00
Platine SON. Avec lampe	17,00
Rotateur avec 2 I. - Philips - Oréga - Vidéon - ECC189 et ECF801 avec une barrette	33,00
Rotateur à transistor	49,00
Platine grande marque I-F et Vidéo, transistors Feet	70,00
L'ensemble pour fabriquer un télv. tous transistors, platine, rotateur, tuner. Prix	165,00
Base de temps avec 2 lampes	30,00
Antiparasite image	5,00
Barrettes de rotateur Oréga, Vidéon, Philips, Schneider	3,00
Par 25 pièces	2,00
VHF	10,00

LE COIN DES BRICOLEURS

- Casque professionnel 3 000 ohms	10,00
- Plaquette de circuit imprimé 44 cm x 26 cm	3,00
- Châssis tél. avec alimentation sauf rotateur et platine IF	59,00
- Démontage tél. sans garantie THT	5,00
- Rotateur	10,00
- Châssis neuf transistor en état de marche sans CV, cadran et ferrite sans le bloc. Prix	20,00
- Relais de démontage 4 RT de 280 ohms à 6 500 ohms	5,00
- Châssis d'interphone secteur à transistors, la pièce	20,00
- Tuners à transistors à revoir	20,00
- Partie BF de poste à transistors avec driver et transfo	10,00
- Poste récepteur-émetteur de circuit bouclé	25,00
- Châssis de magnétophone pour récupération	29,00
- Platine MF et BF pour FM	25,00
- Alimentation 6 ou 12 volts pour alimenter en partant d'une batterie un poste transistor en 9 V	23,00
- Réglette fluo fonctionnant sur continu avec 2 transistors ASZ18	20,00

AMPLIFICATEURS

Amplificateur Hi-Fi 10 W mono. Sortie sans transfo. 8 à 16 ohms. Alim. 12 à 24 V. Circuits imprimés, enfileables 6 transistors, en ordre de marche	50,00
Préampli module mono. En ordre de marche	50,00
Correcteur Baxendal 2 entrées, 2 et 100 mV, sortie 1,5 V, bande passante 20 à 20 000 Hz, 4 transistors, alim. 12 à 24 V, enfileable. Préampli s'adapte à 10 W à 50,00.	
Prise enfileable	5,00

TRANSISTORS

AF- 125/126/127/128/132/136/139/117	
AC - 175/178/179/180/181/187/188	
AC - 124/184/194/193/176/185/142/141	
BC - 107A/108/109/117/116/147/148	
BC - 144/113 - OC - 44/45/74/80/77/71/139 - OC - 140/72 - PR3 - SFT - 125/107/306/307/152/322/352/232/32/331/48	
AF - 114/124/ASY77/ASY80/ASY29 - 3,00	
AD - 143/155/149/140/142 - AD - 161/162	
AL - 103/ASZ18/AY102 - AU - 107/105/108/110/112 - 1N4785 - 2N5036/3731/3730	

Radiateur transistor pour OCT2 : 0,50 - pour BF178 : 2,00 - pour AD142 ou puissance jusqu'à 50 W 5,00

5 000

Transistors courants en stock.

Nous consulter.

ORGUE 1 CLAVIER 4 OCTAVES	
TOUT TRANSISTORS SILICIUM AMPLI 7 W INCORPORÉ	
Décris dans le H.P. du 15.9.70	
12 générateurs. Oscillateur pilote par transistors unijonction. Boîte de timbres donnant une possibilité de 70 combinaisons MINIMUM . Vibrato. Réverbération. Ampli. Pédale. Valise. Pieds.	
COMPLET 1980,00	
Tous ces composants peuvent être achetés séparément.	
Générateur, pièce : 51 F. Les 12	540,00
Boîte de timbres	210,00
Réverbérateur	300,00
Vibrato	51,00
Double alimentation	120,00
Amplificateur BF	105,00
Clavier	464,00
Pieds	60,00
Valise	240,00
Pieds	60,00

CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION

Recommandée pour musique électrique, orgues, guitares, orchestres.

EFFETS SPÉCIAUX

- 7 transistors
 - Equipée du fameux ressort 4F Hammond
 - Ampli et préampli incorporés
 - Entrées et sorties 10 mV
 - Dimensions : 430 x 170 x 50 mm
 - Poids : 2 kg
 - Alimentation par pile
- Réverbération réglable en temps et en amplitude.

S'adapte immédiatement sans modification à l'entrée d'un ampli.

EN KIT, COMPLET 250,00
EN ORDRE DE MARCHE 350,00

MONTEZ VOUS-MÊMES VOTRE TÉLÉVISEUR PORTATIF

2 CHAÎNES MULTICANAL TOUT TRANSISTORS

Longue distance

Alimentation PILE /SECTEUR

Ensemble comprenant : La platine FI jusqu'à la Vidéo, les bases de temps, la platine son, le bloc de déflexion pour tube de 32 cm, câblés, réglages. Livré avec schéma et plan de câblage.

PRIX 250,00

UNE AFFAIRE « SURPRISE PACK »

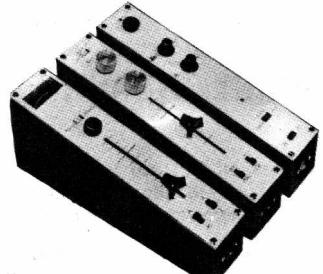
54 F Franco
Rien que du matériel **NEUF** comprenant, résistances à couches aggl., bobinées, condensateurs chimiques, papier, mica, céram. Transistors, lampes avec supports : décolletage, boutons, etc.

RIEN QUE DES VALEURS COURANTES IMMÉDIATEMENT UTILISABLES + LA SURPRISE qui peut être un préampli câblé sur circuit imprimé, générateurs, vibrato, etc.

MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO / STÉRÉO

décris dans le H.P. du 15.3.70

Combinaisons à l'infini se montent sans soudure un tournevis suffit



EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

- Table mono 3 entrées 3 modules PA **PRIX TTC PRÉAMPLI 220,00**
- 1 module mixage
- 1 module alimentation
- Table stéréo 3 entrées 6 modules PA **MIXAGE 280,00**
- 2 modules mixage
- 1 module alimentation
- ET AINSI DE SUITE...** **ALIM. SECT. 150,00**
- NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE** **ALIM. BATT. 68,00**

CATALOGUE 1971

400 PAGES

LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE

ENVOI : France 7 F en timbres-poste. Etranger : 12 F

MAGNÉTIC FRANCE

Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. **FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.**
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

CRÉDIT : minimum 390 F : 30 % à la commande, solde en 3-6-9-12 mois.

MAGNÉTOPHONE

« RAPSODIE »

Décris dans le « H-P » du 15-10-70

PLATINE - 3 têtes mono - 3 vitesses - Bobines de 180 mm - Compteur. La platine nue avec 3 têtes mono.

PRIX : 320,00

ÉLECTRONIQUE - Comprenant : Préamplis d'enregistrement et de lecture séparés. Oscillateur universel, vumètre. Ampli BF 5 W. Alimentation. Sans HP.

EN KIT 300,00. Ordre de m. 400,00

ATTENTION !

Ceci peut vous dépanner

Cette partie électronique est adaptable à **TOUTES LES PLATINES MONOPHONIQUES 2 ou 4 TÊTES DU COMMERCE.**

Valise : 60,00 - HP : 18,00

AUTRE VERSION

Platine 3 têtes mono avec PA d'enregistrement lecture.

SANS BF en ordre de marche 620,00

EXCEPTIONNEL !

A l'acheteur d'un Haut-Parleur

JB LANSING

IL SERA FAIT CADEAU DE L'ENCEINTE CORRESPONDANTE

JBL - D 140 F « guitare basse »

80 W efficaces 1300,00

JBL - LE 15 A « Hi-Fi basse »

60 W efficaces 1420,00

JBL - D 120 F « guitare solo »

60 W efficaces 105,00

JBL - D 110 F « guitare solo »

50 W efficaces 725,00

Tweeter JBL 075 690,00

Filtre N 7000 315,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHE 150,00

• **MODULE AMPLI 50 W**

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHE 160,00

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en **KIT 53,00** Ordre de m. 64,00

Aliment. auto-disjonctable

avec transfo. **KIT** 96,00

Ordre de marche 107,00

• **MODULE AMPLI 25 W**

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Choix du téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier - Les principes de la modulation de fréquence et de phase - L'émission - La propagation des ondes - Le principe du récepteur - Le circuit d'entrée du récepteur - Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur - La démodulation - L'amplification de basse fréquence.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 143 illustrations 6,00

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 92 illustrations 6,00

N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LÉONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 60 illustrations 4,50

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophonique - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils de mesures.

100 pages, format 16,5 x 21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9. LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 CHRONIQUE

DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL
par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHIE

par L. CHRÉTIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5 x 21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension gonflée - Relaxation et T.H.T. - Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

Interprétation des traces - Défauts intérieurs et leur dépannage - Alignement TV - Alignement AM et FM - Contrôle des contacts - Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires - Diverses fréquences...

100 pages, format 16,5 x 21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16 LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM

par Michel LÉONARD

92 pages, format 16,5 x 21,5, 57 illustrations 8,00

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

164 pages, format 16,5 x 21,5, 267 illustrations 12,00

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. - Envoi franco.

Grand concours Radio-plans

1^{er} prix : 1500,00 F

2^e et 3^e prix : 1000,00 F

4^e et 5^e prix : 750,00 F

6^e au 10^e prix : 500,00 F

avec
la participation
de Heathkit - RTC -
Sescosem - SGS
qui offriront
des primes-surprises
à certains
concurrents méritants.

(Voir notre prochain numéro.)



Dates limites d'envoi :

5 au 20 janvier 1971



Publication
du bon de participation
dans notre prochain numéro.

RÈGLEMENT DU CONCOURS

1. Le concours, réservé aux lecteurs de Radio-Plans, porte sur la réalisation de montages électroniques simples, facilement reproductibles par un amateur, et tous les composants qui les constituent doivent être disponibles en France. La réalisation de ces montages doit être personnelle et les concurrents doivent les avoir expérimentés.

2. La destination des montages peut être utilitaire ou non : par exemple, amplificateurs de guitare, anti-vols électroniques, variateurs de vitesse, dispositifs de télécommande, etc. La seule règle à respecter est que le montage doit obligatoirement comporter des semi-conducteurs (diodes, transistors, circuits intégrés, triacs, etc.).

3. Pour concourir, les participants devront envoyer :

- Un bon de participation qui sera publié dans notre prochain numéro (celui de janvier), à l'aison d'un bon par montage décrit;
- Un texte décrivant le montage selon le plan suivant : utilisation, principe de fonctionnement, réalisation mécanique avec conseils éventuels de câblage; (n'écrire que sur un côté de la feuille);
- Le ou les schémas électriques avec indications éventuelles des détails de réalisation et, si possible, une ou deux photographies de l'appareil (schémas séparés du texte);
- Une attestation sur l'honneur précisant que le montage est personnel, qu'il a été expérimenté par le concurrent et qu'il n'a pas fait l'objet d'une précédente publication.

4. Les textes, les schémas, le bon de participation ainsi que l'attestation devront être envoyés ensemble entre le 5 et 20 janvier 1971 au plus tard, le cachet de la poste faisant foi.

5. Les réalisations seront jugées par un jury compétent suivant leur originalité, l'emploi plus ou moins judicieux des semi-conducteurs, la facilité de réalisation.

6. Les auteurs des vingt réponses classées en premier devront envoyer leur maquette au jury afin que celui-ci puisse juger de la valeur de la réalisation proposée et de son bon fonctionnement. Ces maquettes seront retournées, après vérification, aux concurrents.

7. Les prix seront répartis sur dix concurrents : Premier prix, 1 500 F; deuxième et troisième prix, 1 000 F chacun; quatrième et cinquième prix, 750 F chacun; sixième au dizième prix, 500 F chacun.

8. Les textes, schémas et photographies de tous les concurrents, même non primés, deviendront la propriété de Radio-Plans et ne pourront être publiés dans une autre revue sans l'accord de la rédaction de Radio-Plans, qui se réserve néanmoins le droit de les publier elle-même en rétribuant l'auteur au tarif habituel de collaboration.

9. Le seul fait de participer au concours implique l'acceptation pleine et entière de ce règlement.



QUELQUES CONSEILS POUR LA REDACTION DU TEXTE

Afin de faciliter le travail du jury, nous vous prions de bien vouloir écrire très lisiblement (éventuellement texte tapé à la machine). Faites des phrases courtes, claires, sans équivoque. N'essayez pas d'être « littéraires »; soyez techniciens ! N'écrivez que sur un seul côté de la feuille.

...ET POUR LA REALISATION DES SCHEMAS

Nous vous prions de faire des schémas clairs et propres, mais vous pouvez les faire à « main levée » puisqu'ils seront redessinés par un spécialiste. Portez toutes les indications utiles, mais celles-là seulement. N'incorporez pas les schémas dans le texte, mais dessinez-les sur feuilles séparées avec rappel du numéro de figure.

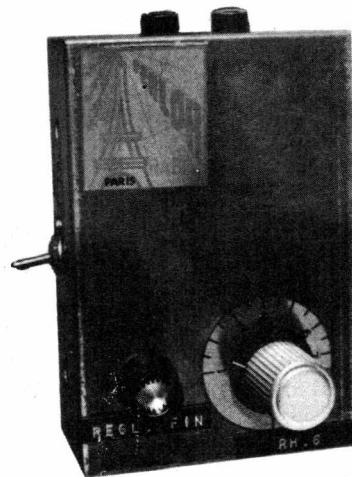
L'électronique appliquée

I. RH 6, réostat électronique

2. VL 400, variolight gradateur de lumière

I.

LE RHÉOSTAT ÉLECTRO- NIQUE



Le schéma du RH6 est donné à la figure 1. Nous allons commencer par son examen qui nous permettra d'en saisir le fonctionnement.

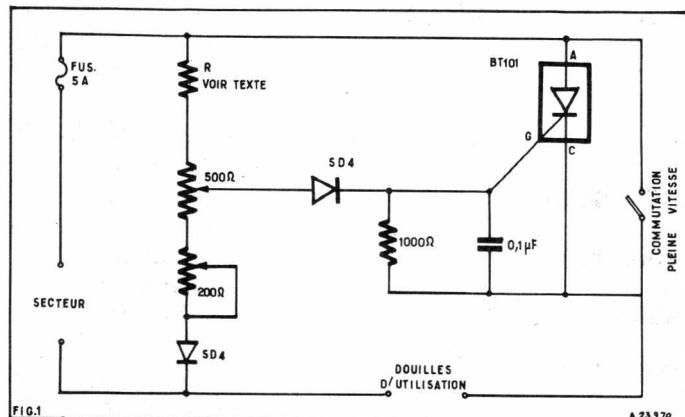
Cet appareil est basé sur les propriétés du thyristor que nos lecteurs doivent bien connaître. Le thyristor est en semi-conducteur l'équivalent du thyratron à atmosphère gazeuse. Il s'agit en quelque sorte d'une diode au silicium dont une extrémité constitue l'anode et l'autre extrémité la cathode. Cette diode comporte aussi une électrode de commande dite gâchette quand la tension anodique est négative; par rapport à la cathode le thyristor ne conduit pas. Si la tension d'anode est positive et qu'un courant faible ou nul circule dans la gâchette le thyristor est encore bloqué. Mais si la tension anode étant positive, on applique à la gâchette une impulsion positive, le thyristor conduit. A partir de ce moment on peut supprimer l'impulsion sur la gâchette, le thyristor reste conducteur et pour le désamorcer il faut faire abaisser la tension sur l'anode au-dessous d'une certaine valeur. A la lumière de ces principes voyons le fonctionnement du rhéostat électronique.

Cet appareil étant alimenté en courant alternatif son anode est portée périodiquement à un potentiel positif dont la valeur suit la forme d'une demi-sinusoidale. L'espace anode-cathode est placé en série avec le secteur et les douilles d'utilisation sur lesquelles on branche le moteur à commander.

Le circuit d'amorçage se compose d'un pont formé d'une résistance R , d'un potentiomètre de 500 ohms, d'une résistance variable de 200 ohms et d'une diode SD4. Ce circuit d'amorçage comprend encore une seconde diode SD4 reliant le curseur du potentiomètre à la gâchette. Un condensateur de $0,1 \mu F$, shunté par une 1 000 ohms est branché entre gâchette et cathode du thyristor. Tout ce circuit déphase la tension sur la gâchette par rapport à celle sur l'anode. Ce déphasage est commandé par la manœuvre du potentiomètre. Plus l'angle de déphasage augmente, moins longtemps dure l'amorçage et moins grande est la quantité d'électricité qui passe dans le circuit d'alimentation du moteur, ce qui entraîne le ralentissement de ce dernier. La diode en série dans le pont redresse le courant de ce dernier

LES DEUX APPAREILS QUE NOUS PROPOSONS DE DÉCRIRE ONT UN POINT COMMUN : ILS SONT DESTINÉS À REMPLACER LES RHÉOSTATS À RÉSISTANCES CLASSIQUES QUI, IL FAUT BIEN LE RECONNAÎTRE PRÉSENTAIENT DE GRAVES INCONVÉNIENTS PARMI LESQUELS NOUS CITERONS SIMPLEMENT : LE MANQUE DE SOUPLESSE ET UNE PERTE D'ÉNERGIE PAR EFFET JOULE NON NÉGLIGEABLE.

LE RH6 EST PLUS SPÉCIALEMENT DESTINÉ AU RÉGLAGE TRÈS PROGRESSIF DE LA VITESSE DE MOTEURS ÉLECTRIQUES UNIVERSELLEN ou MOTEURS SÉRIE. LE VL400 A ÉTÉ ÉTUĐÉ POUR FAIRE VARIER L'INTENSITÉ LUMINEUSE D'UN DISPOSITIF QUELCONQUE D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE D'UNE PUISSANCE MAXIMUM DE 1 000 A 1 100 WATTS. AUX ESSAIS, CET APPAREIL A PERMIS DE COMMANDER DEUX AMPOULES FLOOD DE 550 W SANS ÉCHAUFFEMENT IMPORTANT.



et celle placée entre le curseur du potentiomètre et la gâchette décharge le condensateur pendant l'alternance négative et évite qu'une forte tension négative soit appliquée à la gâchette.

Le désamorçage se produit à la fin de chaque demi-période lorsque la tension d'anode descend au-dessous de la valeur de seuil. Le courant d'alimentation du moteur est obtenu par une succession d'amorçages et de désamorçages du thyristor. Plus le temps d'amorçage est petit par rapport à celui de désamorçage plus la vitesse est réduite. La résistance variable de 200 ohms sert de réglage fin. Pour un fonctionnement en 120 volts, R est une 2 000 ohms - 5 W et pour un fonctionnement en 220 V une 5 000 ohms - 5 W. Un commutateur permet de court-circuiter le thyristor de manière à mettre hors service le système de commande rhéostatique et le moteur étant alimenté directement par le secteur atteint sa vitesse maximum. Le thyristor est un BT101 de 300 V - 6,4 A. Lorsque le dispositif de commande est en service on obtient une réduction de vitesse allant jusqu'à 80 %.

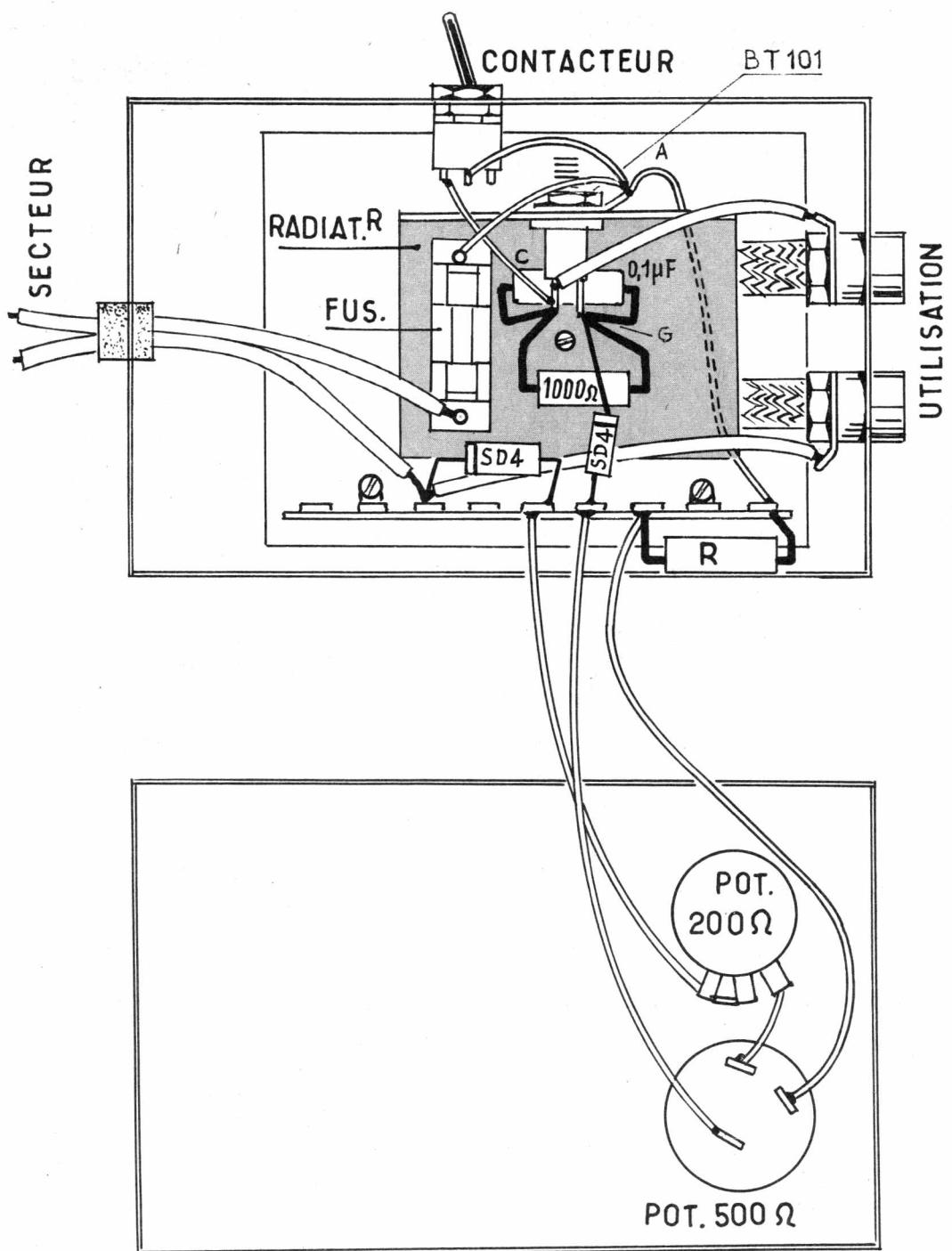


FIG. 2

MONTAGE PRATIQUE

Le plan de câblage est donné à la figure 2. Le support du montage est une plaque d'aluminium de 85 × 65 mm avec de chaque côté un bord rabattu de l'ordre de 15 mm. Le thyristor et le porte-fusible sont fixés sur un radiateur thermique qui est une plaque d'aluminium de 50 × 50 mm et de 1,5 mm d'épaisseur et qui est pliée à 90° sur 10 mm. Sous l'écrou du BT101 on prévoit la cosse de raccordement de l'anode. Ce radiateur est fixé sur la plaque support en aluminium à l'aide d'une vis de 3 × 20 et d'un isolateur en porcelaine qui sert d'entretoise. Il sera bon d'utiliser des rondelles éventails pour éviter le desserrage par les trépidations. Sur le support on boutonne le relais à sept cosses isolées et deux pattes de fixation sur le support en aluminium.

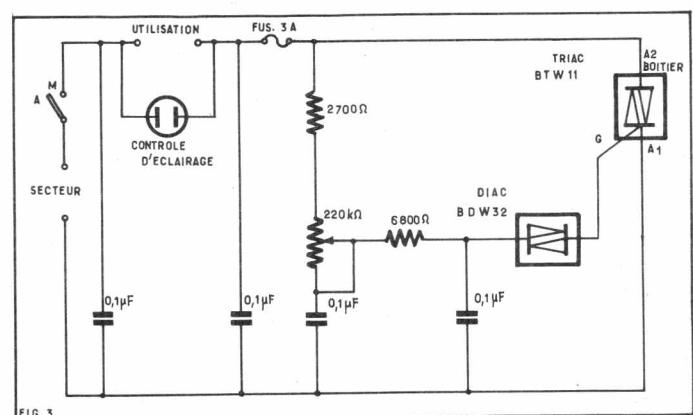
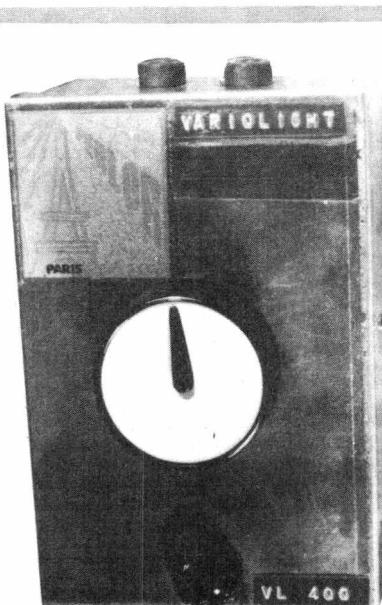
On soude la résistance de 1 000 ohms et le condensateur de 0,1 μ F entre la gâchette et la cathode du thyristor. On soude les diodes SD4 en respectant le sens indiqué. On raccorde l'anode BT101 au fusible et au relais à cosses. Sur le relais on soude la résistance R dont la valeur est à choisir parmi celles indiquées plus haut.

La plaquette support est fixée au fond d'un boîtier métallique de 105 × 70 × 35 mm. Sur un petit côté de ce boîtier on monte les douilles « utilisation » et sur un grand côté le contacteur de « pleine vitesse ». Pour les douilles il faut respecter l'écartement des prises de courant secteur. On perce le couvercle de trous de 10 et on y fixe les deux potentiomètres. On raccorde ces composants au relais à cosses. On connecte les douilles « Utilisation », le contacteur, et on soude le cordon secteur qui doit passer par un trou muni d'un passe-fil et être noué à l'intérieur du boîtier pour éviter l'arrachement.

Il faudra prévoir un isolement sérieux des composants par rapport au boîtier. On protègera donc les douilles par du souplisso, on tapissera le couvercle avec du papier paraffiné.

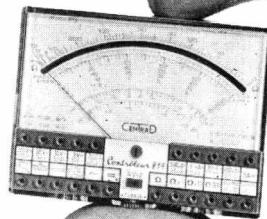
2.

LE GRADATEUR DE LUMIÈRE



Esthétique Performances RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



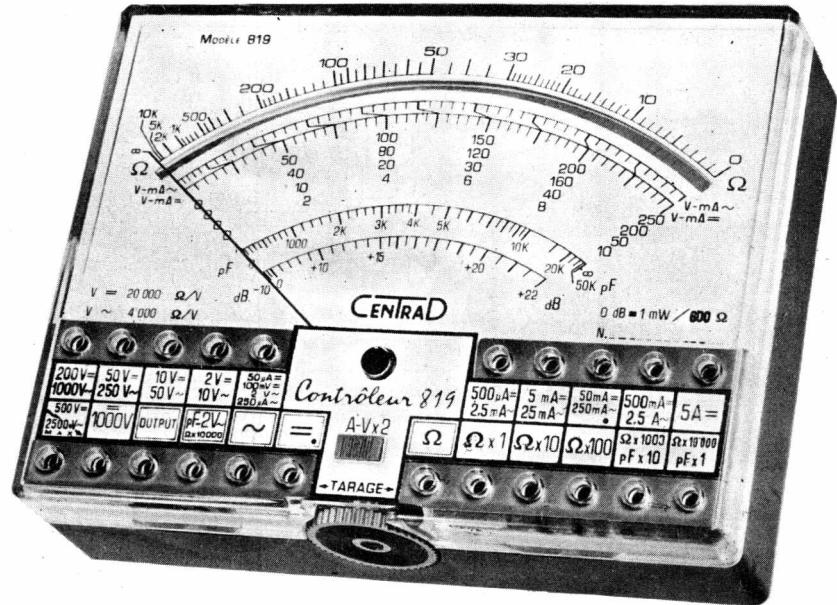
Livrée avec étui fonctionnel
bâquille, rangement, protection

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (50) 45-49-86 +

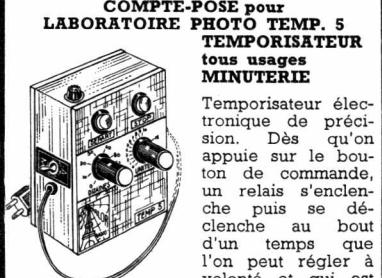
LE NOUVEAU CONTROLEUR 819 80 gammes de mesure

20.000 Ω/V



Poids : 300 g

Dimensions : 130 x 95 x 35 mm



COMPTÉ-POSE pour LABORATOIRE PHOTO TEMP. 5
TEMPORISATEUR tous usages MINUTERIE

Temporisateur électronique de précision. Dès qu'on appuie sur le bouton de commande, un relais s'enclenche puis se déclenche au bout d'un temps que l'on peut régler à volonté et qui est compris entre 1 et 85 secondes. Ce temps de temporisation peut être déterminé d'une façon très précise par 2 boutons, l'un pour les dizaines l'autre pour les unités. Voyant rouge de contrôle de la durée de la temporisation. Bouton d'arrêt permettant de stopper en cas de besoin l'action du relais en cours. Relais à fort pouvoir de coupure : 550 watts, 220 volts, 6 ampères. Nombreuses applications. Possibilité de modifier le temps de temporisation. Sur secteur toutes tensions. En coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm.

Complet, en pièces détachées 161,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

ALARME PAR RUPTURE DE CONTACT ARC 2

Dispositif d'alerte antivol 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)

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 SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 3 timbres.

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 5 francs en timbres ou mandat.

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des VARIATEURS ÉLECTRONIQUES

RÉOSTAT ÉLECTRONIQUE RH6

Coffret métallique : châssis, plaque 14,00
Thyristor, redresseurs 26,00
Potentiomètre interrupteur 16,00
Porte-fusible et fusible, boutons, cordon secteur, résistances et condensateurs, fils et divers 13,50

Complet, en pièces détachées 69,50
(Tous frais d'envoi : 4,00)

Toutes les pièces détachées constituant nos ensembles peuvent être vendues séparément

MINUTERIE CYCLIQUE MC4

Temporisateur cyclique disposant d'un relais à 2 contacts et qui bat régulièrement dès que l'appareil est mis en route. Pendant un TEMPS 1, le contact s'établit sur un côté, pendant un TEMPS 2 le contact s'établit sur l'autre côté, chacun des 2

temps est réglable indépendamment jusqu'à 85 secondes avec possibilité de modification par changement de la valeur d'un condensateur. Voyant de contrôle sur chaque durée de temps. Relais à fort pouvoir de coupure : 550 watts, 220 volts, 6 ampères. Applications : vitrine animée, banc d'essai d'endurance en laboratoire, commande de tous phénomènes devant se répéter en permanence, illuminations. Sur secteur toutes tensions. En coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm.

Complet, en pièces détachées 171,20
(Tous frais d'envoi : 5,00)

VARIOLIGHT VL 400

Coffret métallique, châssis 12,00
Triac, diac 40,00
Potentiomètre, porte-fusible et fusible, voyant lumineux, cordon secteur, résistances et condensateurs, fils et divers 21,50

Complet, en pièces détachées 73,50
(Tous frais d'envoi : 4,00)

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR TW3

Appareil Émetteur et Récepteur dit également « WALKY-TALKY », permettant d'émettre et de recevoir la parole par radio, en radiotéléphonie, sur la fréquence autorisée de 27,12 MHz. Pour établir une liaison avec un correspondant, il convient évidemment de disposer de 2 appareils. Simplicité de montage par emploi d'un circuit imprimé. Portée de l'ordre de 500 mètres en ville, pouvant atteindre plusieurs kilomètres en terrain dégagé. En coffret métallique de 18 x 6 x 4 cm. Antenne télescopique.

Complet, en pièces détachées 141,90
(Tous frais d'envoi : 5,00)

Prix spécial pour un ensemble de 2 appareils pris en une seule fois 270,00

COMPTÉ-TOURS POUR AUTOMOBILE CTE 2

Compteur électronique destiné à faire connaître en permanence au conducteur la vitesse de rotation du moteur de la voiture. Échelle graduée jusqu'à 6 000 tr./mn. Cadran éclairé de 20 x 6,5 mm. Branchement sur 6 ou 12 volts sans aucune modification. Câblage sur circuit imprimé. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm. **Complet, en pièces détachées** 104,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

GÉNÉRATEUR DE HAUTE TENSION GHT. 4
S'alimente sur accu de 6 à 12 V et délivre une haute tension de 2 000 à 4 000 volts environ. Cette tension est **non dangereuse** pour les animaux, et les êtres humains, mais **d'un contact extrêmement désagréable**. L'application classique de cet appareil est la **clôture électrifiée**, qui facilite le parage des animaux. En dispositif **antivol**, on peut également électrifier une clôture ou des objets métalliques. L'alimentation se fait par une petite batterie incorporée.

Complet, en pièces détachées 82,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)



PERLOR-RADIO
Direction : L. PERICONE
25, RUE HEROLD, PARIS (1^e)

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

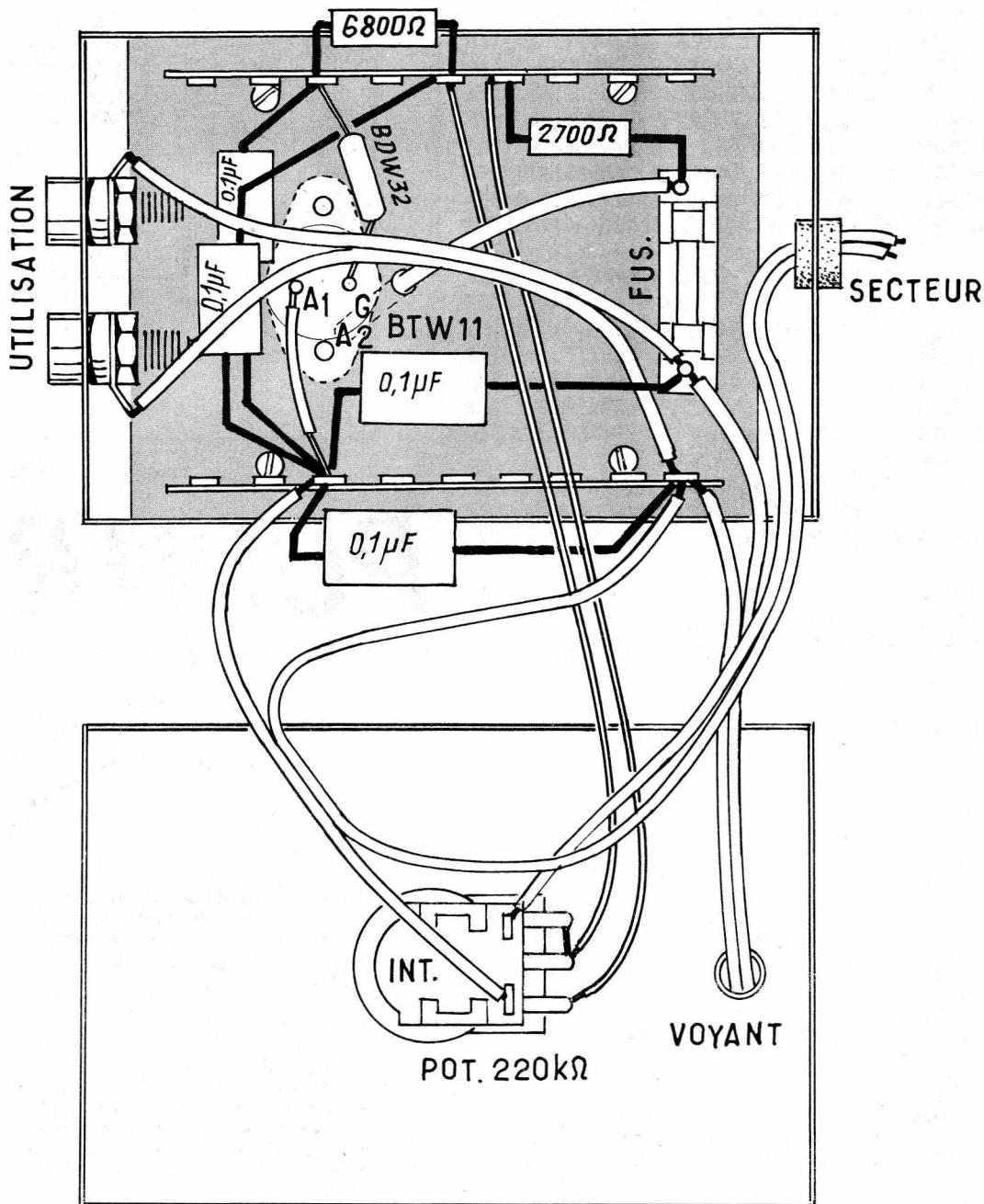


FIG. 4

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 3. Son principe est basé sur l'emploi d'un semi-conducteur appelé Triac, qui peut être assimilé à deux thyristors montés tête-bêche et commandés par la même gâchette. La mise en conduction s'obtient en appliquant une impulsion à sa gâchette grâce à une diode bidirectionnelle appelée Diac. Ce composant actif peut être assimilé à deux diodes Zener montées tête-bêche et qui se déclenche, pour le type utilisé ici, lorsqu'une tension de 36 V lui est appliquée. Comme vous pouvez le constater le triac utilisé ici est du type BTW11 et le diac du type BDW32.

Le fonctionnement est simple. Il faut remarquer tout d'abord que l'utilisation, en l'occurrence, les ampoules à commander, est en série avec le secteur et les anodes A1-A2 du triac. Dès la mise sous tension le courant traverse le réseau composé d'une 2 700 ohms, une résistance variable de 220 000 ohms et un condensateur de 0,1 F. Au cours d'une alternance le condensateur se charge à

travers les résistances selon une constante de temps variable avec la position du curseur de la 220 000 ohms. Cette charge se poursuit jusqu'à ce que la tension d'amorçage du diac soit atteinte (36 V). A ce moment, la décharge du condensateur à travers le diac produit une impulsion qui est transmise à la gâchette du triac et met ce dernier en état de conduction. Selon la position du curseur de la 220 000 ohms le nombre d'impulsions variera, ce qui modifiera le temps de conduction du triac et avec lui l'intensité lumineuse des lampes. Une cellule, composée d'une 6 800 ohms et d'un 0,1 μF placée entre le curseur de la 220 000 ohms et le diac, évite que la position de la 220 000 ohms soit fonction de la charge. Elle limite la décharge du 0,1 μF du réseau constant de temps.

Les condensateurs de 0,1 μF prévus de part et d'autre de la prise « Utilisation » ont pour rôle d'éviter que les parasites produits par le triac passent par le secteur et perturbent les réceptions PO-GO des voisins.

RÉALISATION PRATIQUE

La construction de ce gradateur se fait selon le plan de câblage de la figure 4. Le support est une plaque d'aluminium de 90 × 65 mm avec bords rabattus de 12 mm. Cette plaque sert de radiateur au BTW11. Ce dernier est fixé sous ce petit châssis par deux vis fournies avec lui et comportant des canons isolants. Un feuille de mica sera prévue entre le boîtier et le radiateur. On prévoit également sur une des vis une cosse qui servira au raccordement de l'anode A2 qui est en contact avec le boîtier. Avant de poursuivre le montage il faudra s'assurer à l'ohmmètre que le boîtier n'est pas en contact avec le radiateur.

Sur le petit châssis on monte deux relais à cosses et le porte-fusible. Par un fil isolé de forte section on réunit l'anode A2 du triac à une extrémité du fusible. On soude les condensateurs de 0,1 μF, les résistances de 2 700 ohms et de 6 800 ohms, le diac. On fixe le châssis à l'intérieur du boîtier métallique de 105 × 70 × 35 mm par deux vis parker. On perce sur un petit côté du boîtier deux trous pour les douilles isolées « Utilisation ». On raccorde ces douilles.

On perce le couvercle et on y monte la résistance variable jumelée avec l'interrupteur et le voyant lumineux. On procède au raccordement de ces pièces et en dernier on pose le cordon secteur.

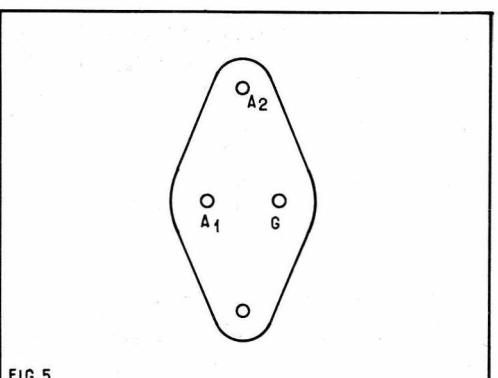


FIG. 5

EMPLOI

Avant de brancher une charge il faut s'assurer que la résistance variable est à l'arrêt. On branche alors le secteur et on met sous tension. Il est absolument impératif de démarrer seulement lorsque la résistance de réglage est à 0. On contrôle la variation d'intensité lumineuse grâce au voyant branché sur les douilles « Utilisation ».

Dernières précautions : ne jamais brancher la charge lorsque l'appareil est sous tension car le triac risquerait d'être déterioré.

A. BARAT.

POSSESEURS DE MAGNETOPHONES

Faites reproduire vos bandes
sur disques 2 faces, depuis 12 F

ESSAI GRATUIT

TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - Paris (14^e) SEG-55-36

QUICONQUE S'OCCUPE DE SONORISATION OU D'ENREGISTREMENT EST AMENÉ A FAIRE CE QU'ON APPELLE DU MIXAGE, OPÉRATION QUI CONSISTE A MÉLANGER ET RÉGLER L'AMPLITUDE DE PLUSIEURS SIGNAUX BF PROVENANT DE SOURCES DIFFÉRENTES, MICROPHONES, PICK-UP, MAGNÉTOPHONES, ETC., AFIN D'OBTENIR DES EFFETS AUDITIFS DIVERS. ON PEUT PAR EXEMPLE, ENREGISTRER SÉPARÉMENT UN CHANTEUR ET SON ORCHESTRE D'ACCOMPAGNEMENT PUIS ENSUITE MÉLÉER LES DEUX EN LES DOSANT. POUR CRÉER CES EFFETS ON INTERCALE ENTRE LES SOURCES BF ET L'AMPLI UN PUPITRE DE MIXAGE QUI EST POUR L'INGÉNIEUR DU SON UN VÉRITABLE TABLEAU DE COMMANDES CELUI QUE NOUS VOUS PROPOSONS ICI EST UNE VERSION AMÉLIORÉE D'UN MODÈLE DÉCRIT PAR NOUS IL Y A PLUSIEURS ANNÉES. IL EST DOTÉ DE 5 ENTRÉES.

CHAQUE VOIE CORRESPONDANT A UNE DE CES ENTRÉES EST DOTÉE D'UN CONTRÔLE DE VOLUME D'UN ÉTAGE PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR, D'UN DISPOSITIF DE DOSAGE SÉPARÉ DES GRAVES ET DES AIGUÉS ET D'UN VOLUME CONTRÔLE. LES 5 VOIES ABOUTISSENT A UN ÉTAGE MÉLANGEUR COMMUN DONT LE GAIN PERMET D'ATTACHER CORRECTEMENT L'AMPLIFICATEUR. UN VUMÈTRE DONNE LA POSSIBILITÉ DE CONTRÔLER CONSTAMMENT LE GAIN ET ÉVITE DE SATURER L'AMPLIFICATEUR PAR UN SIGNAL TROP IMPORTANT.

CE PUPITRE EST ÉQUIPÉ ENTIÈREMENT DE TRANSISTORS AU SILICIUM DONT L'UN DES AVANTAGES EST DE PROCURER UN RAPPORT SIGNAL/BRUIT TRÈS FAVORABLE CE QUI IMPORTE A UNE INSTALLATION DE QUALITÉ.

SIGNALONS ENCORE QUE LA RÉALISATION DE CET APPAREIL EST FACILITÉE PAR L'UTILISATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS. LE FAIT DE POUVOIR Y RACCORDER UNE CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION ACCROIT ENCORE LES POSSIBILITÉS.

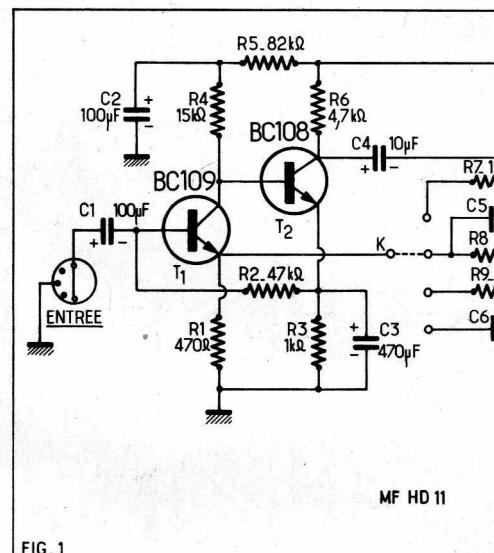


FIG.1

PUPITRE

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Sensibilité de chaque entrée : 3 mW pour 1 volt de sortie.

Impédance d'entrée « micro basse impédance » : 50 à 2 000 ohms.

Courbe de réponse : ± 1 dB de 20 Hz à 50 kHz.

Tension de sortie : 1 volt.

Efficacité du contrôle des graves sur chaque voie : ± 12 dB.

Efficacité du contrôle des aiguës sur chaque voie : ± 15 dB.

Bruit de fond : — 75 dB.

Correction au choix : RIAA - Linéaire NAB - CCIR.

Alimentation par pile : 9 V.

L'utilisation de potentiomètres de gain à glissière à grande course permet de contrôler immédiatement la position du curseur.

LE SCHÉMA

Le schéma de cette boîte de mixage est donné à la figure 1. En raison de leur similitude nous ne décrirons qu'une des voies.

La prise d'entrée attaque la base d'un transistor NPN au silicium BC109 à travers un 100 μ F.

Cette base est polarisée par la tension d'émetteur du BC108 qui suit. Cette tension est appliquée à la base du BC109 par une 47 000 ohms. Le circuit émetteur du transistor d'entrée contient une 470 ohms de stabilisation. La résistance d'émetteur du BC108 est découpée par un 470 μ F. Le collecteur du BC109 est chargé par une 15 000 ohms et celui du BC108 par une 4 700 ohms. La liaison entre le collecteur du BC109 et la base du BC108 est directe, ce qui est excellent pour la transmission des « Graves ». Dans la ligne + 9 V d'alimentation du transistor d'entrée une cellule de découplage a été prévue ; elle se compose d'une 82 000 ohms et d'un 100 μ F. On peut placer entre le collecteur du BC108 et l'émetteur du BC109 un réseau de

contre-réaction choisi parmi quatre différents. Celui composé d'une 15 000 ohms en série avec un 10 μ F procure une contre-réaction linéaire ; celui composé d'une 15 000 ohms shuntée par un 4,7 nF et en série avec un 22 nF introduit une correction RIAA. Une 15 000 ohms en série avec le 22 nF assure une correction selon les normes NAB. Le quatrième réseau qui donne une correction CCIR comprend une 6 800 ohms shuntée par un 10 nF et en série avec un 47 nF. Notons que le réseau correcteur peut être différent selon la voie. Il n'a pas été prévu de commutateur pour sélectionner les réseaux, cela étant fait une fois pour toutes par une connexion. Ce procédé se justifie par la simplification qu'il apporte.

A la suite nous trouvons le dispositif de dosage séparé « graves aiguës » qui est équipé d'un BC108. Ce système est du type Baxandall. La tension BF à la sortie du préamplificateur que nous venons d'examiner est appliquée par une 12 000 Ω et une 47 000 Ω allant à la masse au potentiomètre « aiguës » de 50 000 Ω dont l'autre extrémité est reliée

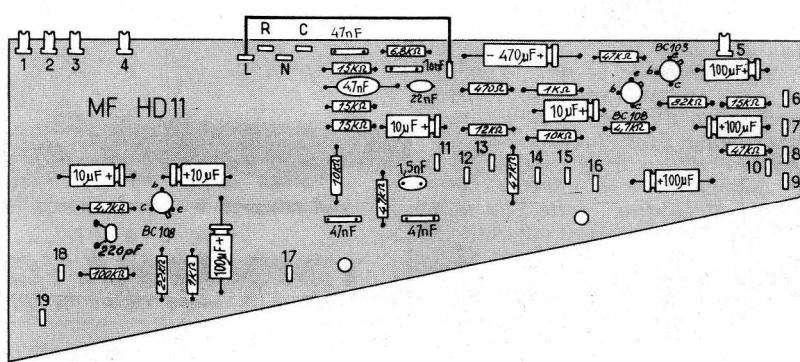


FIG.2

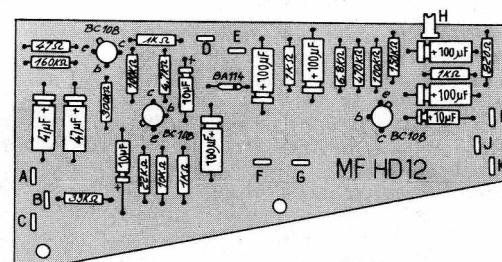
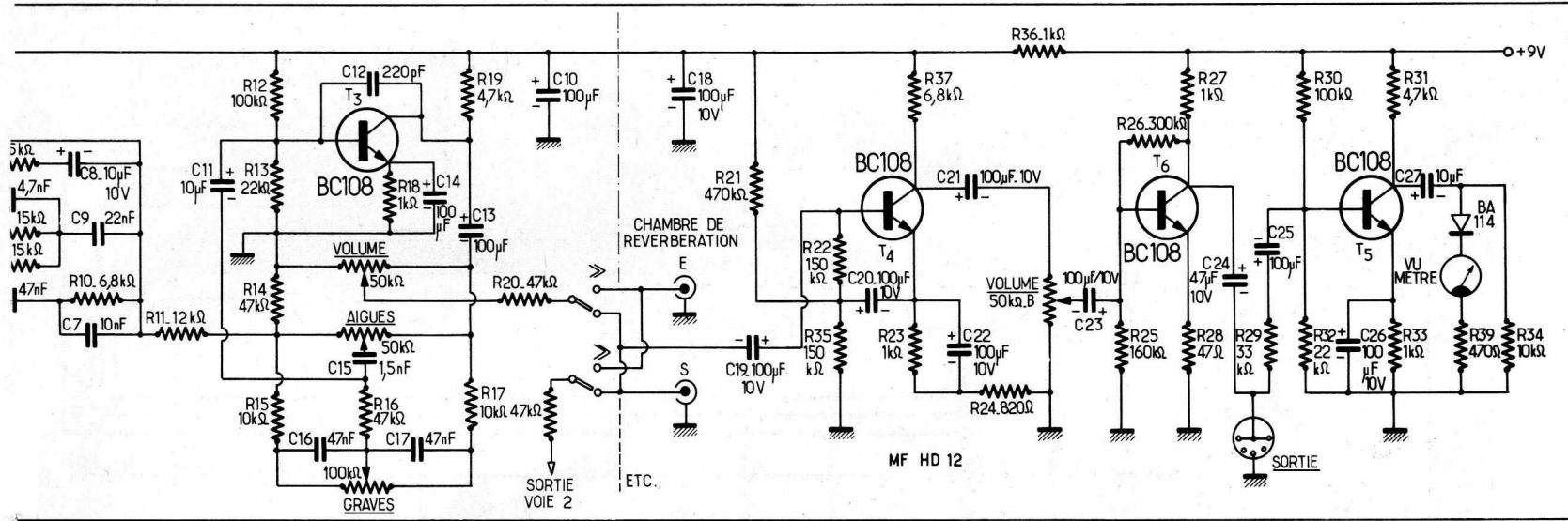


FIG.3



DE MIXAGE TRANSISTORISÉ À 5 ENTRÉES

à travers un $100 \mu\text{F}$ au collecteur du BC108. La branche « graves » comprend un potentiomètre de $100\,000 \Omega$ dont chaque portion de part et d'autre du curseur est shuntée par un 47nF . La tension BF à la sortie du préamplificateur est appliquée à une extrémité de ce potentiomètre à travers une $10\,000 \Omega$; une résistance de même valeur joint l'autre extrémité du $100\,000 \Omega$ au collecteur du BC108 par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de $100 \mu\text{F}$. Les curseurs des potentiomètres attaquent la base du BC108 par un $1\,500 \text{ pF}$ pour la voie « aiguës » et par une $47\,000 \Omega$ pour la voie « graves ». La liaison avec la base met aussi en œuvre un $10 \mu\text{F}$. La polarisation de la base est obtenue par une $100\,000 \Omega$ côté $+$ 9 v et une $22\,000 \Omega$ côté masse. La résistance d'émetteur fait $1\,000 \Omega$ et est découplée par un $100 \mu\text{F}$. Son collecteur est chargé par une $4\,700 \Omega$. Le signal BF amplifié recueilli sur le collecteur est transmis au potentiomètre de volume de $50\,000 \Omega$. Les réseaux de correction « graves » et « aiguës » étant reliés à la base et au collecteur du transistor procurent un effet de contre-réaction sélective qui renforce l'action des potentiomètres.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers une $47\,000 \Omega$ le commun d'un commutateur qui, dans une position, assure la liaison entre la voie considérée et le mélangeur. La même liaison peut être réalisée de la même façon pour chaque voie. Dans l'autre position le commutateur relie la sortie du préampli à une prise E à laquelle on peut brancher l'entrée d'une unité de réverbération dont la sortie, branchée à la prise S, est mise en liaison avec l'entrée du mélangeur.

Le mélangeur est équipé avec deux transistors BC108, deux étages étant nécessaires pour que cette version de pupitre de mixage ait la sensibilité annoncée au début de cet article.

Le signal de sortie des préamplificateurs est appliquée à la base du premier BC108 à travers un $10 \mu\text{F}$. Cette base est polarisée par un pont ($470\,000 \Omega$ côté $+$ et $150\,000 \Omega$ côté $-$), la tension, ainsi obtenue, étant appliquée à l'électrode de commande à travers une $150\,000 \Omega$. Le pont est découplé vers l'émetteur par un $100 \mu\text{F}$. La résistance dans l'émetteur fait $1\,000 \Omega$ et est découplée par un $100 \mu\text{F}$. Une 820Ω en série avec cet ensemble de stabilisation procure un effet de contre-réaction qui améliore la courbe de transmission de cet étage. La charge collecteur est une $6\,800 \Omega$. Le signal BF pris sur ce collecteur est appliqué par un $100 \mu\text{F}$ à un potentiomètre de volume général de $50\,000 \Omega$. Le curseur attaque la base du second BC108 à travers un $100 \mu\text{F}$. Le pont de polarisation est constitué par une $300\,000 \Omega$ venant du collecteur et une $160\,000 \Omega$ allant à la masse. Une 47Ω dans l'émetteur combat l'effet de température. La contre-réaction introduite par la $300\,000 \Omega$ venant du collecteur complète efficacement l'action de la 47Ω . Le collecteur de ce dernier étage est chargé par une $1\,000 \Omega$. La liaison avec la prise de sortie s'effectue à travers un $50 \mu\text{F}$.

Le signal recueilli sur cette prise est appliquée à travers une $33\,000 \Omega$ et un $100 \mu\text{F}$ à la base du BC108 qui équipe le vu-mètre. Une $100\,000 \Omega$ côté $+$ 9 v et une $22\,000 \Omega$ côté masse polarisent cette base. Dans l'émetteur, le réseau stabilisateur de l'effet de température est constitué par une $1\,000 \Omega$ et un $100 \mu\text{F}$. Le signal amplifié recueilli aux bornes de la résistance de charge du collecteur est transmis au galvanomètre à travers une diode BA114 de façon à faire apparaître la composante continue qui commande la déviation du galvanomètre indiquant ainsi l'amplitude du signal qui est appliquée à l'entrée de l'amplificateur.

REALISATION PRATIQUE

L'utilisation de circuits imprimés simplifie le travail de montage et contribue à la netteté du câblage. Les préamplificateurs correcteurs sont exécutés sur des circuits imprimés portant la référence MF HD11. Étant donné que ce pupitre comporte 5 voies, il convient d'équiper 5 circuits imprimés selon la disposition indiquée à la figure 2. On remarquera que tous les composants sont placés sur la face bakélite. L'ordre de mise en place est quelconque toutefois, il est préférable de terminer par la pose des transistors afin de ne pas risquer de les détériorer au cours des opérations de câblage.

Comme nous l'avons vu, cette table comporte un mélangeur commun à toutes les voies. Un seul circuit portant la référence MF HD12 est à équiper selon la figure 3. Ce circuit imprimé supporte également la plupart des éléments du vu-mètre. La mise en place des composants ne présente aucune difficulté aussi n'insisterons-nous pas. On peut toutefois constater que les circuits imprimés sont de forme trapézoïdale ; ceci pour pouvoir les placer verticalement dans le coffret métallique destiné à contenir l'ensemble de l'appareil, coffret qui comporte une face inclinée en forme de pupitre rendant plus facile l'utilisation de cette table de mixage. Les dimensions du coffret sont les suivantes : longueur = 400 mm , largeur = 240 mm , hauteur face avant = 50 mm , hauteur face arrière = 100 mm . La figure 4 montre la disposition des pièces à l'intérieur du boîtier et le câblage à exécuter.

Sur la face avant on met en place les prises DIN, « Entrée et Sortie ». Sur la face arrière on dispose les prises coaxiales pour le raccordement à l'entrée et à la sortie d'une chambre de réverbération comme cela a été mentionné.

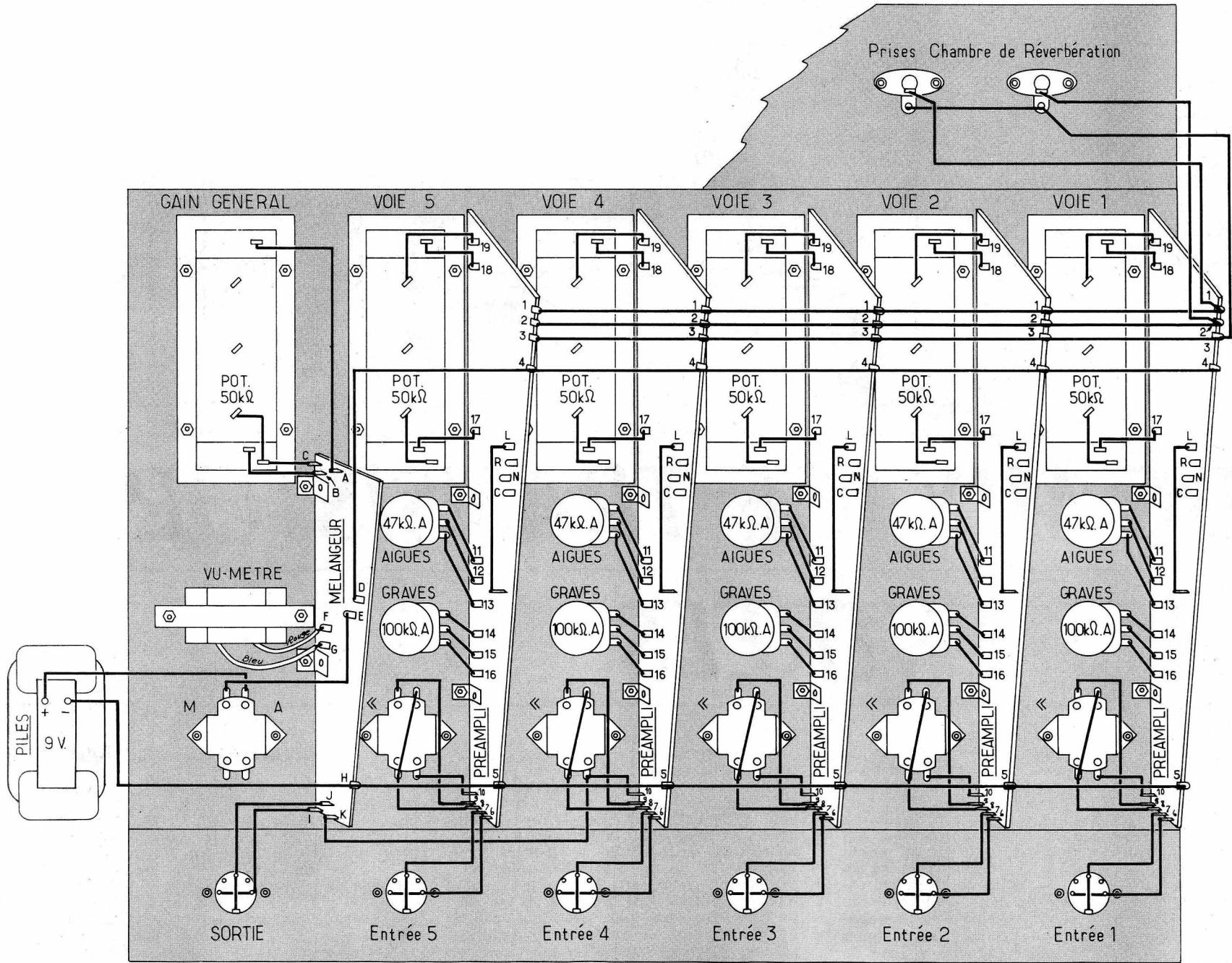


FIG. 4

Sur la face inclinée on fixe 6 inverseurs à 2 sections et 2 positions ; cinq d'entre eux assurent la commutation des voies et le 6^e constitue l'interrupteur général.

Toujours sur la face inclinée, on monte les 5 potentiomètres de 47 000 Ω destinés au réglage des aiguës et les 5 potentiomètres de 100 000 Ω pour le dosage des graves. On met ensuite en place les potentiomètres de 50 000 Ω à glissière servant au réglage du volume sur chaque voie. Leur fixation s'opère par 4 vis et écrous. Le 6^e potentiomètre à glissière commandant le gain général, complète la rangée. Les 5 circuits imprimés MF HD11 ainsi que le MF HD12 sont fixés sur la face inclinée du boîtier

à l'aide de petites équerres. Enfin le galvanomètre du vu-mètre est maintenu par une sangle serrée par deux vis et écrous. Cet équipement terminé, on passe au câblage.

Avec du fil isolé, on établit les liaisons entre les potentiomètres à glissière et les circuits imprimés MF HD11 et pour le 6^e qui agit sur le gain général, les liaisons s'opèrent avec le circuit imprimé MF HD12.

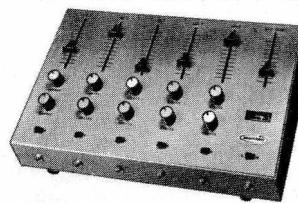
De la même façon, on raccorde les potentiomètres « graves et aiguës » aux circuits accordés MF HD11. Avec du fil nu on raccorde les points 1, 2, 3 et 4 des circuits MF HD11. On établit les liaisons entre les prises DIN et les circuits imprimés. Ensuite on câble les commutateurs. Avec du fil nu on établit la ligne « Alim » de tous les circuits imprimés. On relie encore le point 1 de MF HD12 à la ligne établie entre les points 4 des circuits MF HD11. On raccorde par du cordon torsadé les prises « Chambre de réverbération ». On branche le galvanomètre aux points indiqués, du circuit MF HD12 et on termine par le raccordement du boîtier de piles. Le cordon qui réalise cette liaison doit être suffisamment long pour lui permettre de sortir lors du remplacement des piles.

A. BARAT

Correspondants étrangers n'oubliez pas de joindre à votre courrier un coupon-réponse international

DÉCRIT CI-CONTRE :
BOITE DE MIXAGE

TRANSISTORS TOUT SILICIUM



COMPLÈTE EN ORDRE DE MARCHE 650,00
EN CARTON "KIT" 550,00

MAGNÉTIC-FRANCE

175, rue du Temple, PARIS (3^e)
C.C.P. 1875-41 - PARIS
Tél. : 272-10-74

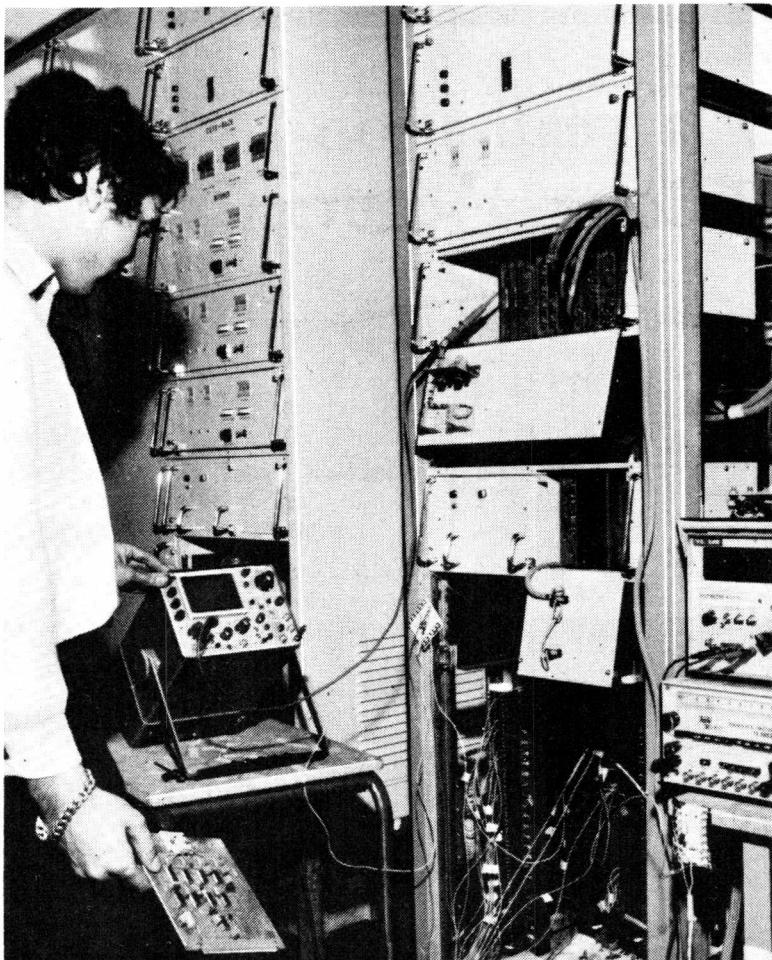
Démonstration de 10 à 12 h. et de 14 à 19 h.

FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

SERVICE APRÈS-VENTE

CRÉDIT 3-6-9-12 MOIS

DÉTAXE EXPORT



Avec les cours d'Electronique du CIDEc, devenez très vite un électronicien, ce spécialiste privilégié dont dépend toute la vie de demain.

Qu'il s'agisse de radio, de télévision, de laboratoires, d'essais, de prototypes, de mise au point d'instruments scientifiques nouveaux... l'électronicien a son mot à dire... et dans les 20 années à venir, il sera parmi les hommes ABSOLUMENT INDISPENSABLES de son siècle !

Avec le CIDEc, vous pouvez préparer la carrière d'électronicien de votre choix ! Ce métier, apprenez le chez vous ! Etudiez à vos heures, organisez votre travail selon vos désirs ! Quel que soit votre niveau actuel, nous avons pour chaque métier de l'électronique des cours qui vous permettront d'atteindre rapidement les connaissances requises !

Au CIDEc, pas de corrigés faits d'avance : vous disposez d'un professeur particulier qui exerce le métier qu'il vous enseigne et qui, chaque année, dans le cadre du CIDEc, conduit nombre de ses élèves à un diplôme d'Etat. Ce professeur vous fera parvenir des corrections personnalisées, des cours illustrés, des conseils, une aide véritable !

Le CIDEc vous permet de travailler avec les méthodes pédagogiques les plus modernes !

Renseignez-vous et bientôt vous serez parmi les fameux "spécialistes de l'électronique" !



Cours CIDEc : cours sur place d'hôtesses et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.
CIDEc Entreprises : cours et séminaires de formation dans les entreprises, liste des cours sur demande.

Ecole agréée par la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

CIDEc - 5, route de Versailles - 78-LA CELLE-ST-CLOUD.
2, rue Vallin - 1201 - GENEVE

■ HAVAS CONSEIL

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEc Dpt 2349
5, rte de Versailles - 78-La-Celle-St-Cloud



Nom

Prénom

Rue No.

Dpt. Ville

Profession Age

Spécialité qui vous intéresse

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir?

Etudes antérieures

LE PRINCIPE DU "CHOPPER"

application à la réalisation d'un millivoltmètre à courant continu très sensible

LIMITATION A L'EMPLOI DU CONTROLEUR UNIVERSEL

La base de tout équipement de mesure radio est constituée par un contrôleur universel.

Parmi les différentes fonctions assurées par ce dernier :

- mesure des tensions continues
- mesure des intensités continues
- ohmmètre

— mesure des tensions et intensités alternatives une des plus importantes est celle des tensions continues : toutes les autres fonctions étant ramenées à une mesure de tension continue (mesure d'une tension aux bornes d'une résistance de faible valeur, le shunt, pour les intensités... mesure de la tension continue délivrée par un pont de cellules pour les tensions en alternatif...)

En ce qui concerne les mesures en alternatif, notons simplement qu'une telle mesure n'est exacte qu'à condition de s'être assuré au préalable que la tension mesurée est rigoureusement sinusoïdale : examen à l'oscillographe par exemple...

Tout appareil de mesure perturbe le circuit sur lequel il est branché : l'erreur ainsi apportée est d'autant plus faible :

— en voltmètre, que sa consommation est moindre ou ce qui revient au même son impédance d'entrée élevée.

— en mesure d'intensité, qu'il est d'autant plus sensible en voltmètre (pour mesurer un courant de 5 mA, il suffira d'une résistance négligeable de 1 Ω dans le circuit pour un appareil déviant totalement pour 5 mV, la résistance devant être portée à 100 Ω dans le cas d'un calibre minimum de 500 mV).

Les quelques propos qui précèdent permettent facilement de voir les limitations consécutives à l'emploi du contrôleur universel :

— sensibilité insuffisante pour les tensions faibles. Ceci tout particulièrement avec les modèles anciens ne possédant pas de calibres inférieurs à 3 V.

— consommation trop élevée : les 2000 Ω d'entrée des cadres modernes (20 000 Ω/V) ne permettent pas toujours d'exploiter pleinement les possibilités du calibre 100 mV.

On peut voir facilement que les 50 μA à déviation complète de l'appareil correspondent à 10 mA au collecteur d'un transistor de gain 200, le cas des tubes étant encore plus défavorable : impédance d'entrée de l'ordre du M Ω .

En faisant précéder le contrôleur universel par un amplificateur à courant continu, c'est-à-dire à couplage direct, soit à tubes, soit à transistors il est possible de porter remède à ces difficultés. On obtient ainsi un millivoltmètre électronique.

Accessoirement, la présence de l'amplificateur protège le cadre contre les surcharges accidentelles, celles-ci se traduisant par une simple saturation de l'amplificateur.

PROBLEMES POSES PAR LA REALISATION DES AMPLIFICATEURS DE TENSION CONTINUE

Alors que l'amplification des tensions alternatives s'effectue sans difficultés, au moyen des étages classiques à liaison par capacités, il en va malheureusement tout autrement des étages à couplages directs, des amplificateurs « à courant continu ».

On se heurte, en effet, dans ce type d'amplificateurs au problème de la dérive : par leur principe même toute variation des points de repos de polarisation s'interprète comme une modification de la tension d'entrée à amplifier.

Ces variations prennent naissance suite à la modification dans le temps des tensions d'alimentation et surtout de la température.

Pour un appareil de mesure, la dérive se traduit par un flottement continual de l'aiguille. Pour la maintenir dans des limites tolérables on est obligé de limiter le gain de l'amplification.

C'est la raison pour laquelle tant dans les montages à tubes qu'à transistors on se contente souvent d'un grain égal à 1 : c'est-à-dire uniquement de l'amélioration de l'impédance d'entrée.

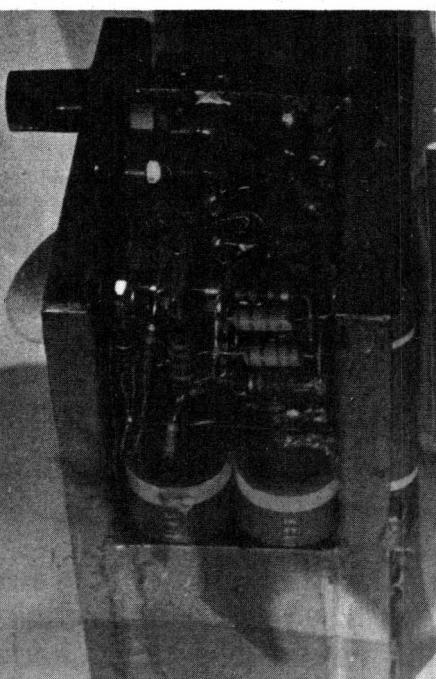
Avant de quitter ce sujet, notons que grâce à divers procédés :

— emploi systématique de composants au silicium.

— symétrisation du montage : entrée différentielle

— sélection sévère des composants associés : apparemment des dérives rapportées à l'entrée ne dépassant pas quelques dixièmes de millivolts peuvent être obtenues. D'excellentes réalisations commerciales utilisent ces procédés, complétés ou non par l'emploi d'éléments à effet de champs. La qualité des résultats obtenus repose en partie sur un très grand soin de fabrication.

Toutes ces raisons rendent ce type de réalisation assez délicat pour l'amateur. C'est pourquoi les lignes qui suivent sont consacrées à la description d'une méthode totalement différente.



1. — On peut voir les différentes « Rk » montées en « barillet » autour du condensateur

1. — Principe du chopper

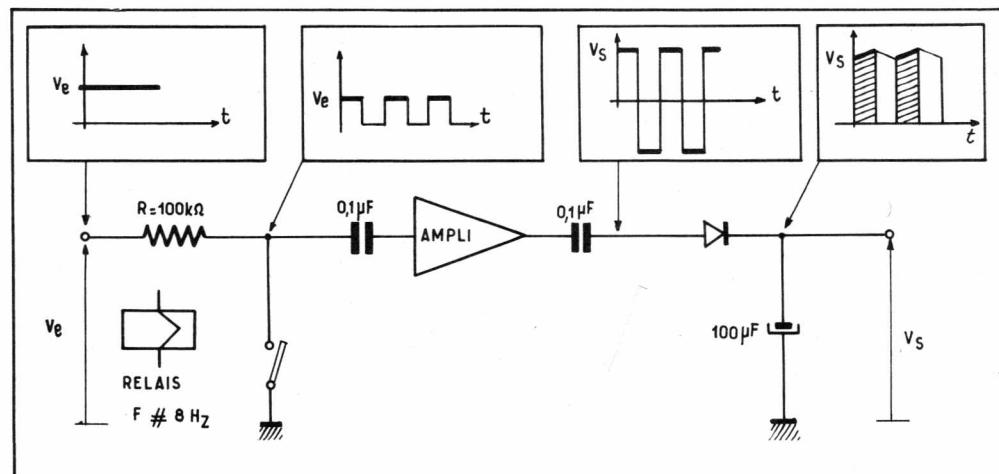


FIG.1

PRINCIPE DU « CHOPPER »

Il s'agit d'une méthode particulièrement puissante d'amplification des tensions continues (Chopper = découpeur)

Elle n'est pas nouvelle : les premiers choppers étaient des montages à tubes dans lesquels le découpage se faisait par relais (fréquences de découpage de l'ordre de 8 Hz).

Divers dispositifs ont été utilisés en vue de remplacer le relais : cellules photoélectriques éclairées en lumière hachée... transistors FET... Il ne semble d'ailleurs pas, à ce jour, que les performances des appareils « électro-mécaniques » aient été rejointes dans le domaine des faibles tensions. Le composant « barbare » qu'est le relais restant le seul à présenter la caractéristique : $R = 0$ contacts fermés, $R = \infty$ contacts ouverts.

L'idée de base du chopper est de hacher la tension continue d'entrée de manière à pouvoir l'amplifier commodément par un amplificateur à liaisons résistance-capacité classique. Voir figure 1.

Après amplification, les signaux hachés sont simplement redressés pour la restitution de la composante continue cherchée.

Le hachage de la tension d'entrée est opéré par le court-circuit du contact de travail d'un relais. En fait de relais, on a parfois utilisé des contacts actionnés par une came en extrémité d'arbre d'un moteur, voire même par un système pneumatique, en vue de réduire l'inertie... Avec les systèmes à relais la fréquence de découpage est de l'ordre de 10 cycles par seconde.

Au lieu d'opérer par court-circuit : solution shunt, on peut également disposer le contact en série dans l'entrée : solution série. La solution shunt, un des contacts à la masse, se prête davantage à l'utilisation d'un transistor comme découpeur. Elle a cependant l'inconvénient de se traduire par une impédance d'entrée assez faible pour la tension V_e à mesurer : $2 \times 100 \text{ k}\Omega$ (la résistance de $100 \text{ k}\Omega$ ne débite que pendant 50 % du temps) dans le cas de la figure (on peut considérer que l'impédance d'entrée de l'amplificateur est très grande devant la résistance de $100 \text{ k}\Omega$ ce qui est vrai pour un amplificateur à tubes). On verra plus loin que par contre-réaction il est encore possible d'augmenter cette impédance d'entrée de $200 \text{ k}\Omega$.

Ceci dit, cette première version présente l'inconvénient de fournir une tension de sortie constamment positive (en fonction du sens de la diode de redressement) ce, quel que soit le signe de la tension d'entrée. Il n'est donc pas possible d'appliquer une contre réaction continu/continu entre la sortie et l'entrée de l'ensemble : cette réaction négative pouvant se transformer en réaction positive par inversion de la tension d'entrée.

On lève cette difficulté en utilisant le même relais ou un contact synchrone pour effectuer le redressement de la tension de sortie, obtenant ainsi une détection qui respecte la phase : figure 2.

Grâce à un transformateur à point milieu ou un étage déphaseur supplémentaire et un contact de plus, on en profite pour effectuer le « redressement » en double alternance : figure 3.

Choix de la fréquence de découpage. Celui-ci est le résultat d'un compromis d'ailleurs peu critique entre les considérations suivantes :

— une fréquence basse favorise le bon fonctionnement du relais : temps de basculement, rebondissement... On retrouve une condition analogue dans le cas d'un transistor découpeur : l'emploi d'une fréquence basse minimisant l'influence des pointes de transition.

— une fréquence relativement élevée favorise la construction de l'amplificateur : réduit le déphasage interne sans exiger des valeurs prohibitives des condensateurs de liaison.

Par ailleurs le choix d'une fréquence basse, intéressant au point de vue sensibilité se traduit par une certaine inertie de la tension de sortie à répondre à la tension d'entrée : peut être gênant pour l'observation de tensions lentement variables...

UTILISATION DE LA CONTRE REACTION

L'intérêt du chopper est de se prêter facilement à l'application d'une énergique contre réaction, s'appliquant directement sur les tensions continues d'entrée et de sortie : figure 4.

On retrouve les avantages classiques de la contre réaction. En particulier, dès que le taux de contre réaction $R_k / (R_k + R_{cr})$ est suffisamment élevé, le gain résultant V_s/V_e de l'ensemble prend pour valeur le rapport simple $R_k + R_{cr}/R_k$. Ceci quelque puissent être les variations du gain de l'amplificateur ou du rendement du système découpeur pourvu que ces deux termes restent élevés.

Il en résulte une parfaite proportionnalité entre l'entrée et la sortie. Le système pouvant être considéré comme une sorte d'asservissement : dès que la tension de contre réaction réinjectée à l'entrée diffère un tant soit peu de la tension d'entrée, l'amplificateur réagit et rétablit l'équilibre.

La seconde conséquence de l'application de la contre-réaction est une augmentation considérable de l'impédance d'entrée, valant en son absence $200 \text{ k}\Omega$ comme on l'a vu précédemment.

Plus précisément, cette augmentation est égale à la déduction du gain, soit à V_e/ε , ε étant le résidu de tension subsistant entre les tensions d'entrée et de contre-réaction : V_e et V_{cr} . D'une autre façon on peut dire que l'on effectue une mesure de « comparaison » entre ces deux tensions, l'amplificateur servant d'appareil de « zéro ».

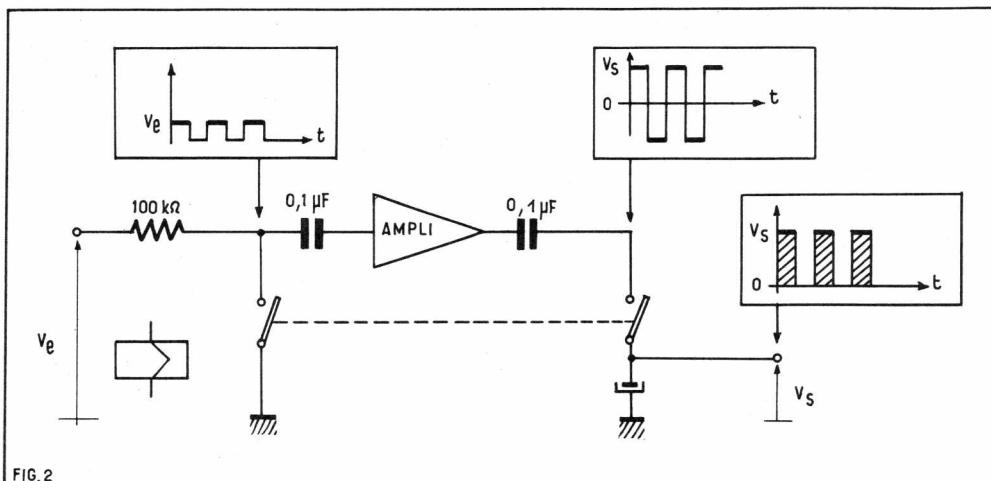
Pour utiliser ce qui précède, il suffit de remplacer la résistance R_{cr} par celle du cadre du galvanomètre : la tension lue sur le cadre sera égale à celle de la tension à mesurer multipliée par le coefficient R_{cr}/R_k . Par exemple pour un cadre de $20000 \Omega/V$ sur la sensibilité 100 mV , soit $R_{cr} = 0.1 \times 20000 = 2000 \Omega$, en prenant $R_k = 200 \Omega$ soit $R_{cr}/R_k = 10$ la déviation complète de l'appareil sera obtenue pour 10 mV . La linéarité de l'échelle étant bien entendu conservée.

On peut également déjà voir que l'appareil sera facile à étalonner : il suffit de brancher une tension de référence de 10 mV et après ajustement du « zéro » de choisir R_k pour une déviation complète du cadre.

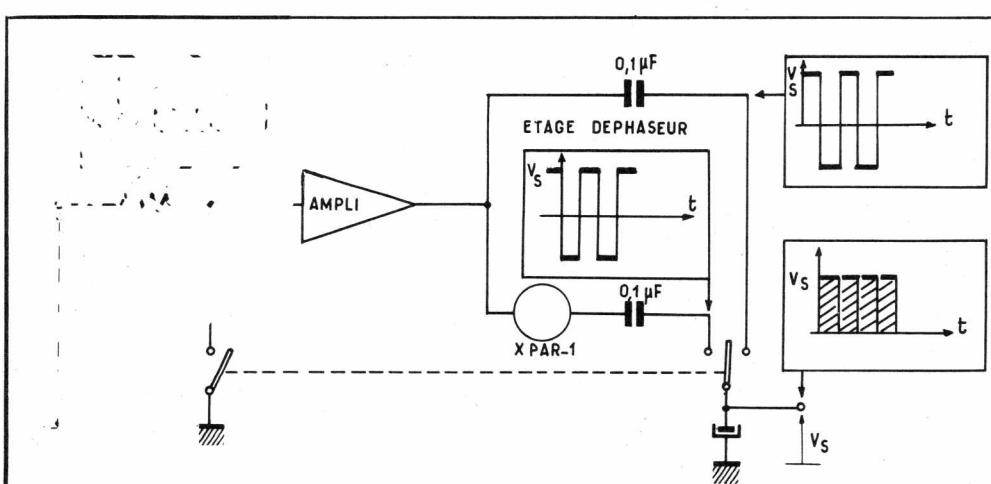
Terminons ce paragraphe en indiquant que la stabilité des choppers est donnée comme 100 fois meilleure que celle des amplificateurs différentiels ; ordre de grandeur relativement aux meilleurs appareils de chaque classe.

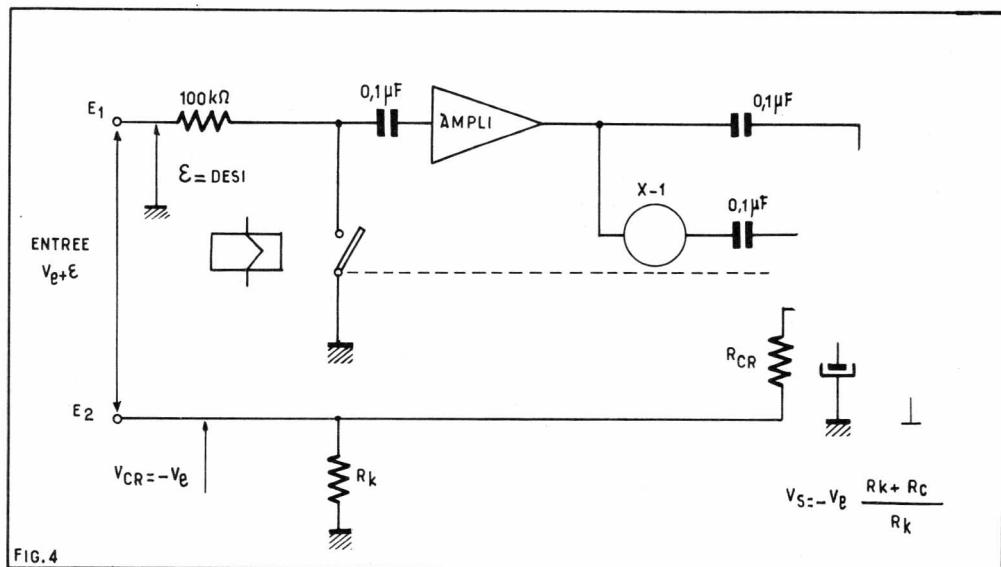
En attendant, l'application des principes définis ci-dessus à des composants germanium assez médiocres permet d'obtenir des résultats qui auraient été inespérés dans un montage à couplage direct.

2. — Détection synchrone

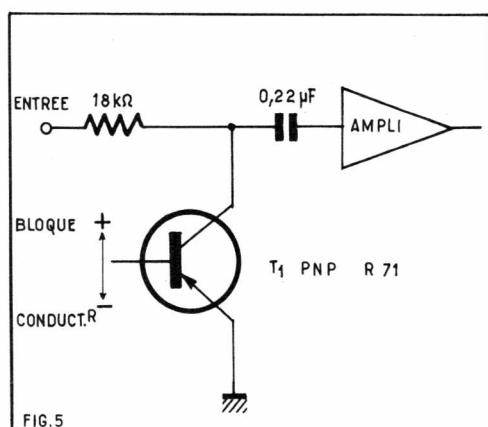


3. — Double alternance





4. — Application d'une contre-réaction



5. — Transistor découpeur

UTILISATION D'UN TRANSISTOR COMME CONTACT DECOUPEUR

Divers procédés ont été utilisés en vue de remplacer le relais découpeur. Les difficultés sont situées du côté des contacts d'entrée : les contacts servant pour le « redressement posent moins de problèmes car à ce niveau on a affaire à des tensions plus importantes, de l'ordre de plusieurs volts ou les diodes conviennent très bien.

On a déjà cité la cellule photoélectrique éclairée en lumière hachée qui donne des résultats très satisfaisants sous le rapport impédance d'entrée.

Un autre procédé est celui du transistor-chopper, qui sans être aussi performant présente des avantages certains d'encombrement, de consommation, et de facilité de mise en œuvre.

Le principe est le suivant : lorsque la base est portée à un potentiel positif (il s'agit d'un PNP) le transistor est bloqué et présente une impédance de quelques centaines de $k\Omega$ entre émetteur et collecteur, s'apparentant ainsi à un contact ouvert. Inversement lorsque la base est négative, il passe à l'état saturé, s'apparentant à un court-circuit. Voir figure 5.

Pour cette fonction on a utilisé un transistor bon marché du type R71. De bons résultats sont également obtenus avec un AC 128 sous réserve d'inverser émetteur et collecteur.

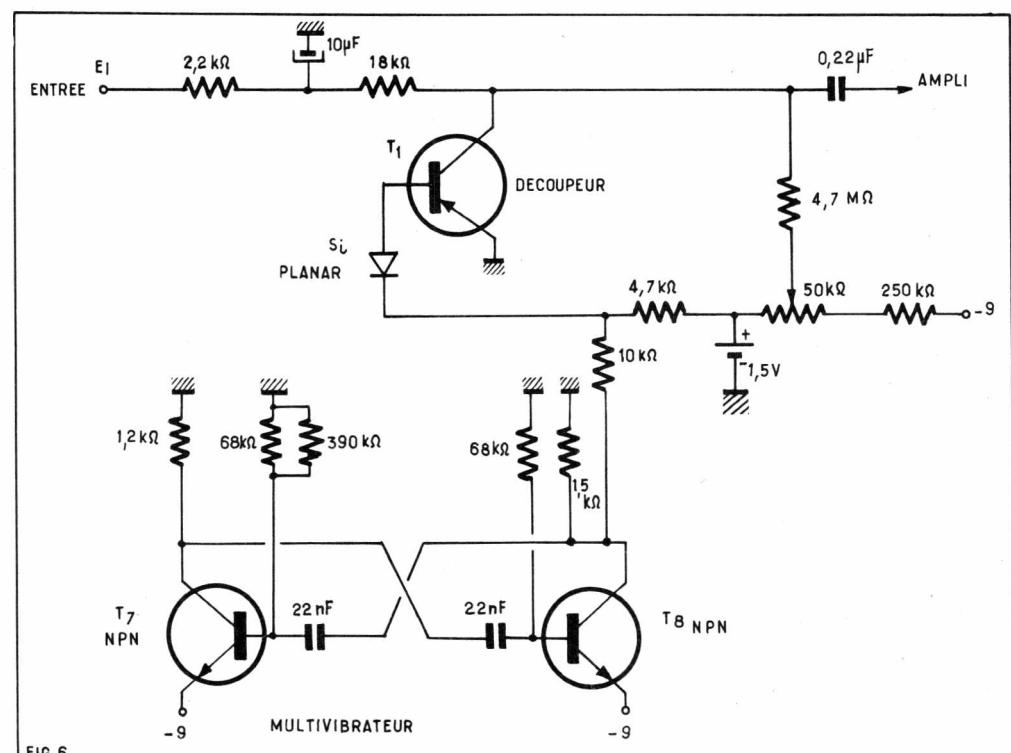
Il semble important que le composant soit du type allié. A ce sujet précisons également qu'il existe dans le commerce des composants sélectionnés spécialement en vue de cet usage : 2N 2569, malheureusement leur prix est assez élevé (83 F).

On a représenté figure 6 le schéma partiel de l'étage découpeur. Une résistance de 10 kΩ dans la base du transistor découpeur amène directement depuis le multivibrateur basculant au rythme de la fréquence de découpage le courant de blocage/déblocage du transistor. Une diode placée également en série dans la base sert à parfaire le blocage.

La contre pile, simple élément miniature de 1,5 V débitant un courant négligeable (0,3 mA) apporte le potentiel positif assurant le blocage complet de l'ensemble base + diode, pendant le temps où T8 est non conducteur.

Accessoirement, on a utilisé cette tension pour le réglage du « zéro » : potentiomètre de réglage de 50 k Ω .

6. — Schéma pratique du découpeur



7. — Modulateur en anneau

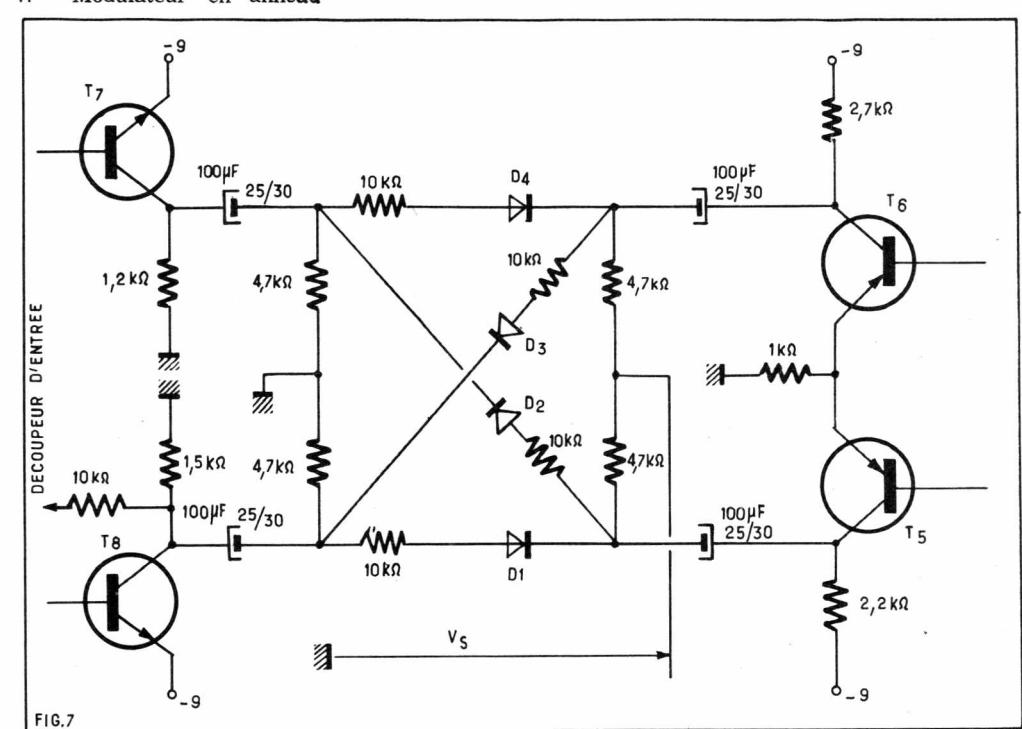
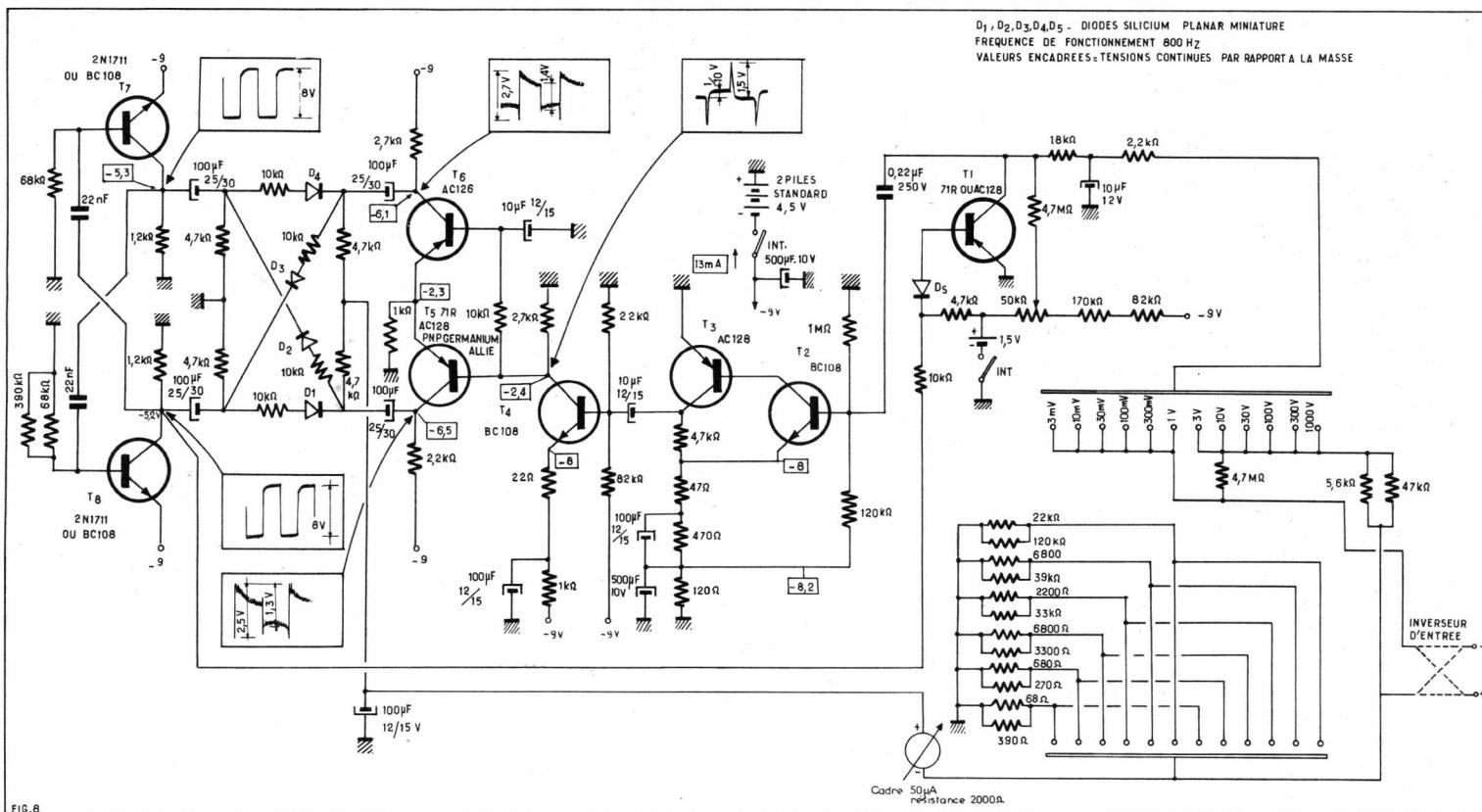


FIG.7



8. — Schéma général

MODULATEUR EN ANNEAU DE SORTIE

(Voir figure 7)

Les contacts « redresseurs » du relais ont été remplacés par un classique modulateur en anneau. Étant actionné par le même multivibrateur de base que le transistor découpeur, on a également affaire à une détection synchrone du signal haché après son amplification.

Comme on l'a remarqué précédemment, les tensions en jeu : environ 2 V en sortie de l'amplificateur, et 8 V délivrés par le multivibrateur ; sont grandes par rapport au seuil de conduction des diodes (0,7 V environ). Celles-ci se comportent pratiquement comme des éléments parfaits : en tout ou rien.

Le redressement de la sortie de l'amplificateur se fait en double alternance. Pour éviter la présence sur le montage de tout transformateur on a utilisé un étage déphasage.

Aspect réalisation : les différents éléments, symétriques deux à deux de l'anneau modulateur ont été appariés à l'ohmmètre, tant pour les résistances que pour les diodes (résistances directes et inverses). On attachera une importance particulière au bon équilibrage des valeurs de 10 k.

Les diodes : éléments planar miniatures ont été choisies dans un lot de 50 vendues en vrac (coût 15 F).

Les capacités électrochimiques de 100 µF ont été choisies avec des tensions de service de 25/30 V (bien que les tensions en jeu soient inférieures à 9 V) en vue de rendre négligeable leur courant de fuite.

REALISATION D'UN MILLIVOLTMETRE UTILISANT LE PRINCIPE DU DECOUPAGE

L'appareil est destiné à précéder un contrôleur universel courant du type 20 000 Ω/V possédant un calibre 100 mV servant également de calibre 50 µA (donc de résistance 2 000 Ω sur cette position). Le schéma intégral est donné figure 8.

a) Diviseur d'entrée

Les différents calibres ont été choisis dans la série 3/10, série assez intéressante sous le rapport du recouvrement. Évidemment il faut que le contrôleur ait ses échelles graduées de 0 à 10 et de 0 à 30 pour que cela soit pratique. On verra plus loin qu'il n'y a aucune difficulté à adapter une série 2/10/5 ou tout autre série.

Le diviseur utilise un contacteur 2 fois 12 positions.

Les 6 premières gammes correspondent aux calibres suivants, à pleine déviation : 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1000 mV. Un pont diviseur de rapport 1000 (résistance de 4,7 MΩ et ensemble 5,6 k et 4,7 k en parallèle) réutilise les 6 premières positions pour les calibres : 3, 10, 100, 300 et 1000 V.

L'impédance d'entrée est donc de 4,7 MΩ pour les 6 dernières gammes : on n'a pas cru bon de sacrifier au snobisme des impédances élevées, cette valeur étant largement suffisante en pratique ; il serait cependant facile de la porter à 20 mΩ.

9. — Ampli à transistors complémentaires

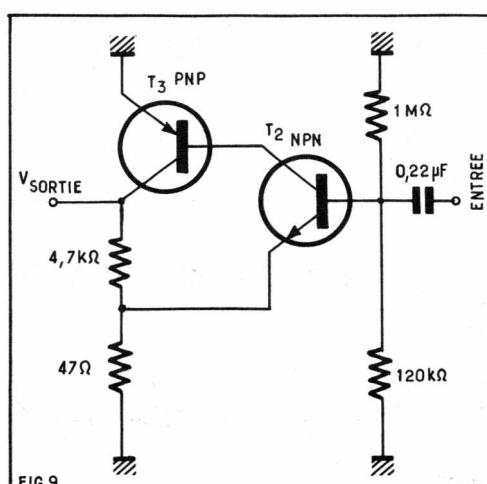


FIG.9

Avant le diviseur d'entrée on a disposé un inverseur pour éviter la fastidieuse opération d'inversion des connexions lorsqu'on s'est trompé de signe sur la tension à mesurer.

b) Amplificateur

Immédiatement après le diviseur d'entrée on reconnaît en T1 le transistor découpeur. Précisons à son sujet que si le choix des autres transistors n'est pas critique (on peut pratiquement mettre n'importe quoi) il est souhaitable pour ce dernier d'essayer plusieurs composants en vue du meilleur résultat.

Il est suivi par les deux premiers transistors de l'amplificateur : T2 et T3 formant un couple complémentaire à liaisons directes. La particularité de cet ensemble est que « du point de vue alternatif » (la figure 9 a été établie en ce sens) l'émetteur de T2 n'est pas relié à la masse mais à une prise au 1/100 = 47 Ω/4700 Ω la résistance de charge. Il en résulte une contre réaction parallèle/série ramenant le gain de ces deux étages à 100 et augmentant de manière importante l'impédance d'entrée de T2 qui est aussi celle de l'amplificateur. Ceci réduisant au minimum la charge en alternatif sur le signal découpé issu de T1.

Par ajustement de cette valeur de 47 Ω ainsi que par celle de 22 Ω dans l'émetteur de T4 il est possible de régler le gain de l'amplificateur : celui-ci a été poussé jusqu'à l'apparition de 0,2 V environ de bruit de fond en l'absence de signal.

T2 et T3 sont suivis d'un second couple complémentaire à liaisons directes T4/T5 auquel on a incorporé l'étage inverseur T6 (x par - 1) également à couplage direct.

Le but de ces étages à liaisons directes est de réduire au minimum le nombre de capacités de liaison et par là le déphasage des signaux d'entrée pendant leur amplification, ceci étant rendu nécessaire par suite de la détection synchrone.

T5 et T6 forment un déphasage de shmitt, assez analogue aux montages à tubes : résistance commune de 1 kΩ dans leurs émetteurs. La légère dissymétrie fondamentale de

ce montage est compensée par celle des résistances $2,2\text{ k}\Omega$ et $2,7\text{ k}\Omega$ de collecteur.

A l'entrée de l'amplificateur, pour la liaison entre le découpeur T_1 et T_2 on a prévu une capacité 220 nF de bonne qualité de 250 V de service à l'exclusion d'une valeur électrochimique. En effet toute fuite de cette capacité se traduit par l'apparition d'un courant continu sur T_1 qui s'empresse de le découper... Un modèle « styroflex » est à choisir de préférence.

En ce qui concerne l'alimentation, aucune régulation ne s'avère nécessaire. On s'est borné à shunter les deux piles standard de $4,5\text{ V}$ par une valeur de $500\text{ }\mu\text{F}$.

Une cellule $500\text{ }\mu\text{F}/1,2\text{ k}\Omega$ prévient l'apparition de tout « motor-boat » dans les deux premiers étages T_2/T_3 .

c) Multivibrateur de découpage.

Deux NPN VHF que l'on avait sous la main ont été utilisés pour cet usage. Il n'y a pas d'inconvénient à les remplacer par des BC 108.

Peu de commentaires sont à faire sur ce multivibrateur classique. Une fréquence de 800 Hz a été choisie en vue d'une amplification facile. On se borne à vérifier à l'oscilloscope l'exactitude de largeur des créneaux (une résistance supplémentaire de $390\text{ k}\Omega$ a été rajoutée pour compenser une légère disparité des valeurs de 22 nF) ainsi que l'égalité de leur amplitude.

d) Réglage du zéro.

Dans un but de simplification on s'est borné à prévoir un seul réglage de zéro : pour l'entrée en court-circuit. Il en résulte l'inconvénient suivant : lorsque l'appareil n'est pas fermé sur une tension à mesurer, l'aiguille reste arrêtée sur une position quelconque du cadran, ceci sur les 6 premières gammes.

La figure 10a montre comment il est possible d'adoindre un réglage de zéro à « entrée ouverte ». On vérifie facilement que le réglage de P_1 effectué à entrée fermée est bien indépendant de la position de P_2 : l'intensité passant dans le cadre étant nulle au zéro les points marqués A B et C sont tous au même potentiel.

La figure 10b donne de ce schéma une version équivalente, mais ne nécessitant pas de contre-pile. Le rôle de cette dernière étant tenu par une diode polarisée dans le sens direct : chute de tension grossièrement constante de $0,5\text{ V}$ environ maintenue à ses bornes par la $47\text{ k}\Omega$ maintenue au $+1,5\text{ V}$.

REGLAGES

— Vérifier que le collecteur de T_3 est bien à mi-distance entre le -9 V et la masse : sinon agir sur la $470\text{ }\Omega$ de polarisation.

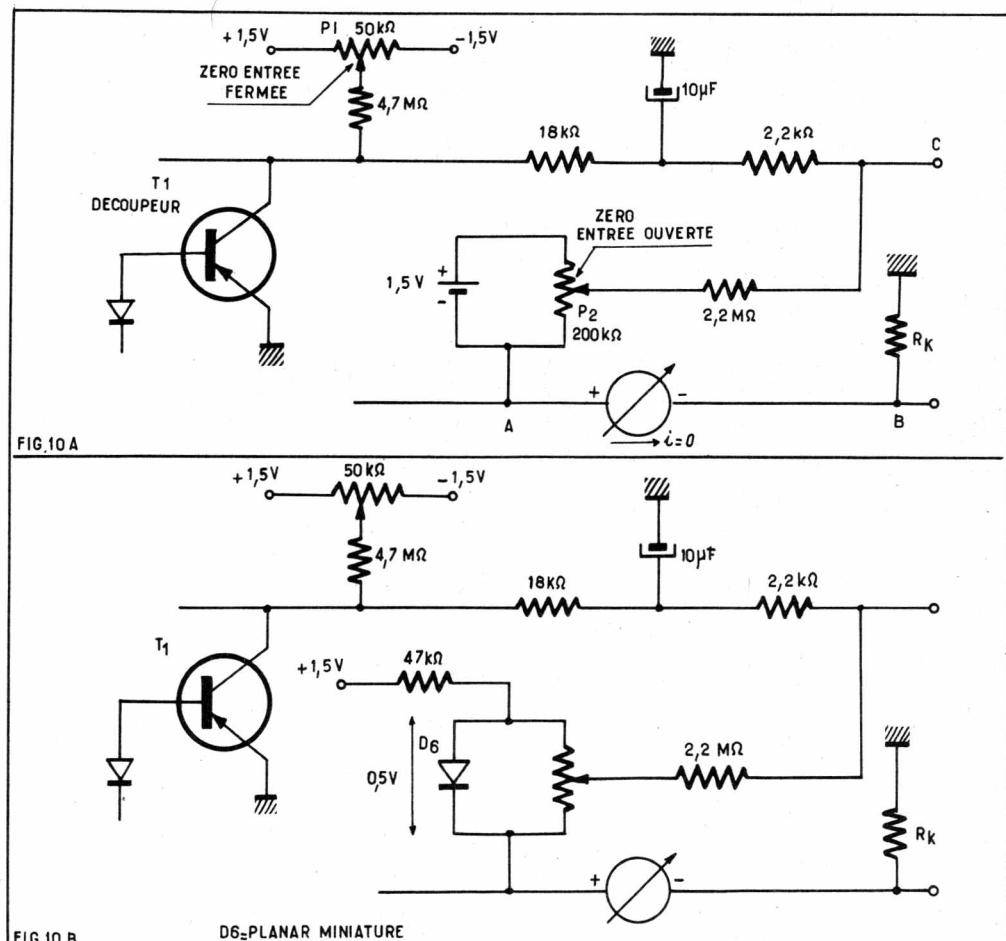
— contrôle des points de repos collecteurs de T_5 et T_6 : ils doivent être voisins et équidistants du potentiel émetteur commun et du -9 V . En agissant sur la $1\text{ k}\Omega$ d'émetteur on agit simultanément sur ces deux points. Si après échange de T_5 et T_6 une dissymétrie continuait à se maintenir entre le potentiel de ces deux points vis à vis de la masse, il est possible d'ajouter une résistance de l'ordre de $100\text{ k}\Omega$ entre base et -9 de T_6 .

ETALONNAGE

Il reste en définitive à procéder à l'étalonnage.

On verra que celui-ci se borne à celui de 7 résistances en tout et pour tout : les 6 résistances « R_k » de contre réaction et la résistance de $4,7\text{ k}\Omega$ du bras de rapport 1000.

Pour mener à bien cette opération on pourra construire le petit montage auxiliaire indiqué figure II. Il utilise 7 résistances à couche tout à fait ordinaires déterminées de



10 a. — 10 b. — Problèmes de zéro

manière à fournir un peu moins de la déviation totale, ce qui rend la mise au point très commode.

Les valeurs de tension de référence s'obtiennent en mV en divisant par 10 les valeurs mesurées à l'ohmmètre entre le point de référence et la masse. Lors de l'utilisation on règle à 100 mA le courant dans le circuit grâce au potentiomètre de $10\text{ k}\Omega$.

a) Détermination des R_k .

Pour un cadre de résistance $2000\text{ }\Omega$ sur la position 100 mV (appareil de $20000\text{ }\Omega/\text{V}$) les valeurs théoriques des 6 résistances R_k sont les suivantes : pour 3 mV . $200\text{ }\Omega$

30 mV . $600\text{ }\Omega$
 100 mV . $2000\text{ }\Omega$
 300 mV . $6000\text{ }\Omega$
 1000 mV . $20000\text{ }\Omega$

Ces valeurs théoriques sont exactement vérifiées sauf pour les deux premiers calibres (3 et 10 mV) pour lesquels le taux de contre-réaction ne peut plus être considéré comme infini : on a obtenu 56 et $193\text{ }\Omega$.

Pratiquement on opère de la façon suivante.

Gamme 3 mV : on branche la tension de référence de $2,7\text{ mV}$ après avoir monté une

résistance de base de $68\text{ }\Omega$ comme R_k ; la déviation indiquée par l'appareil sera inférieure aux $2,7\text{ mV}$ escomptés : $2,4\text{ mV}$ environ. On agit en ajoutant en parallèle sur la $68\text{ }\Omega$ pour la diminuer une résistance d'apport de $390\text{ }\Omega$. L'aiguille doit maintenant accuser $2,7\text{ mV}$: on peut alors souder définitivement la résistance d'apport, après avoir vérifié le bon maintien du zéro.

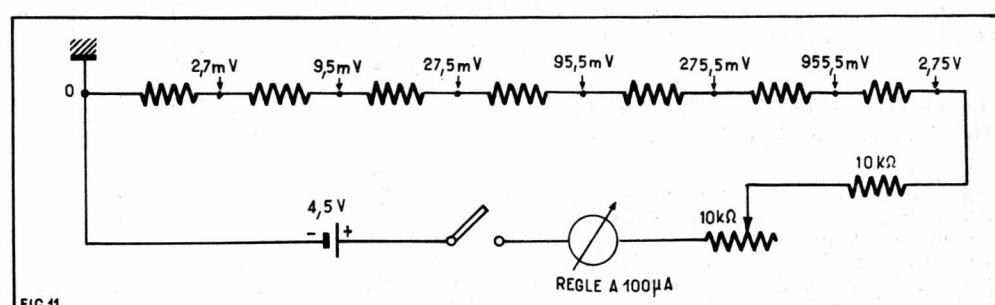
Pour ces 6 résistances de base on a utilisé des valeurs $1/10$ de watt à couche de bonne qualité (Téléfunken). Des composants ordinaires suffisent pour les éléments d'apport.

Dernier détail : après chaque soudure attendre un temps suffisant pour effectuer la mesure. L'appareil est très sensible comme on peut s'en assurer en mesurant le thermocouple grossier constitué par une soudure fer-cuivre sur la sensibilité 3 mV .

b) Diviseur de tension.

Il ne suffit plus que d'ajuster le diviseur de tension de rapport 1000 utilisé pour les 6 derniers calibres. Cette opération pourra par exemple s'effectuer sur la position 3 V . On vérifiera, cette opération faite que l'on obtient bien la déviation totale pour 10 , 30 , 100 , 300 et 1000 V sur les 5 calibres restants.

11. — Etalonnage



CAS DE L'UTILISATION D'UN APPAREIL ANCIEN

Pour conclure nous proposons une adaptation à un appareil ancien. Il s'agit d'un contrôleur 715, bon vieil appareil susceptible de rendre encore de nombreux services.

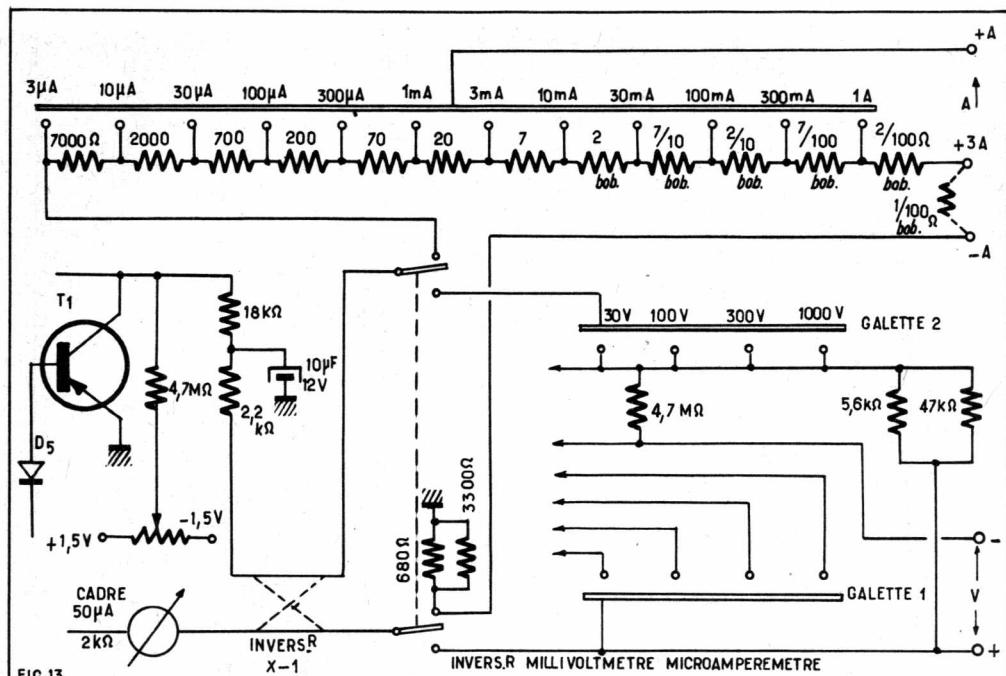
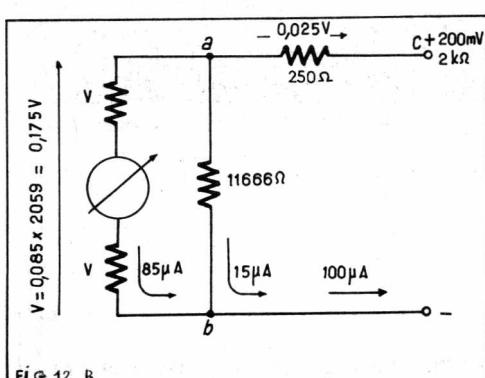
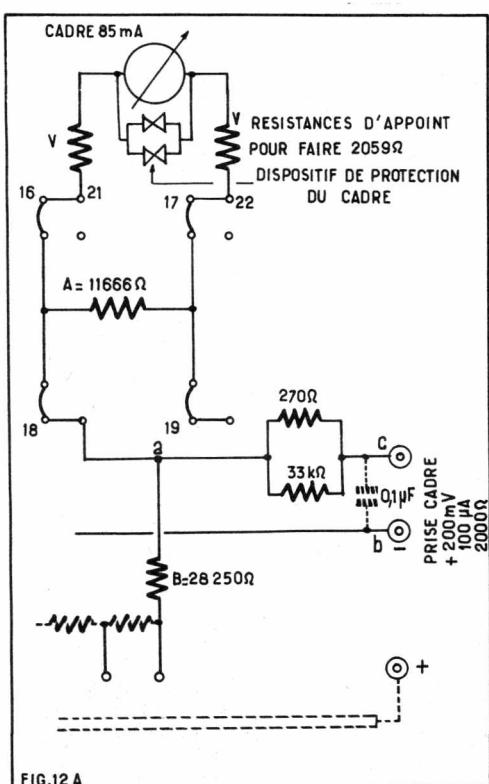
La première chose à faire est de sortir une prise cadre : ces appareils ne possèdent pas en général de calibres inférieurs à 3 V. Dans ce cas il est facilement possible de sortir une prise 100 μ A, 200 mV, ceci correspondant également à une résistance de 2 000 Ω .

En se reportant au schéma indiqué figure 12a on remarque que l'on dispose entre les points a et b d'une sensibilité 0,175 V sous 1 750 Ω . Voir également figure 12b.

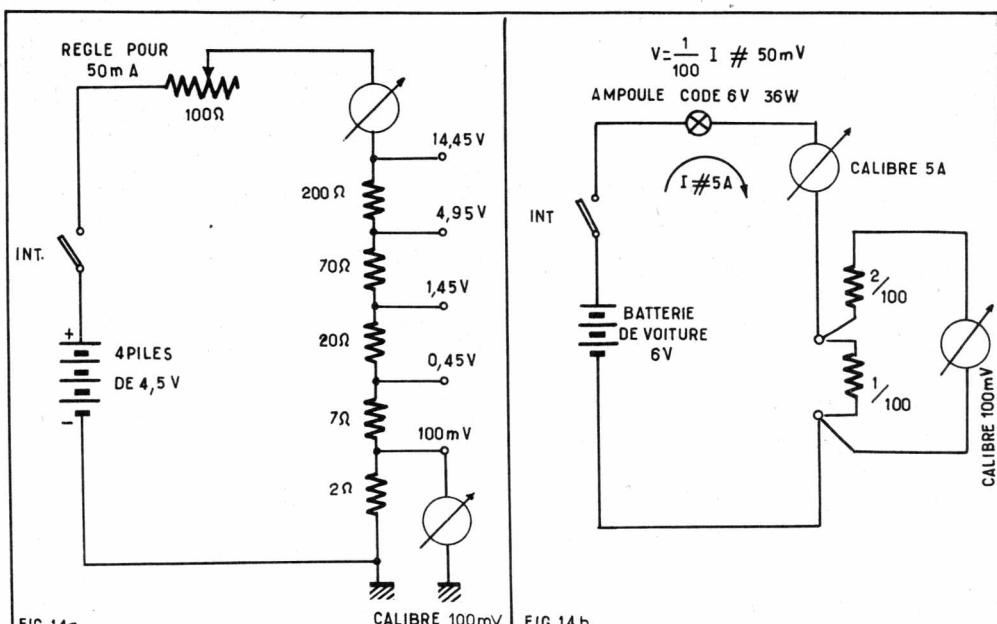
Pour arriver au résultat cherché, il suffit de souder un fil à la borne de la résistance B et d'y intercaler une résistance de 250 Ω , obtenue par mise en parallèle d'une 33 k sur une 270 Ω .

La borne « output » généralement inutilisable par suite du caractère « fuiteux » de la valeur de 0,1 μ F au papier est toute désignée pour servir de sortie. L'accès à cette prise cadre s'obtient en se branchant

12.a. — 12.b. — Constitution d'une sortie 200 mV/2 000 Ω sur un appareil ancien



13. — Mesure des intensités



14 a. — 14 b. — Etalonnage des résistances faibles

entre la borne — et cette sortie, le contacteur étant laissé sur une position voltmètre quelconque.

Pour continuer de se servir de l'output (ce qui n'est pas très fréquent) on utilisera un bon condensateur de 0,1 μ F à huile ou styroflex extérieur (monté en sandwich entre deux fiches bananes mâle et femelle).

Cette modification faite (permettant accessoirement de disposer des calibres 200 mV et 100 μ A) on est ramené à l'emploi d'un cadre 200 mV de 2 000 Ω de résistance.

Les modifications à apporter au montage sont les suivantes :

— choix de la série de calibres 3/15/3, soit pour les 6 premières gammes 3 mV, 15 mV, 30 mV, 150 mV, 1,5 V.

— les valeurs correspondantes des R_k seront : 30, 150, 300, 1500, 3000 et 15 k Ω .

Aucun changement pour le rapport 1/1000 et les 6 autres calibres.

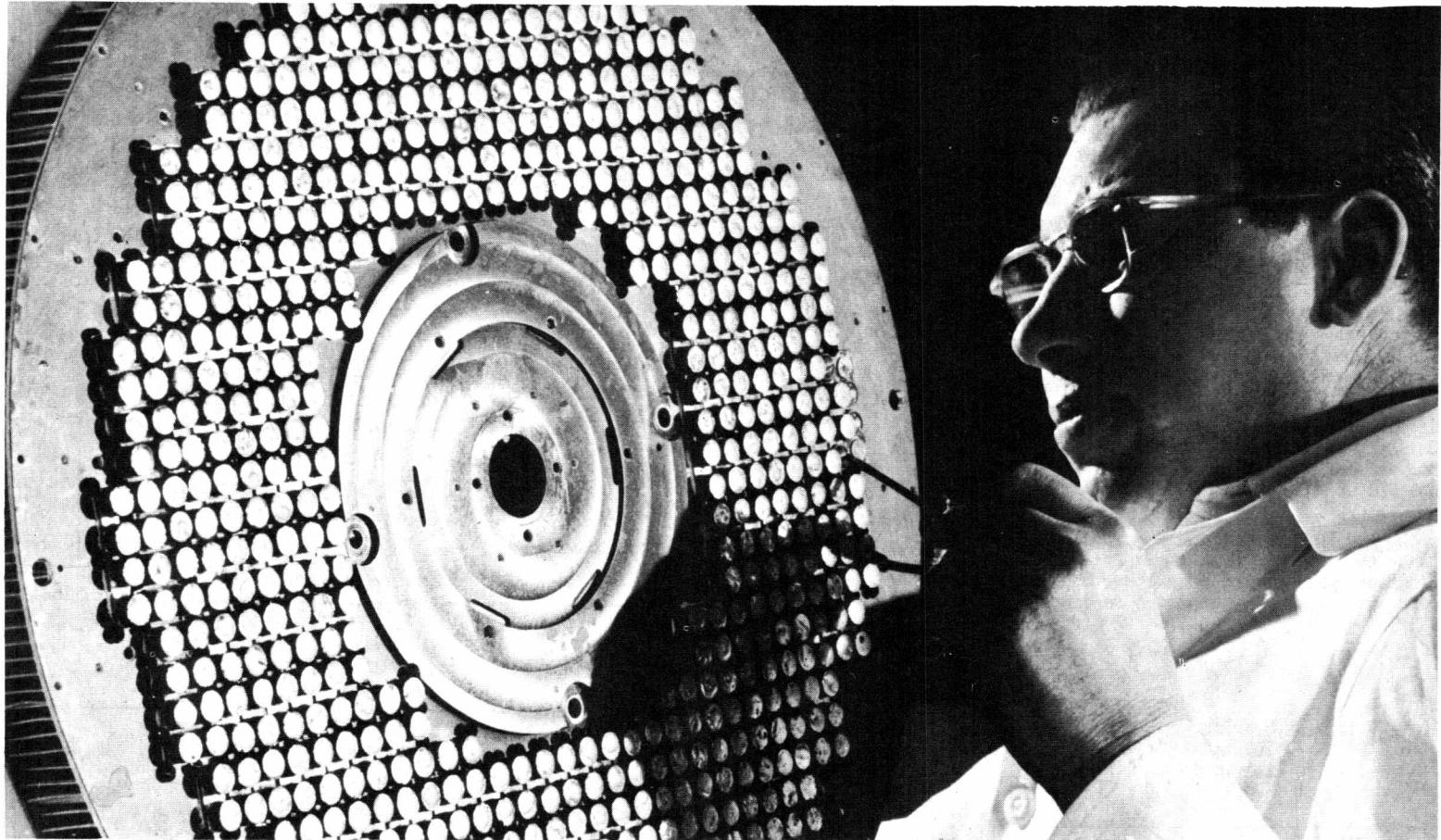
— les 4 10 k du modulateur en anneau pourront être remplacées par des 4,7 k Ω pour compenser l'énergie supplémentaire au déplacement d'un cadre plus lourd.

EXTENSION A LA MESURE DES INTENSITES

On a vu précédemment la source d'erreur que peut constituer la consommation du cadre (soit 50 μ A à pleine déviation) lors de la mesure des tensions continues. Une difficulté analogue se rencontre pour celle des intensités à cause de la chute de tension causée par l'insertion de l'appareil : valeur pas du tout négligeable, 0,6 V pour un cadre de 20 000 Ω/V . Elle suffit pour modifier le comportement du montage dont on cherche à savoir la consommation : par exemple empêcher le démarrage d'un convertisseur de puissance ; ou parfois de provoquer l'apparition de motor-boat : amplification BF.

Cette constatation exprime le fait que tout contrôleur universel représente un compromis : les intensités, moins utiles, sont généralement sacrifiées au profit des tensions...

Il est possible à partir du montage précédent de dériver un bon microampèremètre se contentant d'une faible chute de tension dans le circuit à mesurer : 30 mV ou 3/100 V. (Suite page 38.)



électronicien infra, technicien "sans œillères" vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation : LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERÀ.

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel ★ Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ★ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ★ Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ★ Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ★ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-minuturisation ★ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculatrices et Ordinateurs) ★ Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ★ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ★ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ★ Dessin Industriel en Electronique ★ Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom.

« POUR REUSSIR VOTRE VIE, IL FAUT, SOYEZ-EN CERTAIN, UNE LARGE FORMATION PROFESSIONNELLE, AFIN QUE VOUS PUISSIEZ ACCÉDER À N'IMPORTE LAQUELLE DES NOMBREUSES SPECIALISATIONS DU MÉTIER CHOISI. UNE SOLIDE FORMATION VOUS PERMETTRA DE VOUS ADAPTER ET DE POUVOIR TOUJOURS "FAIRE FACE" »

Le directeur fondateur d'INFRA

cours progressifs par correspondance

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

MÉTHODE PEDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » : Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

★ TECHNICIEN

Radio Electronicien et T.V.
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-électricien, metteur au point.
Préparation théorique au C.A.P.

★ TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

★ INGENIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON Veuillez m'adresser sans engagement
à découper la documentation gratuite R.P.118
ou à recopier (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi

NOM

ADRESSE



Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

Les bancs d'essai de Radio-Plans

Magnétophone à cassettes portatif PHILIPS 2202

Pouvoir enregistrer partout, reproduire partout, c'est un rêve qui a pu être réalisé grâce au magnétophone portatif à cassettes, alimenté sur piles ou sur secteur par l'intermédiaire d'un appareil d'alimentation secteur si l'utilisateur se sert du magnétophone à son domicile.

Grâce à l'utilisation de cassettes compactes et aux transistors, le magnétophone est toujours prêt à la reproduction et à l'enregistrement. La disposition bien ordonnée des organes de réglages du « 2202 » exclut toute erreur de manœuvre. L'appareil peut fonctionner en position horizontale ou verticale.

Il est livré avec une sacoche qui a été réalisée de manière à ce que l'on puisse atteindre les organes de commande même si celui-ci est placé dans la sacoche. Celle-ci offre la place nécessaire pour loger le magnétophone, le microphone et le cordon de branchement; elle est en outre très pratique pour emporter l'appareil avec soi.

ENREGISTREMENT

Avec le magnétophone « 2202 PHILIPS », on peut enregistrer :

— les conversations, le chant, la musique, etc... à l'aide du microphone sensible et très maniable, celui-ci est muni d'une commande à distance pour la mise en marche et l'arrêt de la bande.

— On peut également enregistrer les émissions reçues sur un récepteur radio ou un tuner AM/FM, les disques lus sur une platine tourne-disque ou sur un électrophone, en les connectant au « 2202 » avec le cordon de branchement. Le repiquage d'une bande sur un second magnétophone est également possible. Il ne faut pas tenir le microphone devant le haut-parleur d'un récepteur radio ; les résultats seraient décevants.

— Il est aussi possible d'enregistrer les conversations téléphoniques, par la connexion d'un capteur téléphonique.

REPRODUCTION

Les enregistrements peuvent être écoutés par l'intermédiaire :

— Du haut-parleur incorporé qui assure une reproduction très honnête.

— D'une enceinte acoustique qui grâce à ses propriétés garantit une qualité sonore supérieure.

— D'un récepteur radio.
— D'un amplificateur.
— D'un second magnétophone.
— D'un casque, si l'on désire écouter sans gêner son entourage.

CASSETTES COMPACTES

Des enregistrements peuvent être faits sur deux pistes. On obtient ainsi, pour chaque cassette, deux « pistes d'enregistrement », chacune d'elles occupant pratiquement la moitié de la largeur de bande. L'une des pistes étant entièrement enregistrée, l'on peut retourner la cassette pour enregistrer l'autre piste. Les pistes sont repérées par les chiffres 1 et 2 portés sur chaque face de la cassette.

La bande comporte aux deux extrémités une bande amorce non magnétique fixée dans la gorge des bobines. Il n'est donc pas nécessaire de veiller à la mise en place de la bande. Ainsi la cassette est toujours prête à l'emploi. Non seulement à la fin de la bande mais à tout moment la cassette peut être retournée pour passer d'une piste à l'autre.

Les CASSETTES COMPACTES existent en trois versions :

- C60 à durée d'audition de 2 x 30 minutes.
- C90 à durée d'audition de 2 x 45 minutes.
- C120 à durée d'audition de 2 x 60 minutes.

Dans le cas où la bande se trouve en butée, un délai d'environ 7 secondes est nécessaire avant le début de l'enregistrement. Ce délai correspond à la bande amorce citée plus haut.

MUSICASSETTES

Ce sont des cassettes compactes sur lesquelles il a été enregistré un programme de musique (classique, jazz, variétés, etc.). Elles s'adaptent sur tous les appareils à cassettes compactes.

Les musicassettes sont équipées d'un dispositif de sécurité afin d'éliminer tout risque d'effacement dû à une mauvaise utilisation ou à une distraction.

Signalons qu'il n'est admis de repiquer des programmes phonographiques ou d'enregistrer des émissions radiophoniques que sous réserve de ne pas enfreindre les lois concernant les droits d'auteurs.

PRIX DU

“ MINI K7 ” PHILIPS
OBJET DU BANC D'ESSAI CI-DESSUS :

349 F

Alimentation secteur 110/220 V 47 F

CE MATERIEL EST EN VENTE CHEZ :

CIBOT
RADIO

1 et 3, rue de Reuilly - Paris XII^e
Métro : Faidherbe-Chaligny
Téléphone : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07
Documentation et prix sur demande.

PRISES ET DISPOSITIFS DE RÉGLAGES

La figure 1 montre les prises et les diverses commandes à savoir dans l'ordre de gauche à droite :

A - **Prise** pour enceinte acoustique ;

1 - **Prise** pour microphone, récepteur radio, amplificateur pick-up, second magnétophone à bandes ou à cassettes et capteur téléphonique ;

2 - **Prise** pour commande à distance, casque et appareil d'alimentation secteur ;

3 - **Réglage de volume sonore** en position reproduction ;

4 - **Réglage du niveau d'enregistrement** en position enregistrement ;

5 - **Bouton-poussoir** ouvrant le porte cassettes uniquement lorsque le bouton de commande 7 est en position arrêt.

6 - **Bouton-poussoir d'enregistrement** à enfacer en même temps que le bouton de commande 7.

7 - **Bouton de commande** pour :

a) le démarrage de l'enregistrement ou de la reproduction en enclenchant le bouton vers l'avant.

b) l'arrêt de l'enregistrement ou de la reproduction en dégageant le bouton.

c) le rebobinage rapide jusqu'au début d'un enregistrement ou de la bande. Il faut maintenir en place, jusqu'à l'endroit désiré le bouton vers la gauche.

d) le bobinage rapide jusqu'au début d'un enregistrement ou à la fin de la bande. Il faut pousser le bouton vers la droite et le maintenir en place jusqu'à l'endroit désiré.

8 - **Indicateur de niveau** : indique le niveau de l'enregistrement et contrôle la tension des piles.

9 - **Porte-cassettes**

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE (figure 2)

1 - Position reproduction

Le signal induit par la bande magnétique dans la tête enregistrement-lecture est appliquée par l'intermédiaire des contacts 1-7 à la base du transistor T426 de type BC149B.

Ce transistor est monté en amplificateur émetteur commun. La polarisation de T426 est fixée ici par une résistance de 820 kΩ placée entre collecteur et base. L'émetteur est directement relié à la masse. Le collecteur est chargé par une résistance de 22 kΩ.

Le signal amplifié est appliquée par l'intermédiaire des condensateurs C730 - C731 et des contacts 3-4 à la base du transistor T427. Le potentiomètre R435 de 22 kΩ dosant le niveau à l'enregistrement est mis ainsi hors service.

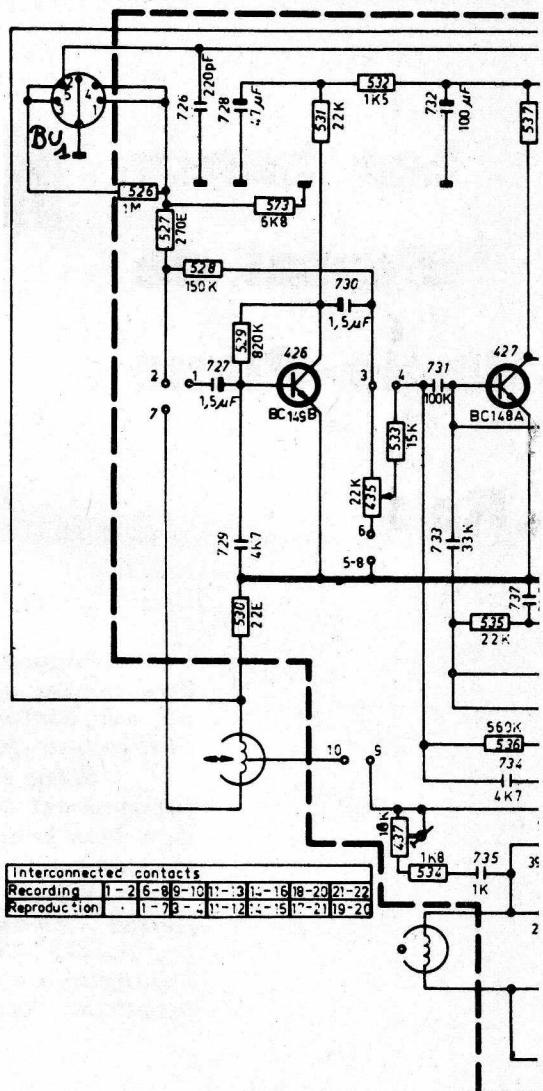
Le tandem de transistors BC148A - T427 et T428 est monté en liaison directe. Ce montage ne présente aucune difficulté côté stabilité car on sait que les courants de fuite I_{CBO} des transistors au silicium sont négligeables.

L'émetteur de T427 est relié directement à la masse. La polarisation de base est prise sur l'émetteur de T428 par l'intermédiaire des résistances R538 et R543 de 100 kΩ.

Le collecteur est chargé par une résistance de 100 kΩ. Les tensions amplifiées sont envoyées sur la base de T428.

La tension alternative BF développée aux bornes de R546 (390 Ω) est appliquée à la base de T427 par l'intermédiaire de R536 (560 kΩ), R548 (33 kΩ) et C734 (4,7 nF), ceci en opposition de phase.

L'impédance de ce réseau RC étant variable en fonction de la fréquence, les fréquences élevées sont un peu affaiblies. De la base de T427 une partie du signal BF est dérivée vers la masse par C733 - R535 - C737 - R539 et C742, ce qui permet de relever les fréquences graves.



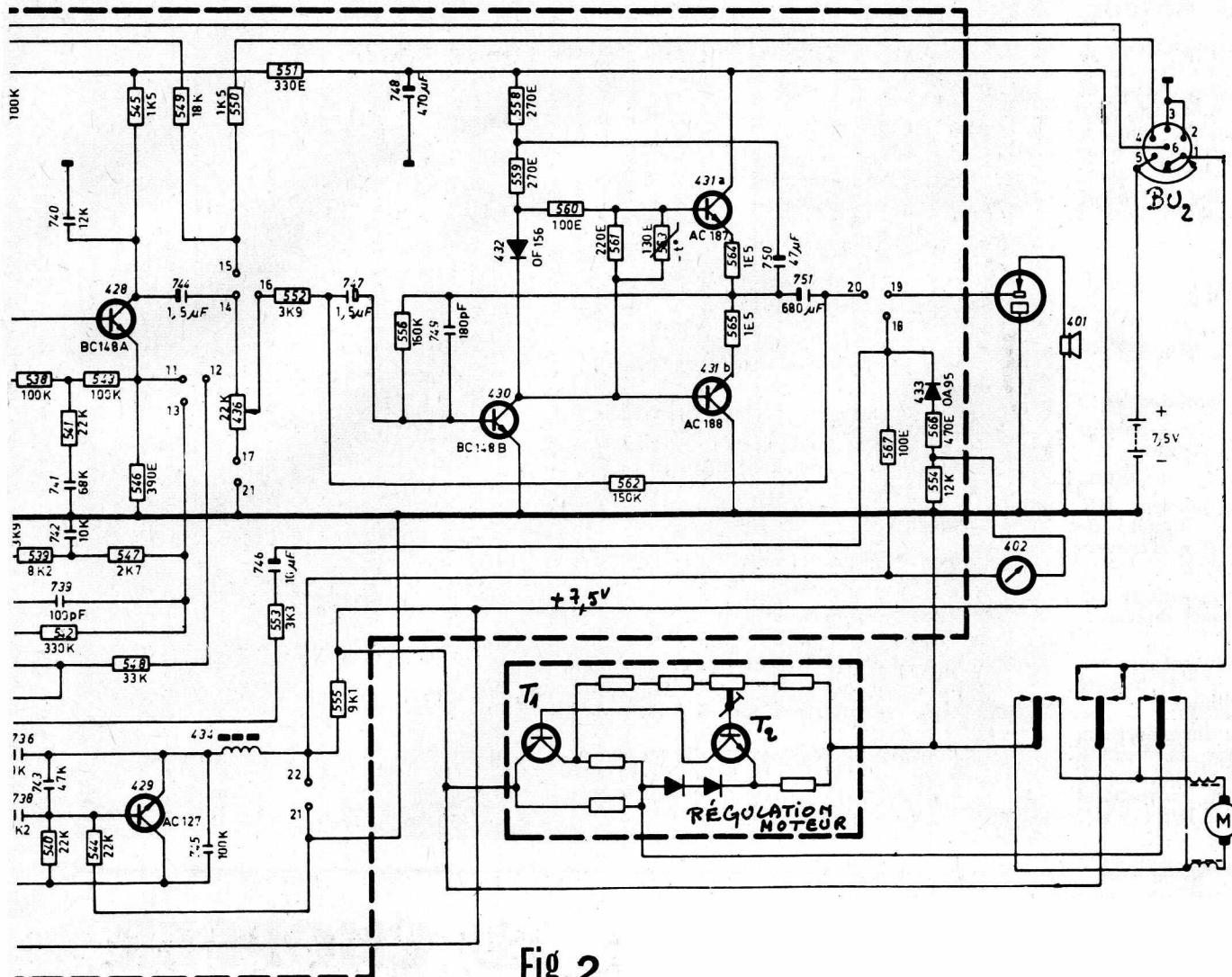


Fig. 2

2 - Position enregistrement

Le signal à enregistrer est prélevé sur les bornes 1 et 4 de la prise DIN 5 broches d'entrée-sortie BU₁. La résistance R573 de 6,8 k Ω est montée entre les bornes 1-4 et la masse, afin d'assurer une bonne adaptation au microphone. Cette résistance forme un diviseur potentiométrique avec la résistance R526 de 1 M Ω afin que T426 ne soit pas saturé en Radio, PU, magnétophone extérieur. Les modulations BF de ces sources aboutissent aux bornes 3-5 de BU₁.

Les signaux BF à enregistrer sont appliqués à la base de T426 par l'intermédiaire de C727, ici de $1,5 \mu\text{F}$. Une contre-réaction en alternatif par C730 et R528 diminue le gain de T426 tout en améliorant la linéarité de cet étage préamplificateur. Le courant collecteur de T426 est le même qu'en position reproduction.

Entre T426 et T427, le signal passe par R435, permettant le contrôle du niveau RF à l'enregistrement.

Entre l'émetteur de T428 et la base de T427 un réseau RC composé de C739 et R542 permet l'application d'une contre-réaction sélective ce qui a pour effet de relever les fréquences aiguës.

Les modulations BF corrigées en fréquence sont appliquées directement sur l'étage de puissance composé de T430 - T431a et T431b. Cet amplificateur étant linéaire ne dénature pas les corrections effectuées par le tandem T427 - T428.

La sortie de l'étage de puissance est reliée par les contacts 18-20 à la tête d'enregistrement par l'intermédiaire de C746 (10 μ F) et R553 (3,3 k Ω). Cette liaison est faite à basse impédance. Entre le contact 18 et la masse, une résistance B567 de 100 Ω limite la tension BE.

Toujours à partir de la sortie de l'étage de puissance, le signal BF est appliqué à un système de détection (0A95 - R566 - R554) et redressé. La tension continue obtenue est mesurée par le galvanomètre 401 qui indique ainsi l'amplitude du signal enregistré.

Les contacts 21 et 22 étant reliés en enregistrement, le transistor AC127/T429 est dans les conditions normales de polarisation, donc de fonctionnement. Ce transistor est monté en oscillateur HF à couplage émetteur. La fréquence d'oscillation est composée ici entre 45 et 55 KHz, ce qui est valable pour un appareil de cette classe.

La tension de prémagntisation est appliquée à la tête enregistrement-lecture par l'intermédiaire de C735 (1 nF), R534 (1,8 k Ω) et R437 de 10 k Ω . Ce potentiomètre R437 règle la tension de prémagntisation à sa valeur optimale.

premagagnetisation a sa valeur optimale.

le RELIEUR
RADIO-PLANS

Prix : 7,00 F

Frais d'envoi :

Sois boîte carton 330 F par reliure.

Adresser vos commandes à :

« Radio-Plans » 2, rue de Bellevue, Paris-19^e

« Radio-�ans » 2, rue de Bellevue,
Par versement à notre compte chèque

RÉGULATION DE LA VITESSE DU MOTEUR

En position lecture et enregistrement, le moteur n'est pas alimenté directement à partir de la tension d'alimentation de + 7,5 V mais par l'intermédiaire d'un circuit de régulation complexe dont le fonctionnement dépasse le cadre du banc d'essai. Signalons que la vitesse exacte du moteur est déterminée par le réglage de la résistance ajustable placée dans la base de T_2 .

NOS MESURES

Le magnétophone à cassettes « 2202 » PHILIPS, étant muni de piles neuves, nous avons contrôlé :

— *La sensibilité à la reproduction :*

1^o Nous avons remplacé le haut-parleur par une résistance pure de 8 ohms.

2^o Réglage de puissance au maximum.

3^o A l'aide de notre générateur BF, nous avons appliqué un signal de 1000 Hertz à la borne 6 de BU_2 à travers une résistance série de 22 k Ω .

4^o Un millivoltmètre électronique est placé aux bornes de la résistance de charge de 8 ohms.

5^o L'atténuateur du Générateur BF est placé de telle façon que l'on mesure 630 mV aux bornes des 8 ohms.

6^o Sur le millivoltmètre incorporé au générateur BF et donnant la tension de sortie, nous contrôlons cette tension et nous constatons qu'elle correspond à — 1,5 dB aux normes PHILIPS (40 mV \pm 2 dB).

— *La sensibilité à l'enregistrement :*

1^o Notre millivoltmètre BF est placé entre les bornes 6 et 2, de BU_2 .

2^o Le générateur BF envoie un signal à 1000 Hz entre les bornes 1 et 2 de BU_1 , à travers une résistance série de 1,5 M Ω .

3^o Le potentiomètre dosant le niveau d'enregistrement est placé au maximum.

4^o Pour 4 mV mesurés avec le millivoltmètre entre les bornes 6 et 2 de BU_2 , nous avons injecté un signal de 110 mV. (La norme PHILIPS donne 120 mV \pm 2 dB).

— *Bandes passante.*

La bande passante globale enregistrement et reproduction donne une réponse en fréquence de 80 Hertz à 9 KHz \pm 5 dB, ce qui correspond sensiblement aux normes PHILIPS (60 à 10.000 Hz \pm 6 dB).

NOS IMPRESSIONS

L'analyse technique du schéma montre que nous sommes en présence d'un appareil parfaitement au point, bien « rodé » grâce à ses prédecesseurs (du modèle EL3000 au EL3302/00G).

Nous avons apprécié :

— Le faible encombrement de l'appareil
— Son poids très réduit

— Ses performances élevées pour un appareil de cette classe. Branché sur une chaîne Haute-Fidélité, il s'est révélé comme une source de modulation intéressante.

— La sensibilité du micro.

— Sa puissance de sortie (450 mV mesurés avant l'écrétage).

— Le porte-cassettes facilitant la mise en place et l'enlèvement de la cassette.

— Sa sacoche fonctionnelle permettant le logement des accessoires (micro, cordon).

DONNÉES TECHNIQUES PHILIPS

- Tension de batterie : 7,5 V (5 piles de 1,5 V).
- Durée de vie des piles : env. 18 heures.
- Puissance de sortie : 500 mW \pm 1 dB.
- Consommation maximale : env. 0,8 W.
- Tout à transistors.
- Système de Cassettes Compactes (deux pistes).
- Vitesse de défilement de la bande : 4,75 cm/s (1 7/8" /sec).
- Gamme de fréquences : 60 à 10 000 Hz, selon DIN et dans les limites de 6 dB.
- Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB, selon DIN.
- Pleurage : $\leq \pm 0,4$ %,
- Durée d'audition maximale : 2×60 min pour une Cassette Compacte C-120.
- Bobinage rapide par piste : 70 s pour une Cassette Compacte C-60; 100 s pour une Cassette Compacte C-90; 140 s pour une Cassette Compacte C-120.
- Température ambiante admissible : 5-45 °C. En cas d'emploi au dessous de 5 °C /41 °F, il est nécessaire d'utiliser des piles fraîches.
- Entrée /sortie combinée (1) :
- a. Entrée pour : microphone, récepteur radio, amplificateur, capteur téléphonique (broches 1 et 4, en parallèle) : 0,2 mV / 2 k Ω ; pick-up, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 100 mV / 1 M Ω .
- b. Sortie pour : récepteur radio, amplificateur, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 0,5 V / 20 k Ω . Broche 2 = masse.
- Prise (2) pour : commande à distance (broches 1 et 5); casque (broches 2 et 4) : 200 mV / 1,5 k Ω ; appareil d'alimentation secteur (broche 1 = +, broche 3 = -).
- Prise pour enceinte acoustique : 5-8 Ω .
- Dimensions : 200 \times 115 \times 55 mm (7 7/8" \times 4 1/2" \times 2 3/16").
- Poids (avec piles) : env. 1,35 kg.
- Tropicalisé.

LE PRINCIPE DU CHOPPER

(Suite de la page 33.)

Il serait théoriquement possible d'abaisser ce seuil, mais au prix de difficultés pratiques importantes : construction de shunts de faibles valeurs, effets de thermocouple...

On bénéficiera également de l'avantage d'une gamme étalée suivant la série 3/10/3, les calibres de la plupart des contrôleurs ne se suivant que de 10 en 10.

Pour cela on ajoute au montage décrit précédemment :

— un inverseur mA/mV ;
— une troisième galette au contacteur 12 positions qui servira également pour les intensités ;

— 3 bornes bananes supplémentaires : + et — mA et + 3A.

Le schéma est donné figure 13.

De façon à en bénéficier également en mA l'inverseur \times par —1 a été déplacé vers l'entrée de T1.

Plutôt que de réutiliser la « Rk » des 30 mV précédemment étalonnée, on a préféré en rajouter une seconde, de manière à pouvoir brancher à l'avance les bornes ampèremètre et voltmètre sur le montage à l'essai.

Pour éviter le passage d'intensités trop importantes dans le contacteur une borne séparée a été prévue pour le 3A. Suivant le même principe il pourrait être intéressant de prévoir également une sortie 10 A : essais de convertisseurs...

La confection des 4 derniers shunts pourra être effectuée avec du fil de cuivre, si l'on ne dispose pas de fil résistant adéquat : la résistance de 1/100 Ω correspond à 17 cm

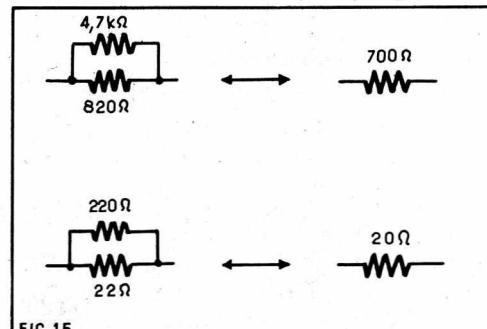


FIG.15

environ de fil de cuivre 6/10 émaillé qu'on pourra enrouler sur une petite bobine : la dissipation de ces shunts est très faible, moins de 1/10 de watt pour le plus gros.

La détermination de ces shunts pourra se faire, soit au pont de Wheatstone soit à l'aide d'une batterie de voiture : mesure à faire rapidement dans ce cas pour éviter l'échauffement des shunts.

Le montage « aval » convient parfaitement pour une détermination précise de ces résistances : l'intensité passant dans le voltmètre, 50 μ A étant bien négligeable devant celle parcourant le circuit, 5 A. Voir figures 14 a et 14 b. Il est nécessaire pour les 4 premiers shunts de contrôler la mesure sur les éléments montés. La figure 15 montre la façon de confectionner les valeurs de 2 Ω à 700 Ω à partir de valeurs standard.

L. GILLES

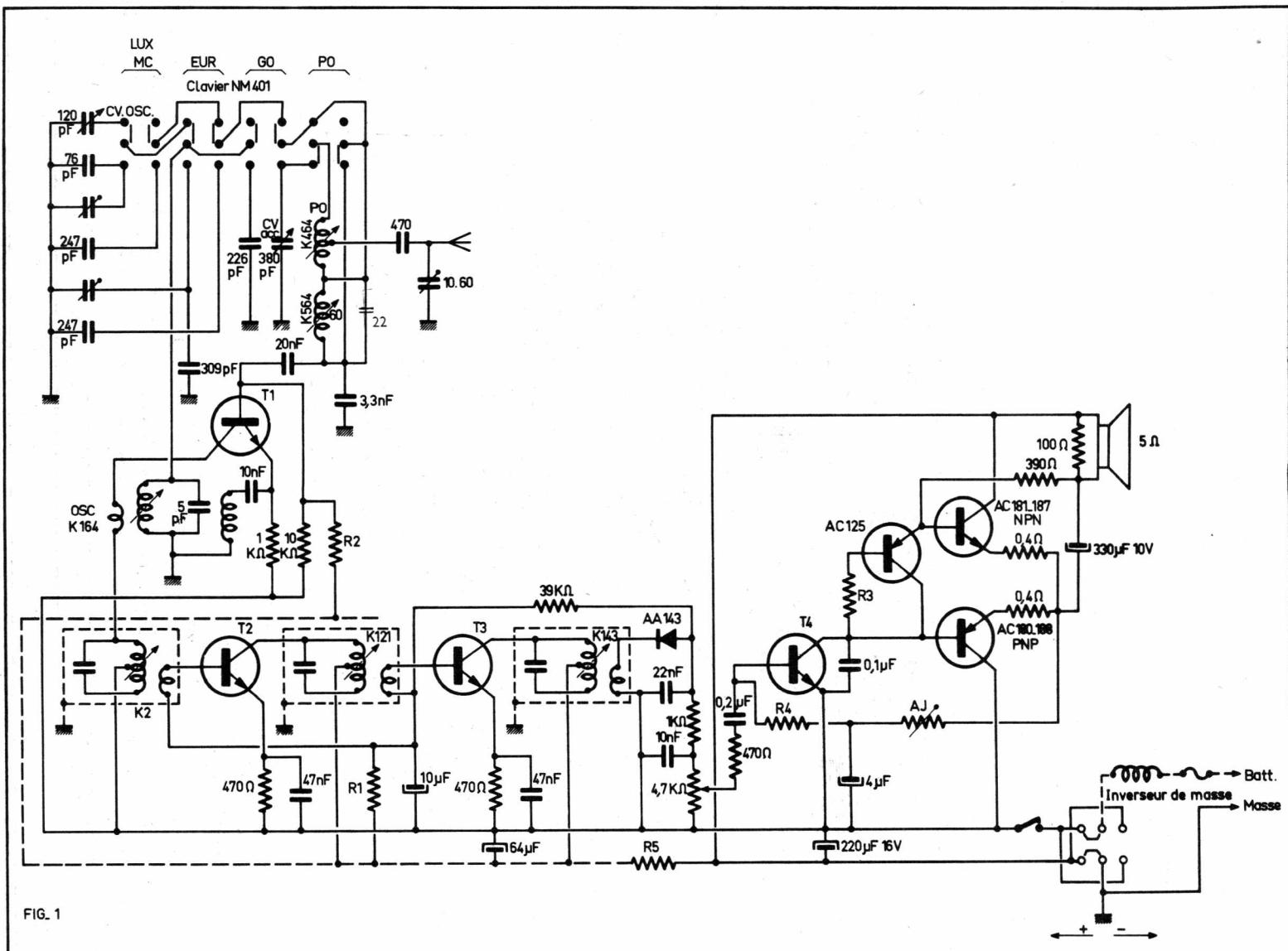


FIG. 1

Parmi les nombreux matériels qui ont bénéficié de l'avènement et des rapides progrès des transistors, il faut citer les récepteurs auto-radio. Au temps où les semi-conducteurs n'existaient pas, ces appareils utilisaient des tubes à vide et de ce fait, malgré les véritables tours de force des constructeurs pour obtenir une disposition aussi compacte que possible les dimensions restaient importantes et sans commune mesure avec celles des appareils modernes. Or, un faible encombrement est un gros avantage dans ce domaine, puisqu'il permet de loger facilement le poste dans la voiture.

D'autre part, les autoradio à lampes nécessitaient une

tension importante — au minimum d'une centaine de volts — qui devait être obtenue à partir de la batterie de bord. On utilisait pour cela des alimentations à vibrer qui, elles-mêmes étaient encombrantes. Les vibrers étaient des organes fragiles et si on n'y prenait pas garde, généraient des parasites.

Par contre, les récepteurs modernes à transistors grâce à la miniaturisation des composants sont de taille très réduite et peuvent être alimentés directement à partir de la batterie.

Celui que nous allons décrire possède tous ces avantages, qui en font un appareil de classe.

Le QUADRILLE, récepteur auto-radio

PRESENTATION

Le Quadrille est habillé d'un élégant boîtier en matière plastique noire dont les dimensions sont les suivantes : $150 \times 95 \times 50$ mm. La face avant métallisée concourt à l'esthétique de l'ensemble. Sur cette face avant apparaissent : le cadran très visible, les boutons de recherche des stations et de réglage de puissance, et quatre touches enfonçables ; deux de ces touches servent à la commutation PO-GO et les deux autres permettent de sélectionner deux stations préréglées : Luxembourg ou Monte-Carlo pour l'une et Europe I ou France-Inter pour l'autre.

LE SCHEMA (Figure 1)

Comme on peut le constater cet auto-radio est équipé de sept transistors. Il est composé : d'un étage C.F., de deux étages FI, d'un étage détecteur, d'un étage driver et d'un étage de puissance push-pull série sans transformateur. L'étage changeur de fréquence est équipé du transistor T1. Ouvrons une parenthèse pour dire que nous désignerons de cette façon les transistors lorsque plusieurs types pourront être utilisés.

Donc T1 équipe l'étage changeur de fréquence où il est associé à un bobinage accord PO-GO, à un bobinage oscillateur, à un condensateur variable $380 + 120$ pF et un commutateur à poussoir à huit sections à deux positions. Chaque touche commande deux sections.

Le bobinage accord PO se compose de deux enroulements en série. Lorsque la touche PO est enfoncée le commutateur raccorde la cage 380 pF du CV et court-circuite l'enroulement GO reliant ainsi le bobinage PO à la base de T1 à travers un 20 nF. Le $3,3$ nF constitue un couplage capacitif Hazeltine. L'antenne attaque une prise de l'enroulement PO à travers un 470 pF. Un ajustable $10-60$ pF permet un accord du circuit d'antenne et d'améliorer la sensibilité. Lorsque la touche GO est enfoncée l'en-

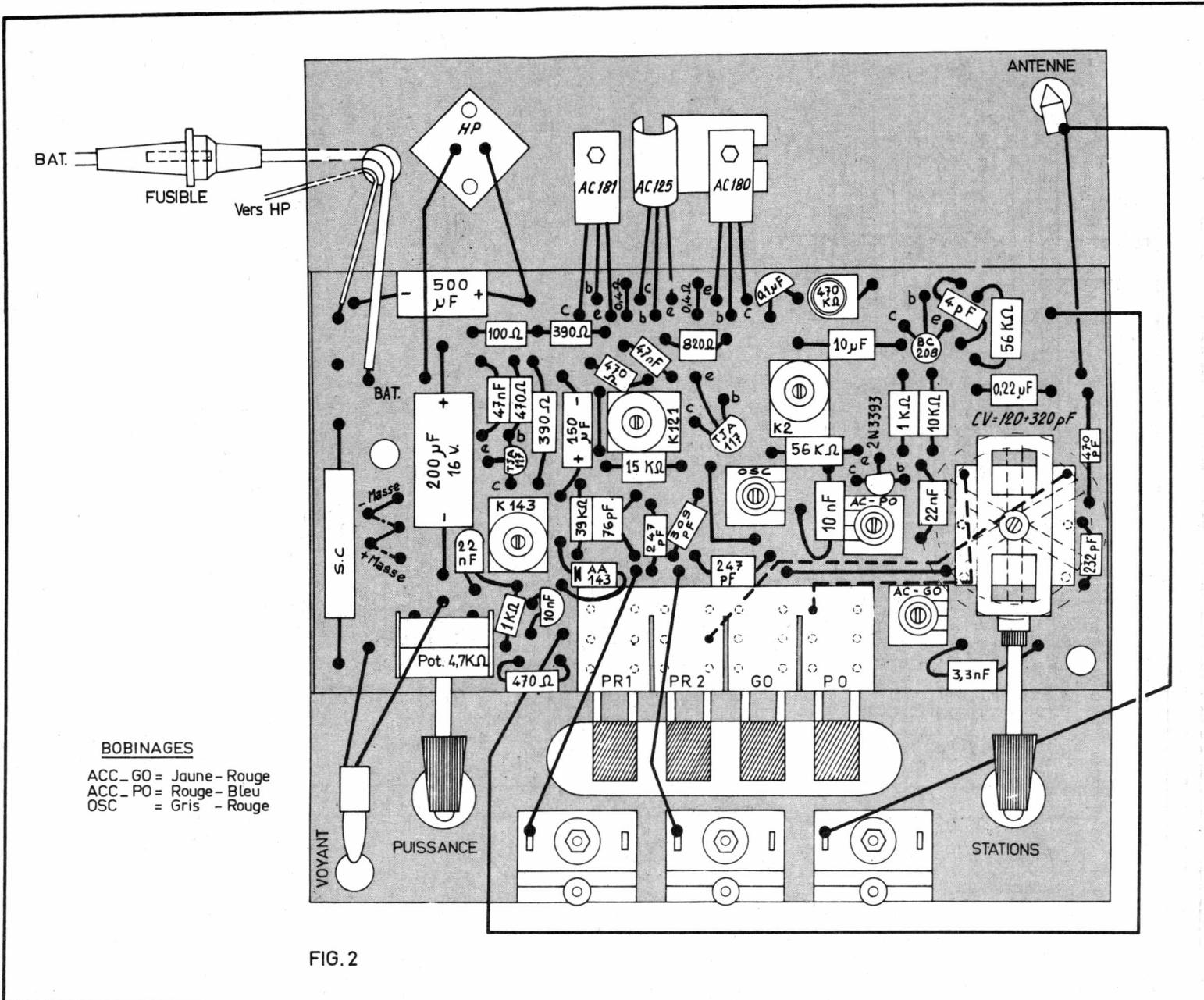


FIG. 2

roulement PO est court-circuité et seul reste en service l'enroulement GO qui est accordé par la cage 380 du CV. Le condensateur de 22 pF en parallèle sur l'enroulement GO sert à réduire la gamme GO à l'étendue normalisée.

Le bobinage oscillateur comporte trois enroulements : un accordé par la cage 120 pF du CV, un autre inséré en série avec un 10 nF dans le circuit émetteur et un troisième inséré dans le circuit collecteur. Le circuit accordé est shunté par un 5 pF. Pour passer en GO la touche correspondante doit être enfoncée, un condensateur de 220 pF est commuté en parallèle sur cet enroulement.

Pour les deux stations pré-réglées le CV est hors service. En enfonçant la touche « Europe I » on place en parallèle sur le bobinage oscillateur un condensateur fixe de 309 pF et un ajustable qui permet d'accorder la fréquence de l'oscillation locale sur la valeur voulue. Pour ce qui est du bobinage « accord », il est accordé sur la station désirée par un condensateur fixe de 247 pF et un ajustable. Pour la seconde station pré-réglée le procédé est le même. Pour l'accord le condensateur est un 247 pF et pour l'oscillateur local un 75 pF en parallèle avec un ajustable. On comprend que les ajustables sont destinés à obtenir l'accord exact sur les stations pré-réglées.

Pour en terminer avec l'étage changeur de fréquence mentionnons la résistance de 1 000 ohms qui fixe le potentiel de l'émetteur et assure la stabilisation de

l'effet de température, et le pont de base composé d'une 10 000 ohms et de R2.

Les étages FI qui suivent le changeur de fréquence utilisent les transistors T2 et T3. Les liaisons entre étages sont assurées par les transistors K2, K121 et K143. Pour les deux transistors la résistance dans l'émetteur fait 470 ohms et celle du condensateur de découplage 47 nF. Les deux étages sont soumis au CAG. Pour cela ils utilisent un pont de polarisation commun formé par la résistance R1 et une 39 000 ohms venant de la sortie détection ; ainsi les courants de bases de T2 et T3 varient en fonction de la composante continue du courant détecté, laquelle est fonction de l'amplitude du signal capté. Un 10 μF introduit dans le circuit une constante de temps qui évite que le courant de CAG suive la modulation.

La détection est opérée par une diode AA143. La charge est constituée par un potentiomètre de 4 700 ohms shunté par un 10 nF. Une cellule de blocage HF est constituée par une 1 000 ohms et un 22 nF. La ligne d'alimentation des étages que nous venons d'examiner contient une cellule de découplage dont les composants sont la résistance R5 et le condensateur 64 μF.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers un condensateur de 0,2 μF en série avec une 470 ohms, la base de T4 qui équipe l'étage driver de l'ampli BF. L'émetteur de ce transistor est relié directement à la ligne « Alim. ». Son collecteur est découplé

par un 0,1 μF et est relié par R3 à la base d'un AC125. L'espace collecteur-émetteur de ce transistor dans le circuit collecteur de T4 est en série avec une résistance de charge de 390 ohms. Le push-pull final est équipé d'un transistor PNP, AC180 et d'un transistor NPN AC187. La base de l'AC187 est connectée au collecteur de l'AC125 tandis que celle de l'AC180 est reliée à l'émetteur. Cette disposition assure un réglage automatique de la polarisation des transistors de puissance qui évite la distorsion de croisement. Les émetteurs des transistors de puissance contiennent des résistances de stabilisation de 0,4 ohm. Le H.P. de 5 ohms d'impédance est branché entre le point de jonction 0,4 ohm et la ligne « + Alim. » un condensateur de 330 μF arrête la composante continue. Une 100 ohms en parallèle sur le HP constitue une sécurité en cas d'oubli de branchement du HP. Un circuit de contre-réaction placé entre la sortie et l'entrée de l'ampli BF contribue à la stabilité thermique de l'ensemble. Il s'agit d'un filtre passe-bas en T constitué par une résistance R4, une ajustable et un 4 μF qui introduit une correction de la courbe de réponse.

On notera dans l'alimentation la présence d'un interrupteur, d'un inverseur permettant selon le cas de relier à la masse soit la ligne + soit la ligne -. Une self de choc évite le passage de parasites d'allumage dans le récepteur ; enfin un fusible protège l'ensemble contre les surintensités.

Transistors pouvant équiper ce récepteur

T1 = BF195 = BF155 = 93T6 = 2N3393 = BF233.
 T2 - T3 = BF194 = BF254 = TJA117 = 93T6 = BF321
 T4 = BC108 = BC148 = 2N3390.

Valeurs des résistances

Selon que l'alimentation se fait en 6 ou 12 V les valeurs de certaines résistances doivent être différentes (R1, R2, R3, etc...), voici les valeurs à adopter :

Repères	Alimentation	
	12 V	6 V
AJ	470 000 ohms	220 000 ohms
R1	150 000	56 000
R2	à 220 000 ohms	à 150 000 ohms
R3	56 000 ohms	10 000 ohms
R4	320 ohms	2 200 ohms
R5	56 000 ohms ou 68 000 ohms	22 000 ohms
	390 ohms	100 ohms

MONTAGE PRATIQUE

La presque totalité du montage est exécutée sur un circuit imprimé de 134×70 mm, sur lequel sont soudés les résistances, les condensateurs, les transformateurs MF, les bobinages accord PO-GO et oscillateur PO-GO, les transistors, le commutateur, le CV et le potentiomètre de volume. La self de choc, comme le montre la figure 2. En plus du matériel que nous venons d'énumérer, de courtes connexions de fil nu, appelées straps,

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou remplacer un organe qui vous faisait défaut, faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 20 à 150 F ou exceptionnellement davantage.

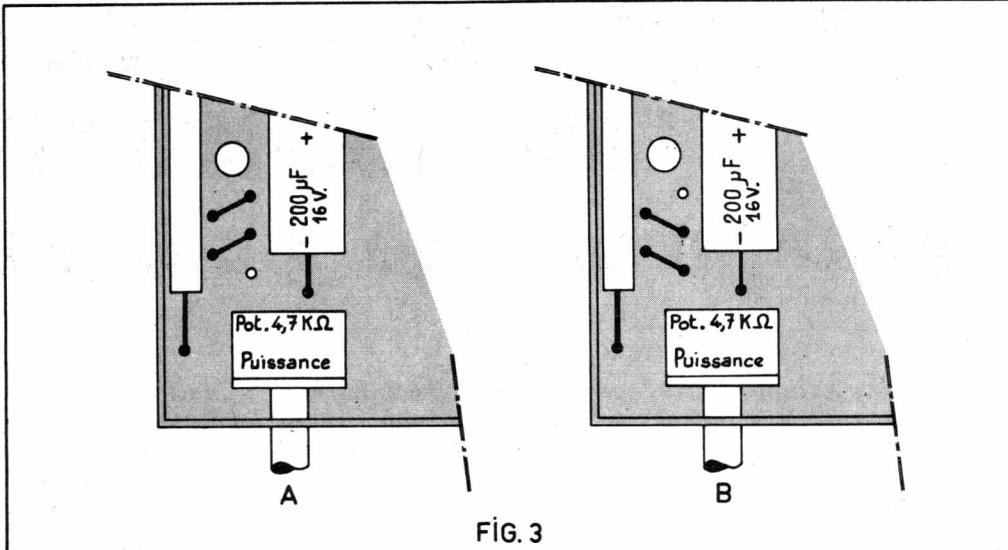


FIG. 3

sont soudées sur ce circuit imprimé. Elles servent à assurer la continuité de certaines connexions gravées qui en croisent d'autres et par conséquent doivent être coupées à cet endroit.

Le circuit imprimé est placé sur une ceinture métallique rectangulaire de 40 mm de hauteur.

Sur l'arrière de cette ceinture sont fixés : la prise antenne, la prise H.-P. et les transistors AC180, AC181 et AC125. Les deux premiers sont à encapsulage carré, fixés par des boulons et des écrous et l'AC125 est muni d'un clip qui est fixé par le boulon d'un des transistors de puissance. De cette façon la ceinture métallique sert de radiateur.

Trois condensateurs ajustables sont sertis sur la face avant ; l'un d'eux sert à accorder le circuit antenne et les deux autres assurent le préréglage sur les stations déjà indiquées. Ces deux condensateurs ajustables sont connectés au circuit imprimé comme le montre le plan de câblage. Une connexion relie les points BF du circuit imprimé. A ce dernier sont aussi connectés le voyant lumineux type luciole, la prise H.-P. et le cordon d'alimentation dans lequel est inséré le fusible. Le système d'entraînement de l'aiguille du cadran est constitué par un pignon placé à l'extrémité de l'axe de commande entraînant une roue dentée serrée sur l'axe du CV. Le boîtier est constitué par deux coquilles qui, une fois mises en place sur le récepteur, sont maintenues ensemble par trois vis. Pour blindier efficacement l'ensemble, deux feuilles de mousse polyéthylène recouvertes d'une feuille de clinquant de cuivre est placée de part et d'autre de la partie électronique, de telle manière à ce que le cuivre soit à l'extérieur pour ne pas provoquer de courts-circuits. Un berceau de fixation est emboîté sur le coffret ; le haut-parleur est fixé dans un second coffret de matière plastique.

INSTALLATION - BRANCHEMENT

Après avoir défini l'emplacement du récepteur dans la voiture, on perce deux trous en regard de ceux du berceau de fixation puis on fixe avec des vis parker. Le berceau étant en place, on y introduit en force le récepteur. L'installation du coffret H.-P. est encore plus simple. Il peut être fixé par les trous prévus dans le fond.

Le fil porteur du fusible sera branché en un point quelconque du circuit électrique du véhicule : arrivée de clé de contact, départ vers l'interrupteur d'un accessoire, etc.

DEPARASITAGE

Les voitures sont obligatoirement munies d'un faisceau d'allumage anti-parasites agréé. Il suffit de parfaire cette installation par deux condensateurs. Un entre la masse du moteur et la borne BAT de la bobine et le second entre la masse du moteur et la sortie de la dynamo.

CAS OU LA BATTERIE A SON POLE + A LA MASSE

Dans ce cas, il faut sortir le récepteur de son boîtier. Le poste étant posé toutes devant soi on remarque deux petites connexions en biais derrière le potentiomètre de volume (voir figure 3). Il faut alors souder ces fils comme en A si le moins de la batterie est à la masse ou comme en B si le plus est à la masse.

A. BARAT.

DÉCRIT CI-CONTRE

AUTO-RADIO “ QUADRILLE ”



Dimensions : $150 \times 95 \times 50$ mm

- 6 transistors 3 diodes.
- Puissance : 3 watts « Musique ».
- 3 stations préréglées dont 2 automatiques et 1 manuelle.
- Alimentation : 12 volts + ou — à la masse.
- Haut-Parleur, diamètre 13 cm en coffret plastique.
- Fixation sur tous les tableaux de bord.

En « KIT » complet 115,00

• EN ORDRE DE MARCHÉ : 120,00

14, rue CHAMPIONNET
PARIS-18^e
Tél. : 076-52-08
C.C.P. 12358-30 - PARIS

VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 14

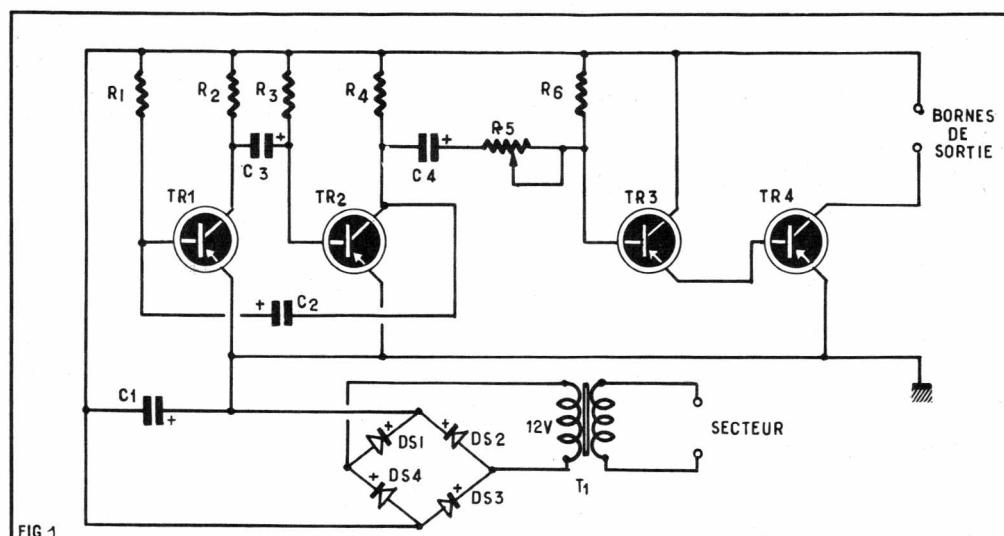
SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE INTERMITTENT pour arbre de Noël ou devanture

Ce système a été conçu pour l'illumination des arbres de Noël et permettra d'obtenir avec des lampes un effet comparable à celui que produisent les bougies.

Le même circuit peut aussi être utilisé pour obtenir d'autres effets comme celui du feu.

Dans ce cas, il suffit de placer dans une cheminée, sous un tronc d'arbre, le circuit

équipé de lampes convenablement colorées. Celles-ci seront en majorité blanches, rouge-orange et jaunes. En dosant convenablement ces trois couleurs, nous obtiendrons l'effet naturel d'une flamme ardente. Comme on le voit ce circuit trouvera de nombreuses applications notamment dans l'éclairage des devantures pour attirer le regard des passants.



LE CIRCUIT (fig. 1)

Deux transistors TR1 et TR2 sont montés dans un circuit oscillateur multivibrateur basse fréquence. Le circuit et la valeur des éléments ont été particulièrement étudiés afin que cet oscillateur produise des impulsions de formes, durées et temps d'intervalles totalement irréguliers. Celles-ci sont prélevées sur le collecteur de TR2, amplifiées par TR3 et TR4. Appliquées ensuite à un groupe de lampes elles produisent une lumière tremblante comme celle émise par une flamme de bougie. Comme on peut le présumer avec ce circuit, les lampes sont connectées à la sortie du transistor TR4, c'est-à-dire à l'emplacement habituel du haut-parleur ; de cette façon les lampes reçoivent les variations de tension produisant une lumière vacillante et très fascinante.

Le circuit final (TR3 et TR4) a été étudié de manière qu'en absence de signal du multivibrateur, les lampes restent allumées avec une luminosité moyenne déterminée

de manière qu'elles ne s'éteignent jamais totalement.

L'effet est surprenant et très réel. Pour pouvoir déterminer et régler à un juste degré le tremblotement des lampes suivant les différents types ou groupements, il est indispensable de prévoir un potentiomètre variable (R5) de manière que les variations de charge appliquée n'influencent pas le fonctionnement.

La charge maximum admissible à la sortie de TR4 est approximativement 1 ampère, intensité qui ne doit pas être dépassée. L'alimentation de ce circuit s'effectue à partir du secteur en utilisant un transformateur primaire 110/220 V, secondaire 12 V/0,5 A ; la tension secondaire est redressée par un circuit en pont de diodes au silicium BY 127 et filtrée par un condensateur électrolytique de 1 000 μ F (C1). La tension disponible pour les lampes est prise directement sur les bornes de sortie.

CONSTRUCTION

Le circuit est réalisé sur une plaque « uni-print » ou véroboard de 120 x 112 mm (fig. 2) ; le transformateur d'alimentation est monté directement sur la plaque comme l'indique la figure 3. Il sera nécessaire d'agrandir les trous de fixation et de prévoir les rondelles pour les vis ainsi que deux languettes sur lesquelles seront soudés les fils de sortie 12 V.

Les diodes redresseuses doivent pouvoir supporter un courant d'environ 0,5 A. On utilisera les BY 127 ou BY 100, OA 210. Pour TR1 et TR2, tout type de transistor BF (AC 125, AC 126) convient, tandis que TR3 et TR4 peuvent être du type AC 128 et AD 149 respectivement.

Le dessin de la figure 3 indique l'emplacement de chaque élément. Le transistor

TR3 (AC 128) doit être pourvu d'un radiateur ordinaire tandis que celui de TR4 est de type spécial à larges ailettes de refroidissement.

On respectera la polarité des diodes et des condensateurs électrolytiques et naturellement le branchement des transistors.

Le radiateur de TR4 est fixé à l'aide de deux équerres et le transistor est isolé à l'aide d'une plaque de mica enduite de graisse aux silicones pour éviter tout court-circuit entre la base ou l'émetteur avec le collecteur qui, comme on le sait, est réuni au boîtier.

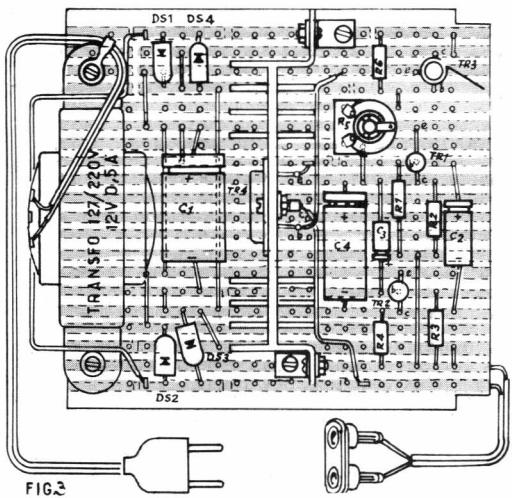
Le potentiomètre R5 est du type ajustable, le curseur étant réuni à une des extrémités.

COMBIEN DE LAMPES PEUT-ON CONNECTER ?

Les tensions de sortie du dispositif sont approximativement de 12 V, tandis que le courant maximum ne doit pas s'élèver au-delà de 1 ampère. Il est nécessaire de tenir compte de ces deux facteurs pour le branchement des différentes lampes. Le premier pour obtenir la même luminosité et le second pour calculer le nombre maximum de lampes qui peuvent être connectées à l'appareil.

Les lampes que l'on rencontre dans le commerce pour l'illumination des arbres de Noël sont de deux types : 3,5 V — 0,2 A et 12 V/0,1 A. Puisqu'on dispose d'une tension approximative de 12 V/1 A,

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	o																			
2		o																		
3			o																	
4				o																
5					o															
6						o														
7							o													
8								o												
9									o											
10										o										
11											o									
12												o								
13													o							
14														o						
15															o					
16																o				
17																	o			
18																		o		
19																			o	
20																				o
21																				



LISTE DU MATERIEL

R1 = 47 k Ω
R2 = 390 Ω
R3 = 56 k Ω
R4 = 1 200 Ω
R5 = pot. ajustable de 100 k Ω
R6 = 100 k Ω

1/2 W

C1 = 1 000 μ F — 16 V électrolytique
C2 = 25 μ F — 25 V »
C3 = 5 μ F — 64 V »
C4 = 250 μ F — U6V »

DS1, DS2, DS3, DS4 = diodes au silicium, type BY127, BY100, OA210

TR1, TR2 = AC 125, AC 126

TR3 = AC 188, AC 128

TR4 = AD 149, OC 26

Le QRM TV et Le 144 MHz

Beaucoup d'amateurs malgré la mise au point de leur T.X.144, reçoivent des plaintes Q.R.M.T.V. des O.M. voisins ou même de leur famille, pour le brouillage T.V., tant sur le son que sur l'image : moirages, bandes horizontales ou autres ; aussi, pour éviter cette perturbation, en sont réduits à trafiquer en dehors des heures de la T.V.

Il y a plusieurs façons d'atténuer ces Q.R.M.T.V. sur les téléviseurs :

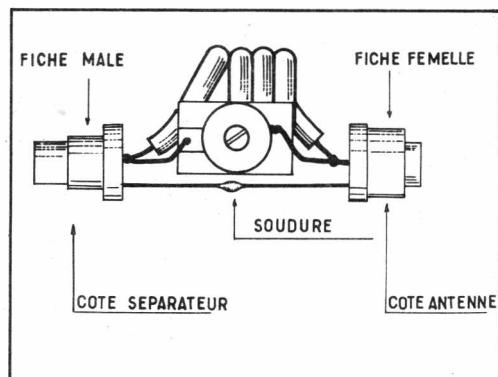
1. On peut utiliser une longueur de 1/2 d'onde de COAXIAL en dérivation au moyen d'un T sur l'arrivée de l'antenne et chercher par allongement ou raccourcissement l'accord de ce coaxial (méthode du saucisson).

2. Le plus facile et donnant le meilleur résultat, est l'utilisation d'un circuit bouchon intercalé entre l'arrivée de l'antenne et le séparateur du téléviseur.

Pour cela, il faut prendre deux fiches coaxiales (mâle et femelle), la plus facile est la Porteuseigne P, souder les deux fiches entre elles par la partie correspondante à la gaine blindage puis souder sur les parties centrales un circuit accordé sur 144 MHz.

Ce circuit est réalisé par 4 spires de fil isolé rigide (ne pas employer de fil émaillé), de 15 à 20/10 enroulé sur un crayon, ce qui correspond à un diamètre de 12 mm environ à l'intérieur de l'isolation ; En dérivation aux bornes de cette self, on soude un petit C.V. cloche, disque surplus ou même trimmer de B.C.L.

Pour le réglage, mettre en marche le T.X., poser le micro à plat contre le haut-parleur d'un B.C.L. à transistors ou autre en marche sur une émission puis-

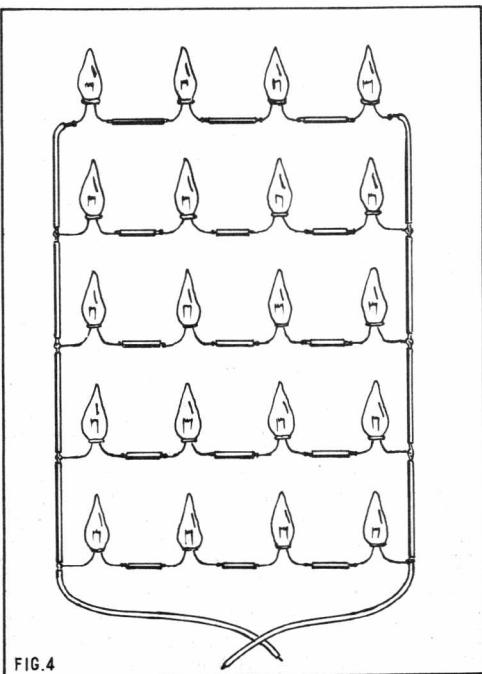


sante, Paris Inter, par exemple. Puis chez l'O.M. intercaler dans l'antenne pendant une émission T.V. le circuit bouchon et régler le C.V. du circuit bouchon jusqu'à la meilleure image non perturbée par le 144.

Ce circuit doit être laissé en permanence et le coût en est très faible soit environ 3 F.

Cet appareil, qui n'est que la copie du système employé jadis sur les récepteurs à amplification directe pour éliminer les stations radiodiffusion locales, a été mis en place chez de nombreux O.M. perturbés tant par moi que par d'autres O.M. dans la région sur mes conseils et au cours d'une vérification a été essayé avec succès par l'O.R.T.F. de BORDEAUX, qui le conseille aux O.M. se plaignant à eux de perturbations Q.R.M.T.V.

L. CLERAT
F.6.A.N.C.



on comprend facilement que l'on pourra connecter à la sortie du dispositif, par exemple 10 lampes de 12 V/0,1 A ou bien 20 lampes de 3,5 V/0,2 A disposées par séries de 4, comme l'indique la figure 4.

Si l'on utilise des lampes 6,3 V/0,05 A, il est possible d'en disposer 40 groupées par séries de 2 tandis que s'il s'agit de lampes 6,3 V/0,15 A on ne pourra seulement en disposer que 14 toujours mises par série de 2.

Il est toujours possible de vérifier la consommation en disposant un contrôleur en série avec les bornes de sortie ; si le courant était supérieur à un ampère on procéderait à la suppression de quelques lampes afin de ramener le courant à des limites raisonnables.

En suivant correctement les indications données, ce système fonctionnera dès la mise en service et permettra à l'imagination de nos lecteurs de se donner libre cours pour la recherche d'effets inédits.

F. HURE

Adaptation d'après RADIORAMA n° 12

Il sera offert
un Almanach Vermot
pour un abonnement
ou un réabonnement
au HÉRISSON
jusqu'au 15 décembre 1970.

Prix spécial : 40 F
(un an, 52 numéros)

LE HÉRISSON

2 à 12, rue de Bellevue - Paris
C. C. P. 959-34 Paris

NOUVEAUX MONTAGES DE TV ET TVC

par F. JUSTER

Deux dispositifs nouveaux de son TV

Malgré le très grand succès des montages à détecteur de rapport ou FOSTER-SEELEY, adoptés jusque dans ces derniers temps pour le son-TV à modulation de fréquence, on tend actuellement à adopter des détecteurs différents, possédant autant d'avantages que ceux à deux diodes mentionnés plus haut, mais plus faciles à régler aussi bien au moment de la mise au point après construction que pour la remise au point après dépannage ou dérèglement dû à une cause quelconque.

Il est évident qu'un détecteur de rapport ou FOSTER-SEELEY n'est excellent que dans la mesure où il est bien réglé. Dès qu'il est déréglé, la distorsion devient inadmissible. Parmi les nouveaux détecteurs en vogue actuellement, nous citerons celui en quadrature au sujet duquel nous avons donné dans ces colonnes, des études détaillées. Un autre détecteur qui attire l'attention des constructeurs est celui à oscillateur asservi.

Nous allons décrire d'abord, un nouveau détecteur du type « en quadrature », présenté avec de nombreux autres dispositifs par la RCA, dans un circuit intégré tout récent.

Le CI type CA3065 RCA

Spécialement étudié pour le son TV-FM, ce CI comprend tous les éléments montés entre la sortie du signal prélevé sur le canal vision et l'entrée de l'étage final BF, c'est-à-dire les parties suivantes :

- (a) amplificateur-limiteur MF accordable sur 4,5 ou 5,5 MHz (procédé interpor- teuses),
- (b) détecteur en quadrature,
- (c) atténuateur électronique,
- (d) préamplificateur intermédiaire BF,
- (e) amplificateur BF,
- (f) régulateur de tension.

Les éléments extérieurs (dits *discrets*) sont en nombre réduit. Deux bobinages simples doivent être adjoints et un seul transistor extérieur suffit pour réaliser l'amplificateur final attaquant le haut-parleur.

Ce circuit intégré convient aux téléviseurs disposant d'une haute tension de 140 V, ce qui est le cas des téléviseurs à lampes et de ceux à transistors.

Montage d'application

Un montage pratique d'utilisation du circuit intégré CA3065 comme canal son-FM est représenté par le schéma de la figure 1.

La partie à l'intérieur du rectangle pointillé est le circuit intégré dont les points de terminaison (c'est-à-dire de branchement aux éléments extérieurs) sont au nombre de 14, numérotés de 1 à 14 et dessinés dans de petits cercles.

Les éléments extérieurs sont deux bobinages MF, deux potentiomètres, deux résistances fixes, dix condensateurs fixes, un transistor de puissance, un transformateur de sortie BF, un haut-parleur, une diode de protection.

A l'intérieur du rectangle pointillé représentant le CI, on a indiqué les six parties qui le composent. Voici une analyse reprise de ce montage.

Le signal MF son obtenu par le procédé interporteuse est appliqué au transformateur MF son, sur le primaire accordé sur 4,5 MHz (USA) en 5,5 MHz (Europe) fréquence que nous désignerons par f_s .

Du primaire, le signal est transmis au secondaire non accordé connecté aux points de terminaison 1 et 2 du CI. Le point 2 est le point « chaud » et le point 1 est déconnecté vers la masse par un condensateur de 0,05 μ F, valeur plus que suffisante pour un signal de fréquence f_s .

L'examen du schéma montre que les points 1 et 2 sont l'entrée de l'amplificateur MF dont

la sortie est au point 9, relié intérieurement au détecteur.

Ce point et le point 10 du détecteur, permettent le branchement de la bobine L du signal déphasé. Cette bobine est accordée sur la fréquence f_s du signal à l'aide d'un condensateur de 68 pF, le point 10 étant connecté à la masse par un condensateur de 12 pF.

Remarquons les points de masse 3 et 4.

La sortie du détecteur fournit un signal BF qui est transmis à l'atténuateur électronique, par liaison intérieure. Cet atténuateur est commandé, par le point 6, par un potentiomètre R_x monté en résistance, branché entre le point 6 et la masse et shunté par un condensateur de 0,05 μ F.

R_x est par conséquent, le réglage de volume (c'est-à-dire de puissance du son) du récepteur I son du téléviseur.

La sortie de l'atténuateur électronique est au point 7. Ce point de terminaison correspond à la liaison intérieure entre l'atténuateur et l'entrée du préamplificateur BF. Il est donc possible de connecter en ce point, le circuit de désaccentuation qui, dans le présent montage, se réduit à un condensateur de 10 000 pF reliant le point 7 à la masse.

Le circuit désaccentuateur réduit le gain à mesure que la fréquence du signal BF augmente, cela pour compenser l'accentuation du gain aux fréquences élevées effectuées à l'émission.

En continuant l'analyse de ce schéma on voit que le pré-

amplificateur a une sortie accessible au point de terminaison 8 qui est relié par un condensateur de liaison extérieure, de 47 000 pF, à l'entrée de l'étage de commande (driver) point 14.

La commande de tonalité est possible en reliant le point de terminaison 13 du driver à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,3 μ F en série avec un potentiomètre de 25 k Ω monté en résistance variable.

Finalement, le signal BF fourni par ce circuit intégré est disponible au point 12.

A partir de ce point, commence la partie extérieure de l'amplificateur BF.

Le point 12 est connecté directement à la base du transistor NPN, du type 2N3585 monté en émetteur commun dont la résistance d'émetteur n'est pas déconnectée, ce qui donne lieu à une contre-réaction d'intensité.

Remarquons que le point 12 fournit à la base du transistor 2N3585 (RCA) aussi bien le signal BF que la tension de polarisation nécessaire à cette base.

Le collecteur est relié au primaire du transformateur de sortie dont l'autre extrémité est branchée au point + 140 V qui peut être le point de HT alimentant le transistor VF du téléviseur.

Le secondaire du transformateur de sortie est relié à la bobine mobile du haut-parleur.

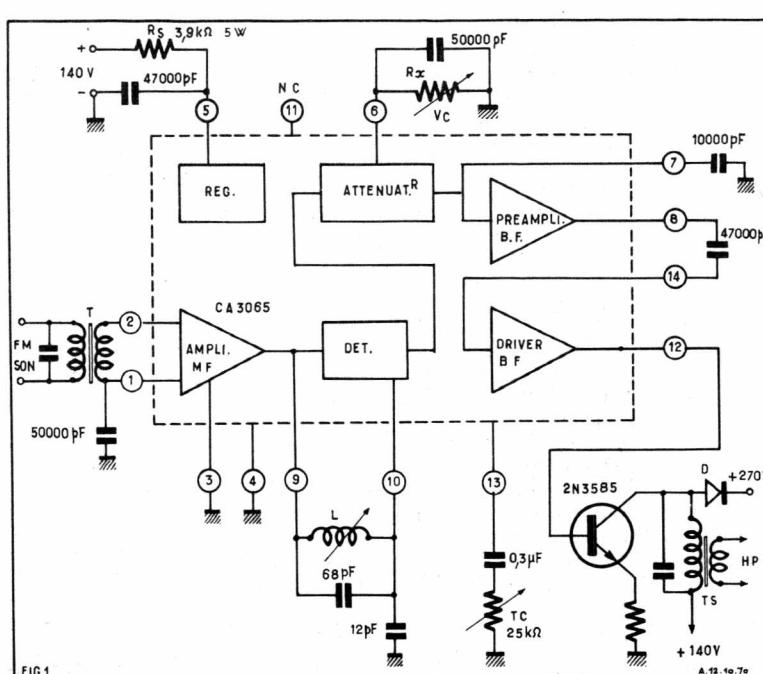
Remarquons la diode de protection dont l'anode est au collecteur du transistor de puissance et la cathode au + 270 V.

Tant que le signal sur le collecteur ne dépasse pas + 270 V, l'anode est négative par rapport à la cathode et la diode n'a aucun effet. Si le signal dépasse + 270 V, l'anode devient positive par rapport à la cathode donc la diode devient conductrice et le signal est limité protégeant ainsi le transistor de sortie.

Reste encore le circuit régulateur représenté à l'intérieur du rectangle pointillé.

Ce régulateur alimente différentes parties du circuit intégré. Il est lui-même alimenté par le point 5, à partir d'une tension de + 140 V par l'intermédiaire d'une résistance R_s de 3,9 k Ω 5 W, le point 5 étant déconnecté vers la masse par un condensateur de 47 000 pF.

Le point 11 du circuit intégré CA3065 ne sert pas et ne doit pas être connecté à un point quelconque.



Caractéristiques générales

Le circuit intégré du type CA3065 possède des avantages intéressants par rapport à d'autres circuits intégrés destinés au même emploi, principalement :

1^o diode zener intérieure assurant la régulation de tension,

2^o atténuateur électronique,

3^o détecteur en quadrature d'où facilité d'accord des circuits MF son et simplification des bobinages,

4^o amplification BF intégrée importante réduisant la partie BF extérieure,

5^o commande de tonalité,

6^o désaccentuateur extérieur simple,

7^o amplification MF suffisante pour le signal fourni par la partie vision du téléviseur.

L'atténuateur électronique remplace le VC classique. On notera le fait que le potentiomètre de commande R_x n'est parcouru par aucun signal; c'est simplement un réglage de polarisation d'une base, donc R_x peut être connecté sans précaution et placé n'importe où.

Ce CI possède une grande stabilité. La réjection des signaux à modulation d'amplitude est excellente, 50 dB à 4,5 MHz. La distorsion harmonique est faible.

On définit la sensibilité par un signal de 200 μ V à 4,5 MHz pour obtenir la limitation.

Au point de sortie BF (point 12) la commande de l'étage final est aisée car le signal fourni est de 6 mA crête à crête.

Le signal BF sans distorsion est de 7 V crête à crête maximum.

Les caractéristiques maxima à $TA = 25^\circ C$ sont données ci-après.

Signal d'entrée entre les points 1 et 2 : ± 3 V.

Courant d'alimentation au point 5 : 50 mA.

Dissipation de puissance : Jusqu'à $TA = 25^\circ C$, 850 mW.

Au-dessus de $TA = 25^\circ C$, dérive de 6,67 mW/ $^\circ C$.

Température ambiante : -40 à +85 °C.

Température de stockage : -65 à +150 °C.

Tensions maxima en divers points. Ces tensions sont désignées par V_{mn} où m est une terminaison et n l'autre.

Exemple m = 9, n = 3, $V_{mn} = V_{9-3} = 0$ à +4 V.

Voici ces valeurs :

$V_{5-6} = V_{5-7} = V_{5-8} = V_{5-12} = V_{5-13} = 0$ à +13 V,

$V_{6-3} = -5$ à +13 V,

$V_{7-8} = -4$ à +1 V, $V_{7-3} = 0$ à +13 V,

$V_{9-3} = 0$ à +4 V, $V_{10-3} = -5$ à +4 V, $V_{12-13} = -1$ à +4 V, $V_{14-3} = -5$ à +3 V,

$V_{1-2} = V_{1-3} = -5$ à +5 V,

$V_{2-3} = -5$ à +4 V.

Caractéristiques statiques de fonctionnement (valeurs nominales)

$TA = 25^\circ C$, $V_{cc} = +140$ V (tension V_{5-3}) avec $R_s = 3,9$ k Ω , R_x à zéro (gain nul) :

V_s = tension du point 5 par rapport à la masse = 11,2 V.

I_s = courant passant par le point 5 = 16 mA, mesure effectuée en connectant le point 5 à une tension fixe de +9 V. Puissance totale $P_T = 370$ mW, $V_1 = 2$ V, $V_6 = 4,8$ V, $V_7 = 6,1$ V, $V_9 = 3,7$ V, $V_{12} = 5,1$ V.

Ces valeurs sont moyennes (typiques) et peuvent différer d'un échantillon à un autre, par exemple V_{12} est comprise entre 4 et 5,8 V.

Caractéristiques dynamiques

Amplificateur MF

Tension de limitation d'entrée (au point -3 dB) à $f_0 = 4,5$ MHz, $f_m = 400$ Hz, $A_f = \pm 25$ kHz : 200 μ V.

Réjection AM modulation d'amplitude 30 % : 50 dB.

Pente (transconductance) entre l'entrée points 2-1 et la sortie 9-3 : 500 n Ω (= 500 mA/V), angle de déphasage 46°, capacité de réaction, à $f = 1$ MHz, entre les points 2 et 9 : < 0,02 pF.

Impédance d'entrée entre points 1 et 2 et $f = 4,5$ MHz : $R = 17$ k Ω , $C = 4$ pF, R et C en parallèle.

Impédance de sortie entre points 9 et masse : $R = 3,25$ k Ω , $C = 75$ pF.

Détecteur :

Tension BF fournie : 0,75 V efficace; distorsion harmonique totale 0,9 % (max. 2 %); résistance de sortie au point 7 : 7,5 k Ω , au point 8 : 300 Ω .

Atténuateur :

Atténuation max. R_x = infini : 80 dB.

Amplificateur BF :

Gain de tension à $f = 400$ Hz, V entrée = 0,1 V efficace : 20 dB.

Distorsion harmonique totale 1,5 %.

Tension de sortie « sans distorsion » : 2,5 V (avec $D = 5$ %).

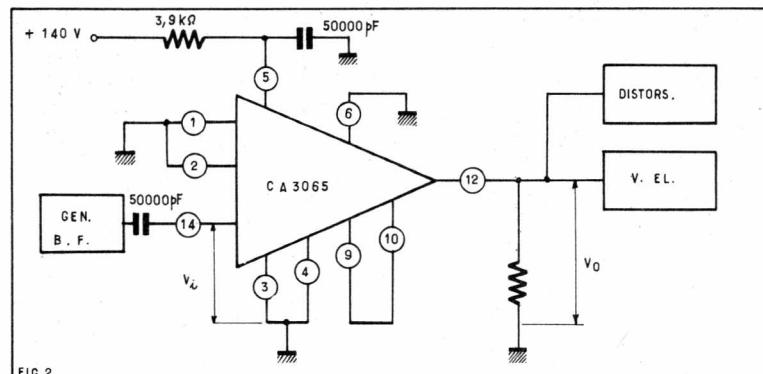
Résistance d'entrée 70 k Ω , résistance de sortie 270 Ω .

Toutes ces données permettront à un technicien qualifié d'établir des schémas pratiques d'emploi de ce circuit intégré, la figure 1 étant un exemple d'application.

De même, grâce à ces données, un dépanneur aura la possibilité de vérifier le bon fonctionnement du CI et du récepteur de son réalisé avec celui-ci.

Voici maintenant quelques mesures réalisées avec le CI.

D'une manière générale, les méthodes de mesure sont les mêmes quel que soit le CI considéré. On mesure la totalité de la réponse ou celle d'une partie, par exemple le gain de tension de l'amplificateur MF en fonction de la fréquence en vue d'établir la courbe de réponse.



Mesure du gain en BF

Cette mesure s'effectue en branchant au point 14, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,05 μ F, un générateur BF possédant un indicateur de tension. Les points 1 et 2 sont réunis et découplés vers la masse par un condensateur de 0,05 μ F.

Le point 5 est alimenté comme dans le montage de la figure 1 à partir de $V_{cc} = 140$ V, avec $R_s = 3,9$ k Ω , 5 W et découplage par 0,05 μ F, les points 3, 4 et 6 sont à la masse (et — alimentation), les points 9 et 10 sont réunis et le point de sortie 12 est connecté aux appareils de mesure :

- 1^o un analyseur de distorsion
- 2^o un voltmètre électronique avec indicateur de tension.

Le point 12 est, en outre, relié par 3,9 k Ω , à la masse. Ce montage est représenté par le schéma de la figure 2.

Les autres points de terminaison ne sont pas connectés.

On a indiqué plus haut les résultats de cette mesure : gain de 20 dB avec 0,1 V efficace à l'entrée à $f = 400$ Hz.

Avec le même montage de mesure, on a pu mesurer la distorsion : 1,5 % avec 2 V efficaces à la sortie et 5 % avec 2,5 V à la sortie.

Il a été possible également de mesurer la tension BF résiduelle maximum à la sortie, lorsque le VC (R_x) est réglé pour le minimum de son. Cette tension (en anglais Play through voltage) à $f = 400$ Hz est de 0,075 à 1 mV.

Remarquons que le minimum de son est obtenu lorsque R_x = infini, c'est-à-dire la résistance R_x déconnectée et le maximum de son pour $R_x = 0$ autrement dit le point 6 à la masse.

Le choix de R_x est à effectuer expérimentalement, par exemple, $R_x = 200$ k Ω .

Mesure du gain en MF

La mesure a été effectuée sans aucun bobinage; de cette façon, l'amplificateur MF a été considéré comme non accordé (amplificateur VF « apériodique ») et on a mesuré le gain en fonction de la fréquence dans la gamme des fréquences comprises entre 0,1 MHz (100 kHz) et 10 MHz, à l'aide du montage de mesure de la figure 3, avec une tension d'entrée de 100 μ V efficaces.

Le montage comprend un générateur VF à vobulateur permettant d'obtenir la courbe de réponse sur l'écran de l'oscilloscope. Ce générateur est connecté au point d'entrée MF, point 2 par l'intermédiaire d'un atténuateur de 50 Ω d'impédance et d'un condensateur de 10 000 pF, le point 1 étant découpé vers la masse par un condensateur de 0,1 μ F.

La tension d'entrée est celle entre le point 1 et la masse. A la sortie point 9 on a connecté une détectrice diode et l'oscilloscope.

A défaut de vobulateur VF, la mesure peut s'effectuer à l'aide des appareils classiques : générateur HF et voltmètre électronique. Dans ce cas on devra régler la tension MF d'entrée à 100 μ V efficaces, pour chaque fréquence du signal.

Les résultats sont les suivants :

De 0,1 à 1 MHz : gain de 67 dB.

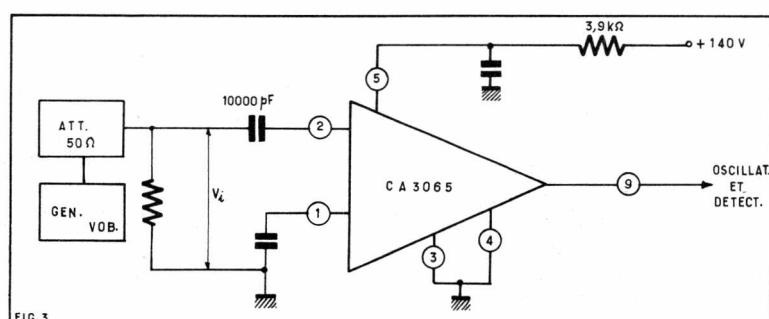
A 2 MHz, gain de 65 dB.

A 4 MHz, gain de 62 dB.

A 6 MHz, gain de 55 dB.

A 10 MHz, gain de 35 dB.

On voit que vers 5,5 MHz le gain est de l'ordre de 57 MHz et qu'à 10 MHz, le gain est réduit, donc ce CI ne conviendrait pas en FM-radio.



Mesure de la réponse en BF

Un montage analogue à celui de la figure 2 a été réalisé. A l'entrée on a utilisé successivement des générateurs BF et HF afin de couvrir les gammes BF et celles HF jusqu'à 40 MHz. A la sortie on a connecté un voltmètre électronique pouvant fonctionner correctement à ces fréquences.

La tension d'entrée a été maintenue à 100 mV.

On a obtenu les résultats suivants :

Jusqu'à $f = 600$ kHz, gain de 20 dB.

A $f = 1$ MHz, gain de 19 dB environ.

A $f = 2$ MHz, gain de 17,5 dB environ.

A $f = 10$ MHz, gain de 10 dB environ.

A $f = 30$ MHz, gain de 2,5 dB environ.

On peut voir qu'il y a une linéarité parfaite en BF et qu'elle se maintient jusqu'à 1 MHz.

Indiquons aussi que la bobine L (fig. 1) est de $16 \mu\text{H}$ nominal, et possède un noyau mobile permettant l'accord avec 68 pF.

Avec ces valeurs on trouve une fréquence d'accord de l'ordre de 4,5 MHz, valeur qui convient aux USA. En Europe il faut un accord sur 5,5 MHz, il faut par conséquent, réduire L ou C ou les deux.

En utilisant la formule de Thomson :

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}$$

on voit immédiatement que si f augmente de $5,5/4,5 = 1,22$ fois, LC doit diminuer de 1,22 fois, soit 1,5 fois.

Donc, si L reste fixe, C sera égal à $68/1,5 = 45 \mu\text{F}$.

Il est conseillé de monter entre le point 12 du CI et la grille de la lampe BF (si l'on utilise une lampe et non un transistor) une résistance de protection de $150 \text{ k}\Omega$.

Montages à CI pour BF

Le son-TV, qu'il soit à modulation d'amplitude ou à modulation de fréquence, doit comporter un amplificateur BF. Cet amplificateur sera en général de qualité même dans le cas d'un téléviseur de prix modéré.

On exigera une distorsion réduite, une puissance de 1 W au moins dans les téléviseurs portables et de 2,5 à 10 W dans les téléviseurs d'appartement.

Dans ces derniers, la partie BF pourra comporter quelques dispositifs de tonalité simples ou complexes selon la classe des téléviseurs.

Remarquons que depuis quelque temps, la TV transmet de nombreux concerts de musique symphonique, des ballets, des opéras et bien entendu de la musique de danse, il est donc de plus en plus nécessaire de soigner la partie BF autant que dans les radio-récepteurs et les chaînes Hi-Fi.

Un premier exemple de montage BF soigné a été donné par l'application du CI CA3065 qui comprend deux dispositifs intéressants : un VC à atténuateur électronique donc sans produire le moindre ronflement et un circuit de tonalité, simple mais efficace.

Ce dispositif est classique et n'a qu'un seul effet, il diminue le gain aux fréquences élevées. Son avantage est que son action ne s'exerce que sur la tonalité, et que sa présence ne crée pas une atténuation importante comme dans les dispositifs à deux réglages genre Baxandall ou autres.

Reportons-nous au schéma général de la figure 1 et plus particulièrement aux points où le signal est à BF, les points de terminaison 6 (entrée du signal BF provenant de la sortie du détecteur en quadrature) 7 (sortie de l'atténuateur et entrée du préamplificateur BF) 8 (sortie du préamplificateur BF) 14 (entrée du driver) 12 (sortie de signal BF fourni par le circuit intégré).

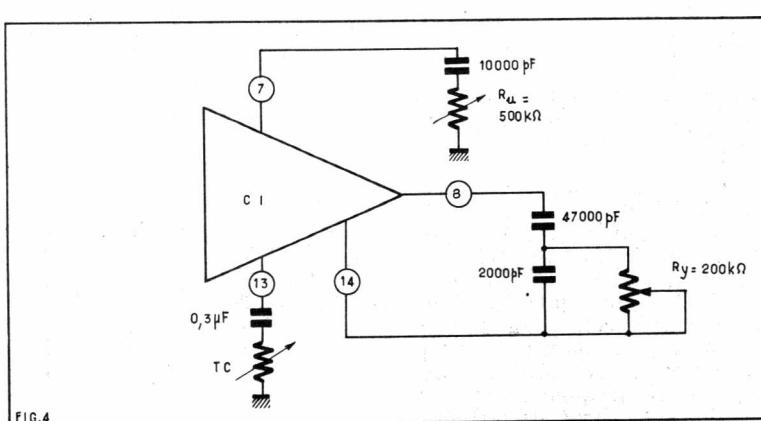
De cet examen on déduit que l'on dispose de nombreux points d'accès aux signaux BF et à divers niveaux. Sont intéressants surtout les points 8 et 14.

Le point 8 est la sortie, sur un émetteur de transistor, du signal BF du préamplificateur, cette sortie s'effectuant sur basse impédance de l'ordre de quelques milliers d'ohms.

Le point 14 est l'entrée du driver, s'effectuant sur une base de transistor, donc également en basse impédance.

On a donné aussi, aux tableaux des caractéristiques, pour la BF complète une résistance de sortie de 270Ω à $f = 400$ Hz (point 12) et une résistance d'entrée de $70 \text{ k}\Omega$. La tonalité pourrait être modifiée du côté des fréquences élevées en agissant sur les éléments extérieurs connectés aux points 7, 8 et 14.

En effet, le condensateur de 10 000 pF reliant le point 7 à la masse sert de désaccentuateur, autrement dit il réduit le gain lorsque la fréquence augmente. Il est donc possible, si l'on désire accentuer les aiguës, d'atténuer l'effet produit par ce condensateur en montant une résistance variable en série avec celui-ci.



La valeur qui convient est de l'ordre de $500 \text{ k}\Omega$. On prendra, par exemple un potentiomètre de cette valeur, monté en résistance, disposé entre le condensateur et la masse comme le circuit de tonalité du point 13.

Il est évident que lorsque le potentiomètre de $500 \text{ k}\Omega$ sera réglé au maximum de résistance, l'effet de désaccentuation sera nul et il subsistera la préaccentuation des aiguës effectuées à l'émission.

Rappelons que les quatre effets d'un circuit de tonalité à deux réglages comme par exemple le Baxandall sont :

- 1° Accentuation des basses.
- 2° Atténuation des basses.
- 3° Accentuation des aiguës.
- 4° Atténuation des aiguës.

Pour le moment, on dispose, avec le TC du point 13, le réglage d'atténuation des aiguës et avec le potentiomètre de $500 \text{ k}\Omega$ à monter dans le circuit du point 7, un dispositif d'accentuation des aiguës.

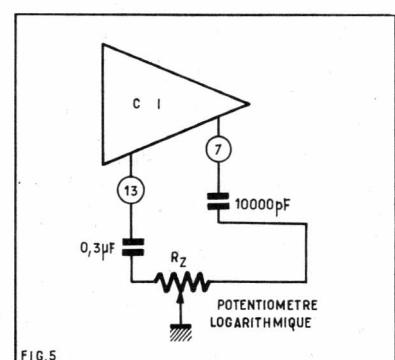
Ces deux réglages peuvent être suffisants. Il est toutefois possible d'agir sur la liaison entre les points 8 et 14 effectuée par un condensateur de 47 000 pF pour réaliser un dispositif d'atténuation des basses. En général, ce dispositif est peu utile pour la musicalité car les auditeurs aiment entendre les basses, parfois même, en surabondance.

Il est des cas, toutefois, où il y a intérêt à réduire les basses, notamment lors d'une émission comportant des ronflements, de retransmissions, etc. La réalisation de ce dispositif est facile, il suffit de remplacer le condensateur de 47 000 pF par le montage de la figure 4, sur laquelle on a indiqué les trois dispositifs de tonalité. Dans celui des points 8 et 14 on a monté un condensateur de 2 000 pF en série avec celui de 47 000 pF et, en parallèle sur le condensateur de 2 000 pF, une résistance variable de l'ordre de $200 \text{ k}\Omega$ ou autre valeur à déterminer expérimentalement.

Lorsque R_y est au maximum de sa valeur, elle a peu d'influence sur l'impédance du circuit disposé entre les deux points. On a alors deux capacités, 47 000 pF et 2 000 pF en série ce qui équivaut à peu près 2 000 pF donc atténuation des basses.

Si R_y est réglée à la valeur nulle, le condensateur de 2 000 pF est en court-circuit et la situation normale est rétablie.

Les réglages TC (point 13) et R_u (point 7) agissant sur les aiguës pourraient être réunis en un seul, comme indiqué par la figure 5 dans laquelle les deux résistances variables sont remplacées par un seul potentiomètre R_z de $500 \text{ k}\Omega$ à variation logarithmique monté de façon que la partie reliée à un condensateur de $0,3 \mu\text{F}$ présente une variation lente de résistance (par exemple $25 \text{ k}\Omega$ sur la moitié de la piste résistante) et la partie reliée au condensateur de 10 000 pF présente une variation rapide de la résistance. Des essais permettront de déterminer expérimentalement le branchement du potentiomètre R_z .



Réglage et mise au point du récepteur de son-TV

Le récepteur de son-TV à modulation de fréquence peut être considéré comme un montage indépendant, inclus dans le téléviseur, en ce qui concerne la partie indiquée sur la figure 1, autrement dit à partir de l'entrée de l'amplificateur accordé sur $f_s = 4,5$ ou $5,5$ MHz.

Il est donc possible de régler cette partie d'une manière indépendante du téléviseur.

Pour cela il suffira de réaliser un montage de mesures analogue à celui de la figure 2 mais plus simple car il ne s'agira que de régler les accords des bobinages.

La figure 6 donne le schéma du montage de mesures. Le CI est monté de la manière complète indiquée par la figure 1.

On débranche le primaire de T et on le connecte à un générateur G de signaux FM accordé sur f_s , modulation à 400 Hz et déviation ± 25 kHz.

Un indicateur de sortie est branché entre masse et un point quelconque de sortie BF : 7, 8, 14, 12 ou aux bornes du haut-parleur ou encore, aux bornes d'une résistance de quelques ohms remplaçant celui-ci.

Comme il s'agit de relever un maximum, un voltmètre pour alternatif, même inexact à 400 Hz, peut convenir.

On accorde d'abord la bobine L du détecteur, pour obtenir le maximum de signal BF, puis la bobine accordée de T.

(suite page 47).

Adaptateur d'impédances à un transistor

ÉTUDE THÉORIQUE

Soit le schéma de la figure 1. Il est constitué par un transistor Q de gain β et une résistance d'émetteur R . Supposons que ce transistor soit correctement polarisé : un courant I_b passe dans la base et ce courant de base I_b provoque dans le collecteur le passage d'un courant I_c avec $I_c = \beta \times I_b$. Dans l'émetteur circule un courant $I_e = I_c + I_b$. Soit, en remplaçant I_c par sa valeur en fonction de I_b : $I_e = (\beta + 1) I_b$.

Pour simplifier les calculs, nous supposerons que la tension V_{be} est constante. C'est vrai à quelques fractions de volt près.

Le courant I_e qui circule dans la résistance R provoque une chute de tension

$$V_e = R \times I_b (\beta + 1)$$

Nous appliquons maintenant au transistor Q un signal à amplifier. Ce signal se traduit par une variation ΔI_b du courant base $I_b + \Delta I_b$ provoquant un courant d'émetteur

$$I_e + \Delta I_e =$$

$$(I_b + \Delta I_b) \times (\beta + 1)$$

La tension base qui était, avant l'application de ce signal, de V_{be} est maintenant de $V_{be} + V_e$ est maintenant de $V_{be} + R (I_b + \Delta I_b) (\beta + 1)$.

Pour obtenir l'impédance d'entrée, il faut savoir de combien

une variation de courant change la tension de base, et faire le rapport

$$Z = \frac{\Delta V_b}{\Delta I_b}$$

Pour obtenir la variation de tension base ΔV_b , il suffit de faire la différence entre la tension avec signal et la tension sans signal. On trouve :

$$\Delta V_b = R \times \Delta I_b \times (\beta + 1)$$

Il est maintenant facile de faire le rapport :

$$Z = \frac{R \times \Delta I_b \times (\beta + 1)}{\Delta I_b} =$$

$$R \times (\beta + 1)$$

Cette formule simple montre qu'un transistor monté avec une résistance de valeur R dans l'émetteur présente aux petits signaux une impédance d'entrée de l'ordre de $R \times (\beta + 1)$.

En pratique, comme β a une valeur élevée devant 1, il est parfaitement correct de considérer la formule

$$Z = R \times \beta$$

comme exacte.

ÉTUDE D'UN MONTAGE PRATIQUE

Il s'agit d'un très simple adaptateur basé sur le principe

LES PROBLÈMES D'ADAPTATION D'IMPÉDANCES SONT TRÈS IMPORTANTS EN ÉLECTRONIQUE. UNE EXPÉRIENCE SIMPLE PERMET DE S'EN RENDRE COMPTE : UNE CELLULE PÉZIQUE DONNE QUE DE MAUVAIS AIGUES SI ON L'APPLIQUE A UN AMPLIFICATEUR AYANT UNE BASSE IMPÉDANCE D'ENTRÉE, UN POSTE A TRANSISTORS PAR EXEMPLE. IL EXISTE UNE SOLUTION SIMPLE PERMETTANT D'ADAPTER LES SOURCES A HAUTE IMPÉDANCE (CELLULE PÉZIQUE) A UNE ENTRÉE BASSE IMPÉDANCE.

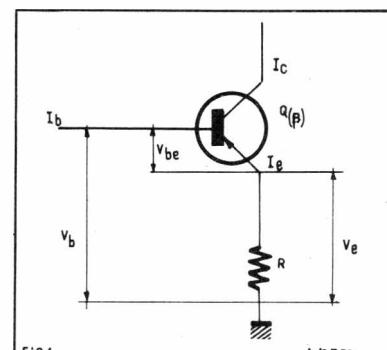


FIG. 1

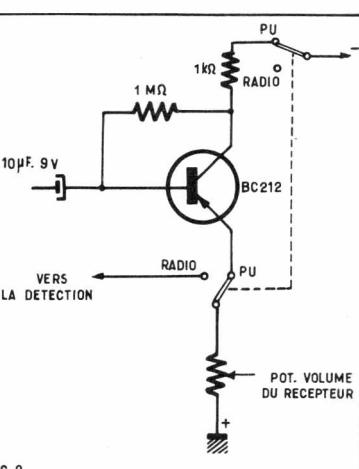


FIG. 2

B. VANDER ELST

(Suite et fin de la page 46.)

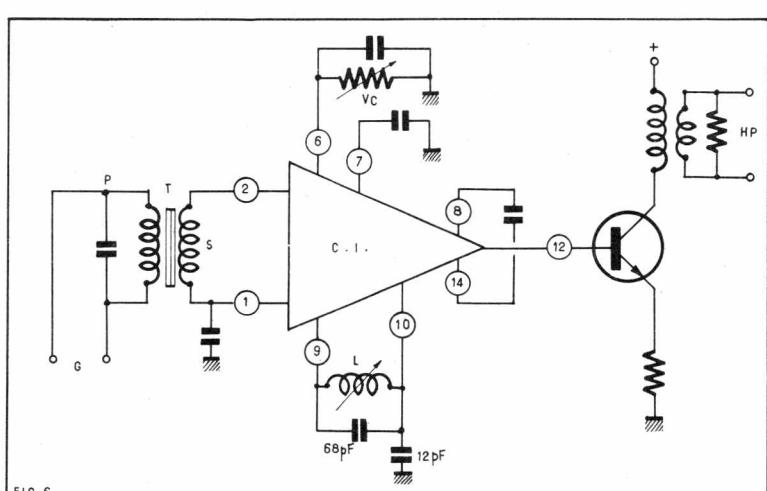


FIG. 6

Si l'on ne dispose pas d'appareils de mesure, il suffira de recevoir une émission de TV quelconque ou mieux, une émission de mire accompagnée d'un son à une seule fréquence. On accordera les bobinages pour le maximum de son entendu dans le haut-parleur.

Atténuation

L'effet du circuit atténuateur électronique a été mesuré pour diverses valeurs de la résistance en service, du potentiomètre R_x . Voici au tableau ci-après les atténuations mesurées en décibels.

Valeur de R_x (kΩ)	Atténuation dB
4	0
10	20
20	50
40	70
60	80
100	85
400	86
1000	86

On voit qu'il est inutile de prendre R_x supérieur à 500 kΩ, aucune atténuation n'étant obtenue lorsque R_x est supérieure à 500 kΩ.

LA DX TV

Qu'est-ce ?

Que faut-il en attendre ?

Comment débuter ?

La télévision utilise, pour véhiculer les images et le son, deux grandes catégories de fréquences :

- 1) Les très hautes fréquences qu'on appelle couramment les VHF.
- 2) Les ultra hautes fréquences appelées couramment UHF.

Ces fréquences sont découpées en bandes, les bandes allouées à la télévision sont :

- En VHF : les bandes I & III.
- En UHF : les bandes IV & V.

Dans une bande on peut loger plusieurs canaux, c'est-à-dire plusieurs émetteurs de télévision, car un canal correspond à un émetteur et est défini par la fréquence image et la fréquence son. On a par exemple :

- Canal F8A (Paris & Lille)
fréquence image 185,25 MHz
fréquence son 174,10 MHz.

Le canal F8A fait partie de la bande III, il s'agit donc de VHF. Nous donnerons par la suite la liste de tous les canaux utilisés en France et à l'étranger avec leurs principales caractéristiques utiles à connaître pour pratiquer la DX TV.

Certains émetteurs étrangers sont hors bande ou en bande II, gamme normalement allouée à la modulation de fréquence ; nous en reparlerons par la suite.

Ce qu'il faut savoir des antennes et des préamplis

- Il y a 2 grandes catégories d'antennes :
- 1) Les antennes taillées pour un canal bien défini mais qui captent généralement les 2 canaux adjacents avec un léger affaiblissement.
- 2) Les antennes « large bande » qui peuvent capturer plusieurs canaux ou même toute une bande.

DX EN LANGAGE D'AMATEUR SIGNIFIE : LONGUE DISTANCE. DX TV VEUT DONC DIRE RÉCEPTION DE LA TÉLÉVISION A LONGUE DISTANCE.

QU'APPELLE-T-ON LONGUE DISTANCE EN TÉLÉVISION ?

SAUF CAS PARTICULIERS, UNE RÉCEPTION CORRECTE ET JOURNALIÈRE N'EST PLUS POSSIBLE AU-DELA DE 100 KM DE L'ÉMETTEUR.

SI L'ON REÇOIT UN ÉMETTEUR SITUÉ A 450 KM PAR EXEMPLE, ON PEUT ALORS PARLER DE DX TV.

N'IMPORTE QUI PEUT-IL FAIRE DE LA DX TV ?

OUI BIEN SUR, SI VOUS PAYEZ LA TAXE SUR LA TV COMME TOUT LE MONDE. IL N'Y A AUCUN RÈGLEMENT SPÉCIAL POUR FAIRE DE LA DX TV, TOUT CE QU'ON VOUS DEMANDE C'EST DE NE PAS BROUILLER LES RÉCEPTEURS VOISINS PAR DES MAUVAIS RÉGLAGES SI VOUS AVEZ FAIT DES INTERVENTIONS SUR VOTRE RÉCEPTEUR. BIEN SUR SI VOUS N'Y CONNAISSEZ RIEN EN TECHNIQUE TV, IL VOUS FAUDRA AVOIR RECOURS A DES SPÉCIALISTES POUR VOS ANTENNES, VOS PRÉAMPLIS ETC... ET CELA VOUS COUTERA BEAUCOUP PLUS CHER.

SANS CONNAITRE LA TECHNIQUE TV IL EST NÉANMOINS INTÉRESSANT D'AVOIR DES NOTIONS THÉORIQUES ÉLÉMENTAIRES MAIS CELLES-CI PEUVENT S'APPRENDRE FACILEMENT NOUS EN DONNONS CI-APRÈS LES NOTIONS LES PLUS ÉLÉMENTAIRES.

Il faut savoir que, plus la bande est large moins le gain est grand. Si vous voulez un gain important il vous faudra donc plusieurs antennes pour couvrir une bande.

Il faut également savoir que le gain d'une antenne augmente avec le nombre d'éléments (rélecteurs, radiateur, directeurs) mais que son angle de réception diminue, elle est donc plus sélective et son orientation devra être plus précise. Elle permet donc d'éliminer plus facilement une interférence avec un autre émetteur situé à peu près dans la même direction.

Il en est des préamplis d'antenne comme des antennes, les préamplis calculés pour un seul canal ou quelques canaux ont un gain plus important que les préamplis calculés pour une bande entière ou même (cela se fait actuellement) pour toutes les bandes.

Il est évident que le préampli ne peut servir que si vous captez déjà quelque chose car, 10 fois 0 égal toujours 0.

Est-il nécessaire d'avoir des antennes très hautes ?

Lorsqu'on veut recevoir un émetteur situé à la limite de portée (100-110 km) il faut des antennes assez élevées car il s'agit toujours de propagation directe. En DX TV il ne sert à rien d'avoir des antennes très hautes car vous êtes, de toutes façons, tributaire de la propagation. Une douzaine de mètres au-dessus du sol constituent une bonne moyenne. Certains jours vous recevrez, même avec une antenne sur un piquet à 3 m du sol !

L'auteur a reçu la Norvège, la Suède, la Russie, l'Espagne avec une antenne 2 éléments (radiateur et rélecteur) dans son grenier (environ 9 m du sol). Donc, même si vous n'avez pas la possibilité de monter

une antenne sur votre toit ou de mettre un pylone dans votre jardin, vous pouvez essayer.

Quel récepteur faut-il pour la DX TV ?

Il faut nécessairement un récepteur capable de recevoir le système C.C.I.R. puisque c'est le système le plus utilisé en Europe. Ceux qui ne doivent pas regarder à la dépense achèteront donc un récepteur multistandard qui recevra également le système belge (C.C.I.R. mais modulation positive comme en France).

S'ils ont le choix entre plusieurs modèles, ils prendront le plus sensible à souffle égal (le souffle est cette espèce de fourmissement qui noie les détails de l'image).

Ils achèteront également un rotateur d'antenne et l'équiperont avec 2 antennes couvrant la bande I, 1 antenne couvrant la bande III et 1 antenne couvrant la bande IV & V (panneau ou parabolique), 1 préampli par bande ou un préampli toutes bandes.

Ils pourront s'inspirer de ce que nous avons dit au sujet des antennes et des préamplis s'ils désirent un gain plus important, mais l'installation ci-dessus est déjà intéressante.

Les moins fortunés se contenteront du téléviseur familial sur lequel ils monteront (ou feront monter par un spécialiste) un adaptateur C.C.I.R. S'ils n'ont pas la faculté de monter un mât tournant, ils monteront une antenne omnidirectionnelle mais les brouillages seront plus à craindre.

Ceux qui connaissent bien la technique TV pourront transformer eux-mêmes leur TV et n'auront pas de dépenses à faire s'ils se contentent de recevoir uniquement l'image. Ils pourront également fabriquer eux-mêmes leurs antennes s'ils sont outillés pour souder, percer et tarauder. Nous donnerons par la suite des conseils pour fabriquer ces antennes.

Et maintenant que faut-il attendre de tout cela ?

Disons tout de suite, que de toutes façons il ne peut être question de recevoir un programme italien ou russe quand on le désire, mais seulement quand la propagation s'y prête. Par propagation excellente, un simple dipole fait souvent merveille.

Ces réceptions, plus courantes qu'on ne croit généralement, sont liées à certains facteurs (situation géographique, activité solaire, ionisation de certaines couches de l'atmosphère, etc...) et sont par là même, très irrégulières. On recevra par exemple 3 jours consécutifs 10/10 ou contraste à zéro, mais on pourra également être 8 jours ou 1 mois sans rien recevoir.

L'amateur de DX TV sera donc par nature, patient et chercheur, ce sera un mordu et il cherchera sans cesse à améliorer son installation et la sensibilité de son équipement de façon à augmenter le nombre de ses réceptions. Il fera des photographies de ses réceptions mais pas n'importe quelles photographies, des photos de films ou feuillets qui passent d'une télévision à une autre ne constituent évidemment pas des preuves, il cherchera principalement les mires de début et de fin d'émission, les panneaux « pause » ou « interlude », les photos de speakers ou speakerines, à la rigueur les horloges, bref tout ce qui contribuera à identifier un émetteur ou un pays. Certains amateurs possèdent plus de 200 clichés différents.

La bande la plus intéressante est, sans conteste, la bande I (canaux E₂ - E₃ - E₄ - C.C.I.R.). Les réceptions débutent généralement en mai et se poursuivent jusqu'à fin août/début septembre. C'est la bande où l'on reçoit les émetteurs les plus éloignés. Avec un simple doublet calculé sur E₃, vous recevrez la Norvège, la Suède, la Russie, le Danemark, l'Italie, l'Allemagne, l'Espagne, le Portugal, l'Angleterre, c'est-à-dire pratiquement toute l'Europe. Vous recevrez parfois des heures entières, parfois quelques minutes, certains jours d'une façon très stable, d'autres jours avec fading. Certains jours vous ne recevrez rien, d'autres jours vous recevrez plusieurs émetteurs en même temps sur le même canal, il ne vous restera alors qu'à changer de canal ou de bande car l'image est évidemment impossible à regarder. De toutes façons, en commençant par la bande I, vous aurez des résultats et vous serez parfois étonnés et ravis.

Vous constaterez que, par temps orageux, vous ferez bien souvent des réceptions plus lointaines. Si vous êtes chercheur, vous consignerez toutes ces remarques dans un cahier, vous en tirerez plus tard des conclusions pour l'amélioration de votre station de réception.

La bande III n'est pas à conseiller pour débuter. Les réceptions sont moins fréquentes, de plus le matériel est plus délicat à fabriquer (antennes, préamplis, etc.). Néanmoins, quand vous aurez quelques années de pratique, vous pourrez vous y attaquer.

Par contre, les UHF, bandes IV & V sont intéressantes parce qu'elles combinent un creux et que les réceptions sont souvent bien stables. En effet, les mois les plus propices sont : octobre, novembre, décembre, janvier ; ce sont les mois où il n'y a plus rien en bande I. Vous constaterez que ces réceptions sont favorisées par la brume mais que, par contre, elles dépassent rarement 450 km, mais si vous êtes près d'une frontière, ou au carrefour de plusieurs pays (Belgique, Allemagne, Suisse, Italie ou Espagne, Portugal) vous aurez de belles surprises.

Vous constaterez également qu'entre 400 & 800 km il semble y avoir un trou vous recevrez rarement des émetteurs situés

entre ces distances. C'est le cas de l'auteur situé à la frontière belge et qui n'a jamais reçu, par exemple, l'Irlande ni la Suisse et rarement l'Allemagne de l'Est. Cela tient à la réflexion des ondes qui passent alors au-dessus de votre station.

Que faut-il laisser de côté pour débuter très simplement ?

Vous laisserez de côté la bande II ou les canaux que l'on appelle « hors bande » pour la bonne raison que vous ne trouverez pas de barrette pour équiper votre rotateur et que la confection d'une barrette n'est pas à la portée d'un débutant.

De plus, un pays ayant généralement plusieurs émetteurs situés dans des bandes différentes, vous retrouverez, de toutes façons, les mêmes images.

Vous laisserez également de côté la polarisation verticale, beaucoup moins utilisée que la polarisation horizontale. D'ailleurs par bonne propagation vous recevrez quand même les émetteurs à polarisation verticale avec votre antenne horizontale.

Vous laisserez également de côté la bande III où vous ne ferez que quelques réceptions par an et généralement limitées à 700 km.

La station DX TV la plus simple possible sera donc composée comme suit :

- 1 antenne (simple doublet) bande I (taillée sur le canal E₃) orientée N-E-S-O (comme l'Europe sur la carte) ou orientable mécaniquement.
- 1 préampli couvrant les canaux E₂ - E₃ - E₄.
- 1 récepteur multistandard ou un récepteur muni d'un adaptateur C.C.I.R. ou encore, un récepteur français transformé.

Comment identifier les émetteurs reçus

La détermination de l'émetteur reçu est parfois très aisée, et parfois très difficile. Il est bien évident que pour cela, il n'y a que les mires qui peuvent vous renseigner.

Si à la fin d'une émission apparaît un panneau tel que : « Baden Baden » ou encore « Kolin », vous savez immédiatement de quel émetteur il s'agit (parfois il y a également le N° du canal).

Mais quand il s'agit d'une mire nationale qui peut être transmise sur plusieurs émetteurs, par exemple : la mire de l'O.R.T.F. retransmise tant par Paris que par Lille, Le Mans, Bordeaux, etc., vous connaîtrez le pays mais pas forcément la ville où se trouve l'émetteur. Il vous faudra donc agir par recoupements. Vous tiendrez donc un cahier sur lequel vous noterez les principales indications utiles : à savoir :

- La date et l'heure.
- Le N° du canal.
- La définition (405, 625 ou 819 lignes).
- La modulation son et image (son en modulation d'amplitude ou de fréquence — image en modulation positive ou négative).

— Direction de l'antenne (encore qu'en bande I on reçoit parfois mieux avec l'antenne dans une direction qui n'est pas celle de l'émetteur). Par contre en bande III et en UHF plus vous aurez une antenne sélective mieux cela vaudra (tout au moins pour la détermination de l'émetteur reçu). Malgré ces précautions il ne vous sera pas encore toujours facile de repérer avec certitude l'émetteur. En effet, vous pouvez très bien recevoir une émission venant de la même direction sur un même canal, mais à 200 km plus loin et, étant dans le même

pays, cet émetteur se trouve généralement dans la même bande et a les mêmes caractéristiques. Si vous voulez avoir toutes les indications utiles et si vous êtes mordus, vous pourrez demander la documentation de :

U.E.R. — Centre technique — 32, avenue Albert-Lancaster, Bruxelles.

Vous y trouverez toutes les indications relatives à tous les émetteurs européens. Quant aux mires, nous ne connaissons aucun ouvrage les donnant toutes et il vous faudra les recueillir petit à petit dans différentes revues ou Clubs qui traitent de la DX TV.

Il est également intéressant de coter vos réceptions comme le font les amateurs radio. Vous avez parfois entendu par hasard ou dans des films : « Je vous reçois 5 sur 5 (ou 4 sur 5) etc. » mais en radio il s'agit de sensations auditives.

En télévision, l'œil étant plus subtil, nous vous proposons un code généralement admis par les DXers et inspiré de la cotation Q R K en vigueur chez les amateurs radio vers 1935. Ce code adapté pour la TV peut être défini comme suit :

- R₁ — signaux trop faibles — indéchiffrable.
- R₂ — lisibilité insuffisante — à l'extrême limite.
- R₃ — très faible — difficilement lisible.
- R₄ — faible mais déchiffrable.
- R₅ — moyennement lisible.
- R₆ — assez bien lisible.
- R₇ — assez bien — très lisible.
- R₈ — bien — confortable.
- R₉ — très bien
- R₁₀ — impeccable.

Considérations sur la propagation

1 — Propagation directe ou normale

En ce qui concerne la propagation, les ondes de télévision (VHF et UHF) peuvent être assimilées à des rayons lumineux. Elles se réfractent et se réfléchissent à peu près de la même façon. On peut donc essayer de calculer leur portée, compte tenu de la hauteur des antennes et de la courbure terrestre.

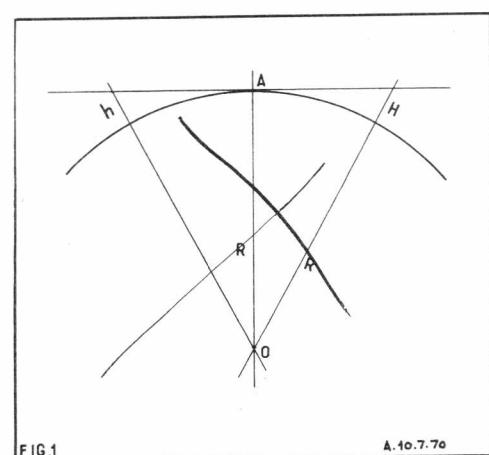
Considérons la figure 1 qui n'est pas à l'échelle pour des raisons bien évidentes :

La portée directe maximum sera la distance AH :

R = rayon terrestre.

H = hauteur de l'antenne émettrice.

La portée maximum sera donnée par la ligne qui tangente la terre au point A.



A.10.7.7a

Comme il s'agit d'un triangle rectangle et que : $R + H =$ l'hypothénuse ; on peut poser :

$$D = \sqrt{(R + H)^2 - R^2}$$

Au-delà du point A l'onde directe se perd.

Si l'on prend pour base :

$R = 6370$ km (rayon terrestre)

$H = 300$ m (hauteur de l'antenne émettrice), on trouve 60 km.

En réalité, l'antenne réceptrice n'est pas au niveau du sol et l'onde pourrait être captée à une distance supplémentaire égale si l'antenne réceptrice — h — avait également 300 mètres de hauteur. La portée deviendrait alors de 120 km.

Il faut donc tenir compte de la hauteur des deux antennes, émettrice et réceptrice.

Notre formule devient théoriquement :

$$D = 1 + \frac{h}{H} \sqrt{(R + H)^2 - R^2}$$

Mais pratiquement, par suite de différents phénomènes de réfraction dans l'atmosphère, la portée est augmentée. En définitive, la portée maximum admissible en terrain plat dans des conditions normales, est donnée avec une assez bonne approximation par la formule suivante :

$$D = 5 (\sqrt{H} + \sqrt{h})$$

Avec :

D = distance en km.

H = hauteur antenne émettrice en mètres.

h = hauteur antenne réceptrice en mètres.

Ce qui donne par exemple pour un émetteur de puissance normale (et non un réémetteur) avec une antenne émettrice de 300 m de haut et un récepteur avec une antenne de 16 m de haut :

$$5 (\sqrt{300} + \sqrt{16}) = 105 \text{ km}$$

Au-delà de cette distance, la réception est trop faible et l'image n'est plus commerciale.

Sur ces bases a été construit l'abaque ci-joint. Cet abaque permettra à certains de contrôler s'ils ont la possibilité de recevoir tel ou tel émetteur s'ils en connaissent les données (distance à vol d'oiseau, hauteurs des antennes) tenir compte évidemment de la hauteur de la colline si l'antenne est située au sommet. A la limite il faudra envisager un préamplificateur d'antenne. Ceci n'est valable qu'en terrain plat ou peu accidenté.

2 — Propagation semi-directe

On appelle propagation semi-directe une propagation supérieure à la portée normale définie ci-avant, mais qui ne résulte pas encore de réflexions sur des couches plus hautes de l'atmosphère ou de l'ionosphère. Les antennes ne sont plus en visibilité directe comme dans le schéma précédent et pourtant on peut recevoir des émetteurs situés à des distances de 200-300 et même 400 km. Tout se passe comme s'il y avait des couloirs ou des guides d'ondes ; mais le phénomène reste dans la basse atmosphère.

Ces réceptions sont particulièrement remarquables en UHF par beau temps et brume ou au-dessus de la mer. Il s'agit très probablement de réfractions successives sur des couches différentes de l'atmosphère, elles-mêmes dues à des différences de température, d'humidité ou de pression barométrique.

Ces réceptions sont en général très belles et sont beaucoup moins affectées par le fading que les grandes réceptions DX en bande I.

Ensuite, entre 400 et 800 km, il semble y avoir un trou. Les réceptions d'émetteurs situés entre ces distances sont très rares. On ne reçoit plus d'ondes directes ni semi-directes et les ondes réfléchies sur les couches plus hautes passent au-dessus de l'antenne réceptrice.

On ne peut donc parler de DX véritable qu'au-dessus de 800 km.

l'année. Parfois elles se rejoignent vers 300 km. Bien connues des amateurs radio elles sont responsables des communications à grandes distances pour ceux-ci, mais il semble qu'en DX TV les réflexions sur ces couches soient extrêmement rares.

Citons encore d'autres phénomènes responsables de superpropagations :

— Réflexions sur aurores boréales

— Réflexions sur météorites, mais ces réceptions sont également très rares.

De même l'activité solaire avec son maximum tous les 11 ans (maxima en 1937, 1948, 1959, 1970) joue aussi un grand rôle.

On conçoit donc, que dans ces conditions, il est difficile de prévoir les réceptions car cela sort de la compétence des DXers. Seule une collaboration étroite de ceux-ci avec des météorologues permettrait peut-être à la longue des révisions intéressantes.

3 — Propagation par réflexion (DX proprement dite)

Rappelons que concentriquement à la terre, on trouve les couches suivantes :

1) *Limite de la troposphère* : 9 km aux pôles, 15 km aux tropiques, soit en moyenne à 12 km.

2) *La couche D* : vers 55 km environ.

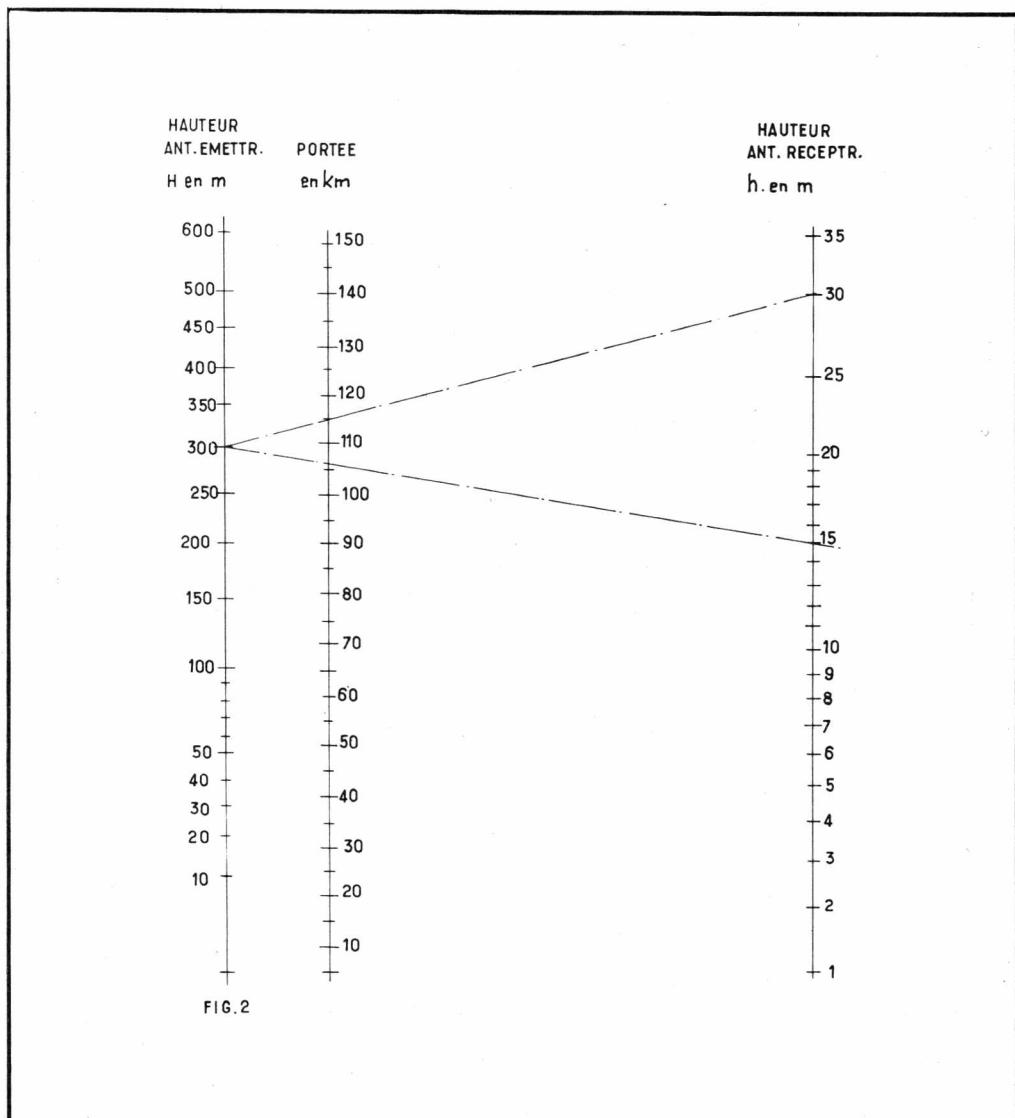


FIG. 2

3) *La couche E* : entre 100 et 120 km.

C'est sur cette couche que Soviétiques et Américains s'accordent sur la présence de paquets d'électrons suffisamment denses pour réfléchir les ondes de télévision. On conçoit, dans ces conditions, que les distances parcourues peuvent être énormes. La présence de ces paquets d'électrons serait permanente et non passagère. Mais reste alors à expliquer pourquoi on peut être des semaines sans faire aucune réception.

4) *La couche F1* : vers 200 km.

5) *La couche F2* : vers 400 km.

Ces deux dernières couches sont dans l'ionosphère et varient continuellement en hauteur suivant l'heure et les périodes de

Ceci dit, pour faire ressortir les multiples possibilités de la DX TV, et également pour faire comprendre la nécessité, dans ce domaine, d'être patient et chercheur, et ne pas se rebouter, si quelques semaines se passent sans résultats positifs. D'autres semaines vous paieront de votre patience.

Ce que nous venons de développer ici, vous convaincra également que pour la DX proprement dite il n'est pas nécessaire d'avoir des antennes très hautes, en effet lorsqu'il s'agit de réflexions, il n'y a pas de hauteur idéale.

Vous êtes ou vous n'êtes pas sur le trajet et vous n'y pouvez rien.

CARACTÉRISTIQUES

Amplificateur, entièrement équipé de transistors au Silicium - Châssis monobloc préampli-amplificateur.

Coffret bois verni - Poids 4,5 kg.
Bi-tension 110-220.

Dimensions :

Largeur : 390 mm.

Profondeur : 250 mm.

Hauteur : 95 mm.

- Puissance efficace : 2×15 W.
- Puissance musicale : 2×18 W.
- Distorsion : 0,5 % à la puissance nominale.
- Bande passante : 30 à 30.000 Hz.
- Rapport signal/bruit de fond : Ampli 75 dB - P.U. Micro 55 dB - Radio, Magn. 60 dB.

Sélecteur à touches : (5 entrées)

- P.U. basse impédance 47 kΩ 5 mV
- P.U. Hte impédance 200 mV
- Radio 100 kΩ 250 mV
- Magnétophone 100 kΩ 400 mV
- Micro 200 ohms 15 kΩ 1,5 mV

Correcteurs variables :

- Aiguës ± 15 dB à 10.000 Hz
- Graves ± 15 dB à 40 Hz

AMPLIFICATEUR AUBERNON

2 X 15 WATTS

PRÉSENTATION

Sur le panneau avant, nous trouvons les commandes suivantes :

— Commutateur marche-arrêt

Le contacteur arrêt-marche est du type à glissière. En poussant celui-ci vers la gauche, le voyant s'allume.

— Sélecteur d'entrées

Nous trouvons un contacteur poussoir à 4 positions :

a) *Reproduction* à partir d'une platine tourne-disque, équipée d'une cellule magnétique du genre SHURE M44, M55E.

b) *Reproduction* à partir d'un microphone dynamique.

c) *Reproduction* à partir d'un tuner AM/FM ou FM seul.

d) *Reproduction* à partir d'un magnétophone mono ou stéréo. L'embase DIN 5 broches « MAGNÉTOPHONE » sert — sans avoir à débrancher aucun câble — aussi bien à la lecture qu'à l'enregistrement

e) Sélecteur de fonctions : mono/stéréo.

— Réglage de tonalité « GRAVES »

— Réglage de tonalité « AIGUS »

Ayant à sa disposition ces deux réglages, l'auditeur peut moduler la courbe de reprise à sa convenance, ceci en fonction de ses goûts personnels ou du disque écouté.

— Réglage du VOLUME

Ce réglage agit également sur les deux canaux.

— Réglages de la BALANCE

Il sert ici à équilibrer la puissance sonore sur chacune des deux enceintes acoustiques utilisées.

Pour une parfaite efficacité de la balance, il faut évidemment que les enceintes acoustiques soient en PHASE. La phase des haut-parleurs est une condition prioritaire pour une bonne écoute stéréophonique. Il est facile, à l'aide d'un disque monaural, de vérifier si les enceintes acoustiques sont branchées en phase. La balance bien équilibrée, il est aisément alors de percevoir nettement les sons donnant l'impression de venir du centre.

— Enregistrement

Le simple raccordement de l'amplificateur au magnétophone par le cordon, DIN prévu à cet effet entre la prise magnétophone de l'amplificateur et celle du magnétophone, permet à chaque instant d'enregistrer les programmes écoutés en passant par l'amplificateur.

L'écoute de l'enregistrement se fera ensuite en plaçant le contacteur des 5 entrées sur la position « magnétophone ».

CIBOT
RADIO

DÉCRIT CI-CONTRE
AMPLI PRÉAMPLI
STÉRÉO 2 x 18 watts

« AUBERNON »



Entièrement équipé de transistors au « SILICIUM »
Coffret noyer verni mat. Dim : 390 x 250 x 95 mm.

• Puissance musicale : 2×18 watts.

• Distorsion : 0,5 % à la puissance nominale.

• Bande passante : 30 à 30.000 Hz.

• Rapport signal/bruit de fond : Ampli 75 dB. PU micro : 55 dB - Radio Magnet : 60 dB.

• Sélecteur à touches (5 entrées).

— PU basse impédance : 47 kΩ - 5 mV.

— PU Haute Impédance : 200 mV.

— Radio : 100 kΩ - 250 mV.

— Magnétophone : 100 kΩ - 400 mV.

— Micro 200 Ω : 15 kΩ, 1,5 mV.

• Correcteurs variables :

Aiguës : ± 15 dB à 10.000 Hz.

Graves : ± 15 dB à 40 Hz.

Prise d'enregistrement normalisée : DIN

HAUT-PARLEURS :

1 sortie sur chaque canal. Imp. nominale 8 Ω

Casques écouteurs par inverseur.

Imp. nominale 8 Ω

— LE COFFRET complet, avec façade et châssis 105,00

— LE MODULE AMPLI / PRÉAMPLI, câblé et réglé avec potentiomètres, contacteurs et boutons 360,00

— Le transfo d'alimentation, redresseur, cordons, fils, soudure, etc. 74,00

L'ENSEMBLE, en éléments séparés 539,00

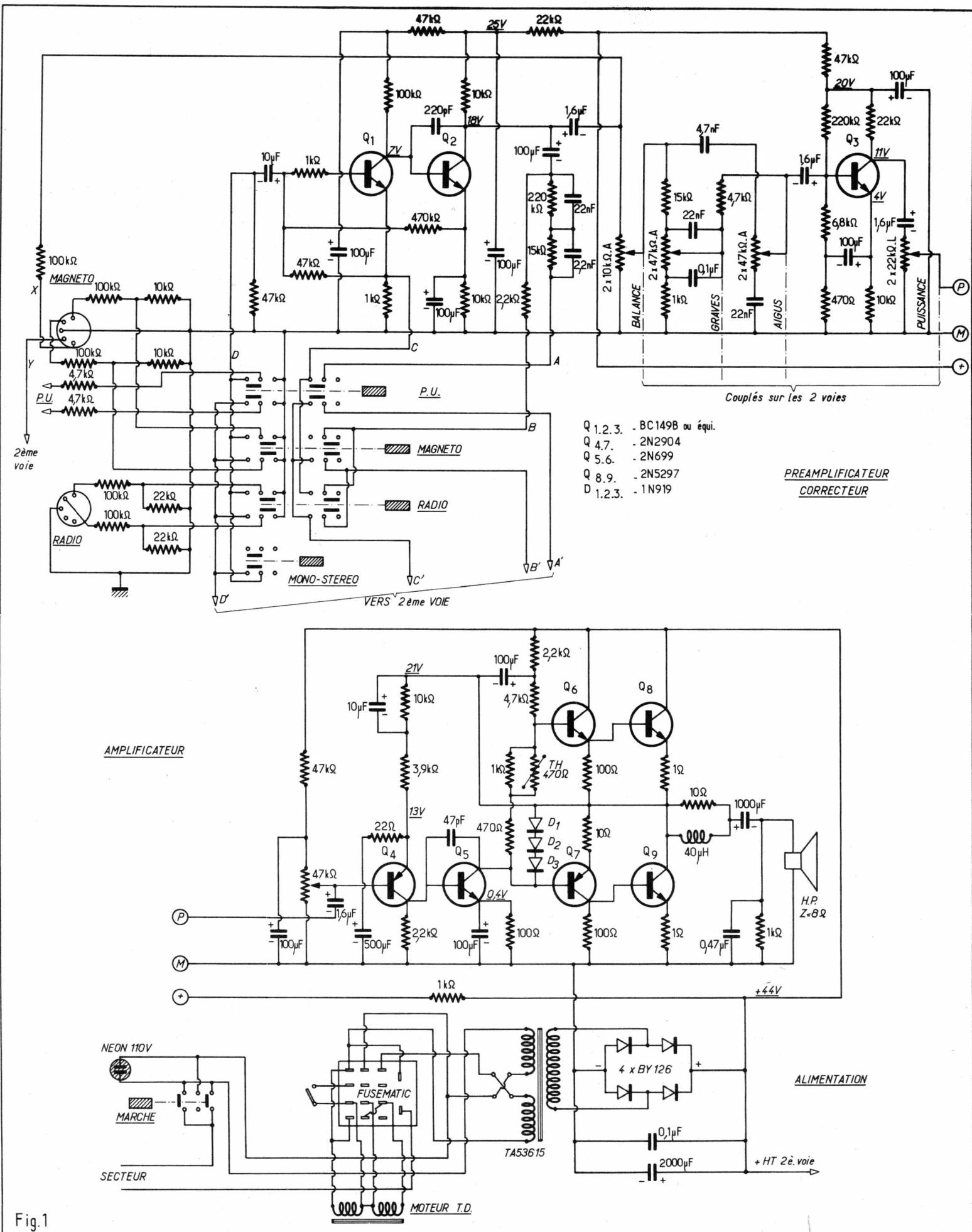
L'AMPLI / PRÉAMPLI assemblé, avec coffret, prêt à fonctionner 569,00

C'EST UNE RÉALISATION :

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : 343-66-90

Métro : Faidherbe-Chaligny
C. C. Postal 6.129-57 PARIS

Voir notre publicité p. 2-3 et 4^e de couverture



A L'ARRIÈRE DE L'AMPLIFICATEUR « AUBERNON »

Nous trouvons les commandes et prises d'entrées suivantes :

— Répartiteur secteur 110 V - 220 V avec fusible de sécurité : 0,5 A en 220 V 1 A en 110 V

— Prises pour enceintes acoustiques de 4 à 16 ohms.

— Prise pour casque stéréophonique.

— Prise de courant pour alimenter une platine tourne-disque. Cette prise est commandée par l'interrupteur de l'amplificateur placé sur la face avant.

— Entrée PU magnétique Hi-Fi.

— Entrée « Radio /micro ».

— Entrée « Auxiliaire ».

— PRISE ENREGISTREMENT ET LECTURE .

Cette prise sert à la connexion d'un magnétophone à bandes ou à cassettes, aussi bien pour l'enregistrement que pour la lecture.

ÉTUDE THÉORIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE (fig. 1)

1° Préamplificateur d'entrée Haut et Bas niveaux

Le préamplificateur d'entrée utilise des transistors silicium BC149 caractérisés par une fréquence très élevée, un gain, en courant très élevé et surtout un facteur de bruit très faible. Ce type de transistors appartient à une famille de semi-conducteurs BC147 - BC148 - BC149 étudiée et créée spécialement pour les applications en basse fréquence en particulier pour les étages d'entrée. Nous savons tous, en effet, que le facteur de bruit d'un bon amplificateur n'est tributaire que de la conception de l'étage d'entrée. Il faut savoir doser le courant collecteur I_c et la tension V_{ce} . C'est ce qu'a su faire parfaitement le constructeur car le modèle qui nous a été soumis avait un rapport signal sur bruit excellent.

Les 2 étages d'entrée équipés de BC109 assurent à la fois l'amplification des signaux provenant de la tête de lecture magnétique et l'égalisation selon les normes internationales RIAA/CCIR par un réseau de contre-réaction sélective (22 nF - 220 kΩ) et 2,2 nF - 15 kΩ, ceci afin de satisfaire aux trois constantes de temps : 3180 μ s, 318 μ s, et 75 μ s de la courbe RIAA.

Les transistors silicium utilisés pour les deux étages d'entrées ayant des courants de fuite I_{cbo} très faibles, une liaison continu a été adoptée.

Sur les positions auxiliaires, PU cristal magnétophone et radio, les réseaux RC sélectifs sont remplacés par une résistance pure de 2,2 kΩ. Ceci a pour résultat d'augmenter le taux de contre-réaction du tandem Q_1 - Q_2 . La sensibilité d'entrée doit alors être élevée, mais ceci n'a aucune importance car les sources Radio Auxiliaire et magnétophone sortent plus de 150 mV. Le rapport signal sur bruit, sur ces entrées est excellent à cause du faible gain, en boucle fermée de l'ensemble Q_1 - Q_2 .

La base du transistor Q_1 est attaquée par le commun du contacteur d'entrée à travers 10 μ F et 1000 Ω . La polarisation de cette électrode est obtenue à partir de la tension émetteur de Q_2 et transmise par une résistance de 470 kΩ. Le circuit émetteur de Q_1 contient une résistance de 1 kΩ et celui de Q_2 une résistance de

10 kΩ déconnectée par un condensateur chimique de 100 μ F. Les résistances de charge de collecteur sont fixées respectivement à 100 kΩ et 10 kΩ. La liaison entre Q_1 et Q_2 est directe sans limitation donc du côté des fréquences très basses.

La contre-réaction en continu due à la résistance de 470 kΩ entre base de Q_1 et émetteur de Q_2 confère à ce préamplificateur une excellente stabilité thermique.

La ligne d'alimentation, positive par rapport à la masse de ces étages contient des cellules de découplages formées de résistances de 22 kΩ et de 47 kΩ, et de condensateurs de 100 μ F. Le condensateur de 100 μ F en liaison avec les réseaux de contre-réaction arrête la composante continue disponible sur le collecteur du transistor Q_2 .

Les modulations BF destinées à l'enregistrement sont prélevées sur le collecteur de Q_2 par l'intermédiaire d'une résistance de 100 kΩ.

2° Étage correcteur de tonalité

L'entrée de l'amplificateur est constituée du dispositif de réglage des graves et des aiguës qui met en œuvre un véritable émetteur passif caractérisé par une bonne symétrie des relevés de courbes et des affaiblissements. La distorsion harmonique si souvent néfaste à cause des circuits correcteurs est ici très réduite grâce à un judicieux calcul de ces circuits.

Le point d'infexion de la courbe appelé également point de basculement est ici fixé à 1 000 Hz. Cette valeur est désormais normalisée et est adoptée par la majorité des grands constructeurs.

Les potentiomètres de graves et d'aigus ont leurs valeurs fixées à 47 kΩ. La base du transistor Q_3 est polarisée par un pont de résistances (220 kΩ et 6,8 kΩ), dont le point final est relié à la masse par une résistance de 470 Ω . Cette résistance est déconnectée efficacement par un condensateur de 100 μ F.

Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 10 kΩ. La résistance de charge du collecteur est fixée ici à 22 kΩ.

L'alimentation de cet étage est effectuée au travers d'une cellule de découplage de 47 kΩ et 100 μ F.

Entre la sortie du transistor Q_2 , du préamplificateur d'entrée et l'entrée du correcteur de tonalité, nous trouvons le contacteur mono/stéréo.

ÉTAGE AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 1,6 μ F, les modulations BF amplifiées disponibles sur le collecteur du transistor Q_3 /BC149 sont envoyées sur le point chaud du potentiomètre de volume. La valeur de ce potentiomètre est ici de 22 kΩ.

Le transistor d'entrée de l'étage amplificateur de puissance reçoit les tensions BF dosées par le potentiomètre de volume. La polarisation de la base de Q_4 /2N2904 est fournie par un potentiomètre ajustable de 47 kΩ, alimenté à travers une cellule de découplage de 47 kΩ et 100 μ F.

Avant de commencer l'étude de l'amplificateur de puissance il convient de remarquer que les étages de puissance sont alimentés sous une tension de 44 volts.

L'amplificateur est constitué par :

- un étage d'entrée 2N2904/PNP à taux de CR élevé ;

• un étage driver constitué d'un 2N699/NPN ;

• un déphasage NPN/2N699 ;

• un déphasage PNP/2N2904 ;

• deux transistors de puissance RCA-2N5297.

Les étages de puissance ont été conçus pour fournir une puissance de 2×15 watts efficaces, lorsqu'ils sont bouclés en liaison avec les circuits préamplificateurs et correcteurs de tonalité. Ces derniers fournissent une tension telle qu'elle permet la modulation totale des étages de sortie.

La bande passante étendue des étages de puissance est essentiellement due à l'absence de transformateurs et surtout à l'utilisation de transistors de sortie 2N5297.

Dans un amplificateur LIN sans transformateurs, il est nécessaire que les transistors de puissance aient une fréquence de coupure élevée supérieure à la période la plus élevée à transmettre du fait des coupures brusques de courant (classe B) dans les transistors de sortie, lors des émissions de polarité de la tension de sortie.

L'examen du schéma de principe montre que nous nous trouvons devant des étages d'amplificateurs à liaisons directes, ce qui permet une très bonne réponse aux fréquences basses et l'application d'un taux de contre-réaction très important sans ennuis côté stabilité aux très basses fréquences. Une double stabilisation est assurée par une thermistance de 470 Ω et par la liaison en continu de l'émetteur de Q_4 /2N2904 au point milieu de l'étage de sortie. (Boucle de CR en continu et alternatif).

Le courant de repos est réglé une fois pour toutes par un calcul judicieux des valeurs des résistances de polarisation placées entre les bases des déphasateurs PNP/NPN.

Les transistors de sortie 2N5297 et les transistors déphasateurs sont équilibrés au point de vue gain en courant ce qui permet d'obtenir des performances poussées de l'ensemble.

Pendant les alternances positives, de la tension aux bornes de la charge, le courant est fourni par le transistor 2N5297 supérieur ; pendant les alternances négatives, c'est le transistor inférieur qui conduit.

Les résistances de 1 Ω disposées en série dans les émetteurs des transistors de puissance évitent l'emballement thermique et linéarisent les paramètres des transistors de puissance.

Chaque tandem darlington Q_5/Q_6 et Q_7/Q_8 forme respectivement un transistor de puissance NPN et PNP de gain élevé.

L'étage d'attaque Q_5 /2N699 fournit les tensions de commande des bases des transistors déphasateurs 2N2904 et 2N699. Ces 2 tensions en phase ont une amplitude supérieure à celle que l'on doit obtenir en sortie et présentent une différence constante assurant la polarisation des étages déphasateurs dans un régime tel que le courant de repos des 2N5297 est très faible ; le courant de repos est calculé de façon qu'il n'entraîne ni une perte de rendement ni de la distorsion dite de commutation.

Une réaction négative globale en continu et en alternatif entre l'émetteur du transistor Q_4 /2N2904 et le point milieu de l'étage favorise la réduction de la distorsion harmonique et la diminution de l'impédance de sortie. D'où une augmentation substantielle du facteur d'amortissement.

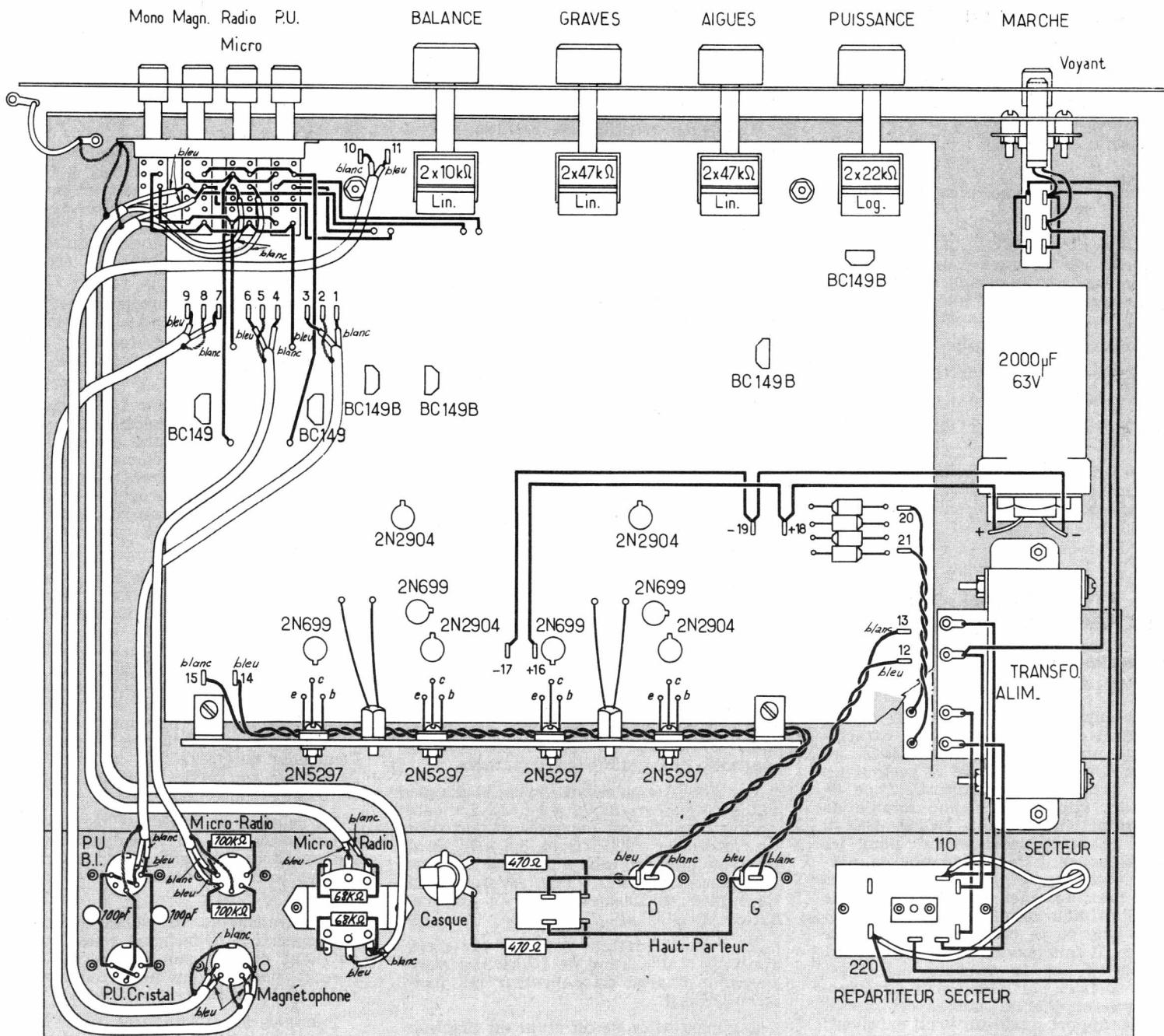


FIG. 2

MONTAGE MÉCANIQUE ET CABLAGE

Un circuit de limitation constitué de 3 diodes en série protège l'étage de sortie des surcharges accidentelles par écrêtage du signal d'attaque.

En série dans le circuit de liaison vers les haut-parleurs, nous trouvons une inductance de $40 \mu\text{H}$ shuntée par 10Ω . Le rôle de ce circuit réjecteur est le suivant : la ligne haut-parleur peut capter des émissions radioélectriques qui entrent dans l'amplificateur par l'intermédiaire de la boucle de contre-réaction d'où la nécessité d'un blocage de ces ondes parasites par l'inductance de $40 \mu\text{H}$.

ALIMENTATION GÉNÉRALE

Elle est très classique dans l'ensemble ; le redressement est fait par un pont de quatre diodes BY126. La tension d'alimentation est de 44 volts.

Un condensateur chimique de $2000 \mu\text{F}$ assure un filtrage énergique de la tension d'alimentation. Différentes cellules de découplage dont nous avons fait mention dans le texte alimentent les étages successifs de l'amplificateur.

Le châssis principal (fig. 2) de l'amplificateur AUBERNON a la forme d'un « U ». Il supporte un circuit imprimé rassemblant tous les étages de l'appareil sans exception. Cette formule, si elle facilite pas toujours des contrôles individuels, permet un montage rapide.

Ce circuit imprimé dont les dimensions sont les suivantes : 260×190 supporte :

- Les étages préamplificateurs d'entrée
- Les étages correcteurs de tonalité
- Les étages de sortie
- L'alimentation.

Les potentiomètres de réglage graves, aigus, volume et balance sont soudés directement sur le circuit ainsi que le contacteur de fonctions.

Les transistors de puissance 2N5294 choisis dans la gamme la plus moderne de RCA (transistors de puissance 36 watts à boîtier plastique) sont montés sur une plaque d'alu de 2 mm d'épaisseur assurant un refroidissement énergique.

Lors du montage des transistors de puissance, il faut intercaler la feuille de mica assurant l'isolation entre le boîtier collecteur et la masse.

Le transformateur d'alimentation sera monté selon le sens d'orientation donné par le plan de câblage.

Sur le panneau avant du châssis, sera monté le contacteur à touches arrêt-marche.

Le condensateur chimique de $2000 \mu\text{F}$ / 50 V est disposé sur une petite équerre fixée elle-même au châssis par 2 vis de 3×8 avec écrous.

A l'arrière du châssis, il faut monter :

- Le répartiteur secteur 110 V - 220 V.
- La prise jack destinée à alimenter en modulations BF un casque stéréo.
- Les 2 prises DIN destinées au branchement des H.-P.
- Les 4 prises DIN 5 broches d'entrée.
- Le contacteur à glissière Micro-radio.

Le raccordement de tous ces composants s'effectue selon les indications de la fig. 2.

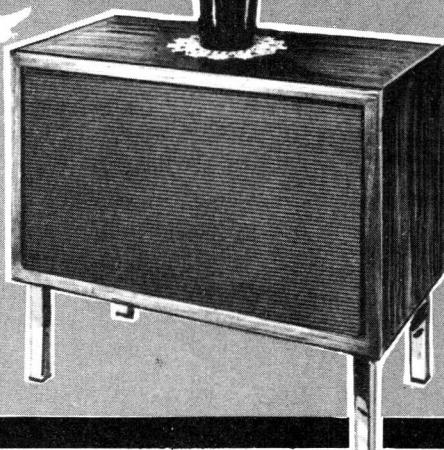
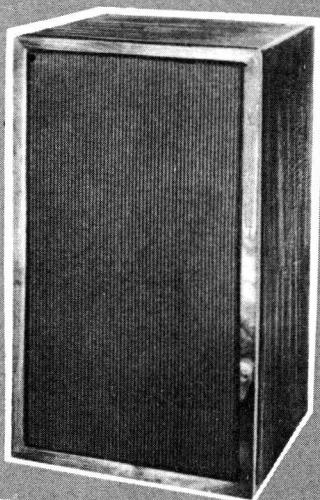
Du côté câblage, seuls les câbles blindés exigent quelques précautions quant à leur dénudage. A la soudure, il faut éviter de chauffer ces blindés, sinon, il peut se produire un court-circuit entre la gaine et le conducteur central isolé.

Le circuit imprimé est fixé côté face avant par 2 entretoises de 25 mm et à l'arrière par deux équerres solidaires du radiateur.

H. L.

Maîtrise dans la Haute fidélité

AUDIMAX-V



la nouvelle enceinte AUDIMAX V

Petite par ses dimensions
(570 x 300 x 330)
très grande par ses performances

se présente en deux versions

A) version traditionnelle verti-
cale

B) version horizontale en meu-
ble console sur pieds

Puissance nominale 30 W - de
pointe 40 W - Bande passante
35 à 22000 Hz - impédance 4
à 8 ohms - sortie par bornes
à vis.

*Demandez notre notice détaillée
de tous nos modèles d'enceintes Hi-Fi.*

PRODUCTION
AUDAX
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F



UN CAPACIMÈTRE ET UN FRÉQUENCIMÈTRE À TRANSISTORS POUR AMATEURS

LE CAPACIMÈTRE

Au cours de la réalisation d'équipements radio-amateurs, il est utile et parfois indispensable de disposer de moyens de contrôles et de mesures ; point n'est besoin d'appareils de laboratoire complexes et fort onéreux ; par contre, des petits montages, simples et d'utilisation facile rendent les plus grands services.

Il est fréquemment indispensable de connaître la capacité d'un condensateur, or ce n'est pas toujours chose aisée, car si les condensateurs neufs sont correctement marqués, il n'en est plus de même dans le cas de matériaux de récupération pour lesquels la qualité peut être de premier ordre (surplus militaire) mais l'identification très difficile. Pour les fortes capacités, l'emploi d'un contrôleur universel disposant d'une échelle graduée en capacité permettra de résoudre le problème. Si l'on dispose d'un Pont de mesures, ce sera également possible, jusqu'à des valeurs de 100 à 200 pF sans trop de difficultés. Par contre pour des valeurs de 1,5 à 50 pF, c'est-à-dire la gamme des valeurs utilisées dans les circuits accordés HF et VHF, il est parfois impossible de connaître la valeur d'une capacité de récupération. Enfin, une capacité marquée peut avoir évolué avec le temps et la mesure précise de sa nouvelle valeur peut s'avérer utile, et c'est la raison pour laquelle nous avons réalisé un petit capacimètre à transistor permettant la mesure des capacités de 1 pF à 250 pF environ.

L'idée du schéma n'est pas nouvelle (figure 1) : un transistor est monté en oscillateur à quartz. La fréquence de ce dernier importe peu, elle dépend de ce que l'on a sous la main ou de ce que l'on peut trouver dans le commerce, et à titre indicatif, nous avons utilisé un quartz de 8 MHz, facile à trouver car cette valeur correspond à des quartz de surplus, courants et bon marché ! Cet oscillateur à quartz possède un circuit accordé sur la fréquence du quartz (8 MHz dans le cas présent) et un second circuit accordé (L3 et CV) est couplé au premier par une ligne à basse impédance comportant 2 ou 3 spires à chaque extrémité. Un circuit de détection composé d'une diode OA 85 ou similaire, suivie d'un micro-ampèremètre de 50 à 100 microampères de déviation totale sert d'indicateur de mesure. La mesure d'une capacité inconnue s'opère de la façon suivante : en l'absence de capacité inconnue (rien n'est branché entre les bornes Cx) on recherche la déviation maximale de l'aiguille du galvanomètre en manœuvrant le CV et pour la position ainsi définie du cadran du CV, on place la valeur 0 pF.

Si l'on place maintenant une capacité inconnue en parallèle avec le CV (en la branchant en Cx), on augmente ainsi la valeur du condensateur placé aux bornes de la bobine L3 et l'accord n'est plus correct, la déviation du micro-ampèremètre diminue ; il faut donc retoucher au CV pour retrouver l'accord optimal, ce qui revient à diminuer la valeur de la capacité du CV de la valeur de la capacité inconnue Cx. Si Cx fait 5 pF, il a fallu diminuer de 5 pF la valeur du CV pour retrouver l'accord... etc.

Plus la capacité inconnue sera élevée, et plus la valeur du CV devra être diminuée. Il va de soi que la mesure des condensateurs inconnus sera limitée par la valeur du CV. Dans le cas présent, et pour un CV de 470 pF, il est théoriquement possible de mesurer des Cx de 0 à 470 pF mais en pratique, avec les capacités parasites et résiduelles du montage, il sera difficile de dépasser des valeurs de 250 pF pour Cx, mais le but recherché est complètement atteint.

Pour un quartz de 8 MHz, L3 aura environ 20 spires de fil 6/10 de mm bobinées à spires jointives sur un mandrin Lipa de 8 mm avec noyau plongeur ; la bobine de couplage L4, sera identique à L2 (toutes les deux auront 3 spires bobinées du côté froid des bobines L1 et L3). Quant à L1 elle aura environ 30 spires de ce même fil sur un mandrin Lipa du même modèle.

Une pile de 9 volts (miniature) incorporée dans le coffret assurera l'alimentation de l'appareil. C'est un transistor au silicium NPN de type 2N 930 qui est utilisé mais le

modèle importe peu, car il suffit d'employer un transistor NPN ou PNP qui accepte d'osciller sur la fréquence du quartz disponible. En ce qui concerne le coffret, nous utilisons une boîte de biscuits (fer blanc très facile à découper et à souder) recouverte d'une peinture gris clair. Des inscriptions noires (lettres adhésives) et un vernis de protection complètent l'aspect « professionnel » de ce petit capacimètre. La figure 2 montre une présentation possible. A noter que pour prolonger la vie des piles dans de larges proportions, il n'a pas été prévu de voyant indicateur de fonctionnement.

Un étalonnage préalable devra être effectué en utilisant des capacités connues et neuves si possible afin de transcrire les différentes valeurs de la gamme sur le cadran du CV une fois pour toutes.

Le seul problème qui pourra éventuellement se poser est lié à la possibilité de « décrochage » de l'oscillateur ; en effet, si l'accord du C.O. (L1 et C) est trop pointu, il peut arriver qu'en faisant varier l'accord du second C.O. (L3 et CV), la charge variant, l'oscillation décroche. La solution consiste, lors de la mise au point initiale à régler le premier C.O. à proximité immédiate de l'accord optimal, mais pas au point exact du maximum, de telle sorte que le point d'oscillation soit éloigné du point de décrochage avec une petite marge de sécurité. Il n'y aura plus à retoucher à ce réglage par la suite. A noter que cet accord est obtenu en jouant sur la position du noyau plongeur qui sera fixé ensuite avec un point de vernis.

De même, le réglage du second C.O. sera effectué en placant le CV à sa capacité proche du maximum et en jouant sur le second noyau plongeur placé dans L3 jusqu'à obtention de la déviation optimale du galvanomètre et ceci en l'absence de capacité inconnue Cx. Là encore, il n'y aura plus à retoucher à ce réglage.

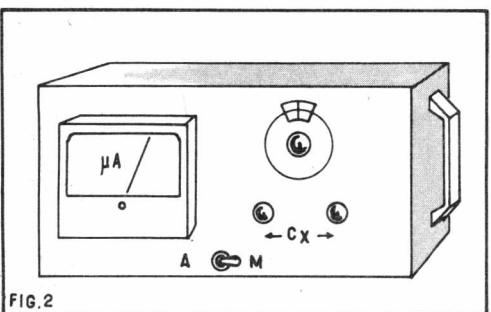
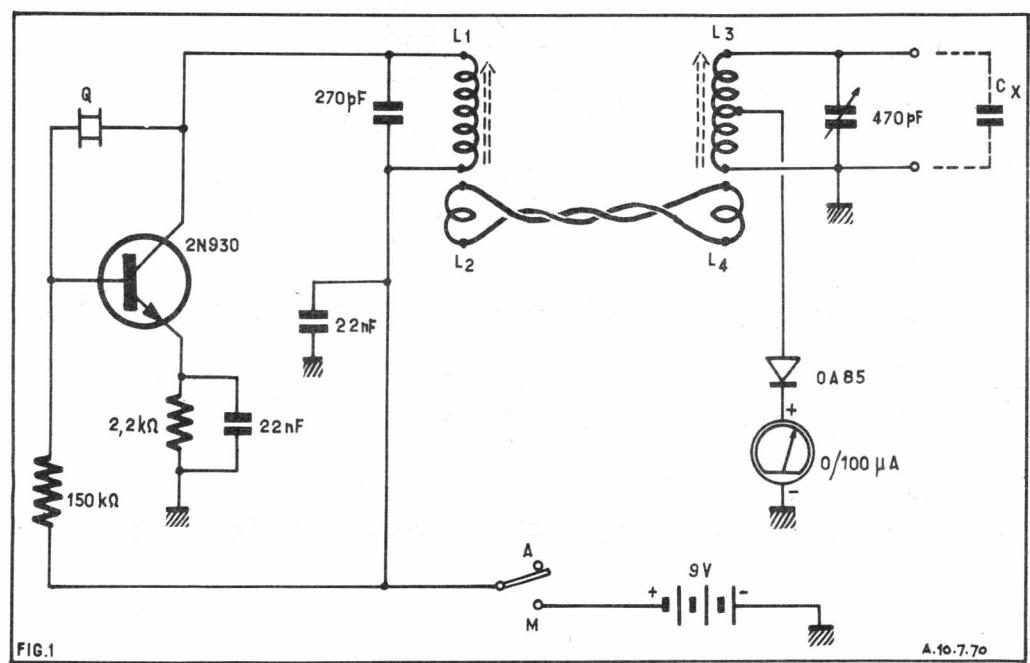


FIG.2



A.10.7.70

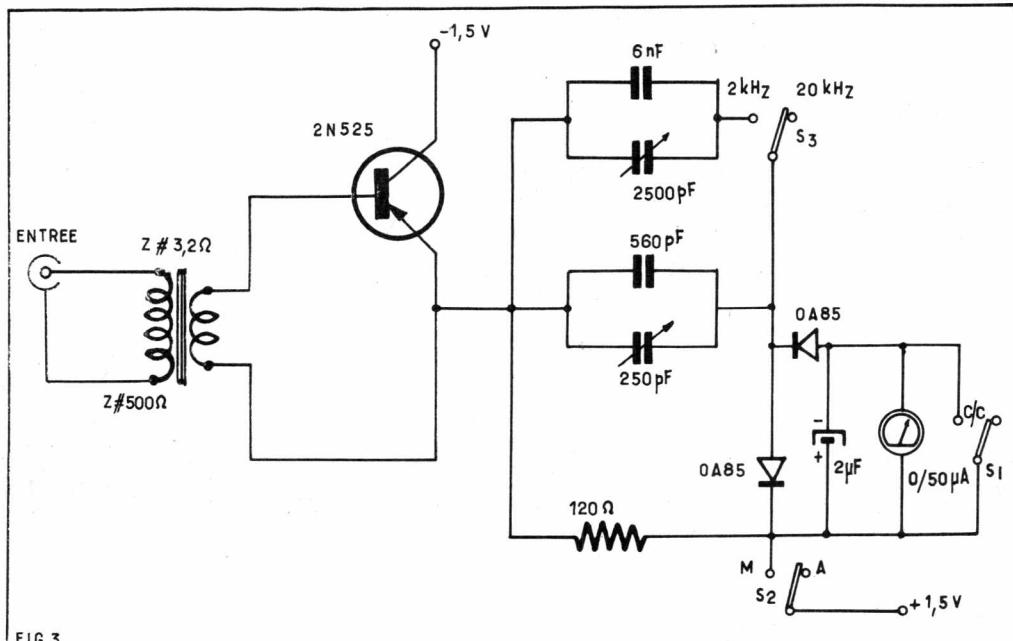


FIG. 3

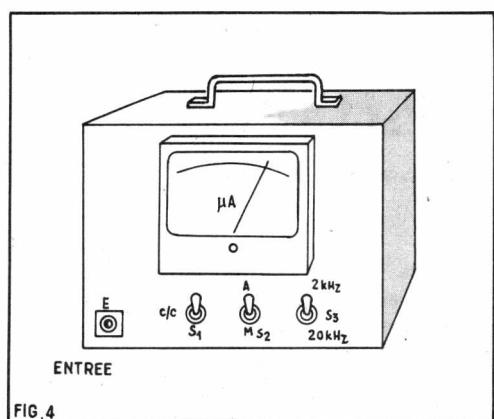


FIG. 4

LE FRÉQUENCEMÈTRE

(Figure 3)

Ce fréquencemètre simple à lecture directe utilise un seul transistor (2N 525 ou similaire) et son alimentation est assurée par une seule pile de 1,5 Volt du type bâton.

Il permet la lecture directe de signaux de fréquence BF allant de 200 à 20 000 Hz avec une précision de 1 % environ, ce qui est plus que suffisant, pour la mise au point de filtres de télécommande ou de signaux d'appels sélectifs ou autres.

Les tensions appliquées à l'entrée sont transformées en signaux rectangulaires ; la différenciation s'effectue au moyen des condensateurs placés en sortie et montés en parallèle deux à deux ; et de la faible résistance interne du galvanomètre de mesure. Ces impulsions rectangulaires sont ensuite redressées par les deux diodes OA 85 ou similaire ; la charge du condensateur de 2 µF, et la tension disponible à ses bornes sont proportionnelles à la fréquence des impulsions, correspondant à celles du signal d'entrée. L'appareil de mesure indique donc la tension lue aux bornes de la capacité de 2 µF et la lecture est linéaire.

Le signal injecté à l'entrée de ce petit fréquencemètre doit avoir une amplitude suffisante, pour qu'il y ait effectivement des signaux rectangulaires en sortie, alors que l'état de saturation est obtenu pour un niveau de 5 Volts environ à l'entrée. L'impédance d'entrée est de l'ordre de 3 000 Ω.

Au moment de procéder à l'étalonnage, il faut disposer de tensions à fréquence connue (utilisation d'un générateur BF étalonné par exemple).

Il faut commuter l'appareil sur la position 20 kHz (agir sur S3) et appliquer un signal d'entrée de fréquence inférieure à 20 kHz. Agir sur la capacité variable de 250 pF de telle sorte que l'on obtienne une lecture correspondant à la fréquence appliquée à l'entrée, par exemple 30 µA pour 18 kHz. On constatera que pour les fréquences les plus faibles, les lectures sont légèrement inférieures à la valeur obtenue par extrapolation de lecture linéaire. On pourra y remédier en agissant sur le zéro de l'aiguille du galvanomètre sur la position 0,5 µA.

Commuter ensuite S3 sur la position 2 kHz et recommencer avec des signaux à fréquences connues ; agir sur le second condensateur variable de 2 500 pF comme il a été fait avec celui de 250 pF, mais dans ce cas, il ne faudra pas retoucher au réglage du zéro du galvanomètre.

Comme un galvanomètre de 50 µA (et si l'on pouvait disposer d'un micro-ampèremètre plus sensible, ce serait encore mieux) est assez fragile, il est bon de le court-circuiter au moyen de S1 en l'absence de mesure, et même éventuellement il sera possible, pour ne pas dire conseillé, de monter un bouton poussoir qui supprimera ce court-circuit de protection du cadre mobile, juste au moment de la mesure.

Les condensateurs variables de 250 pF et 2 500 pF ne servent qu'à l'étalonnage de l'appareil et il est conseillé d'employer, non pas des CV à lames mobiles et axe de commande, mais des trimmers ajustables que l'on bloquera au vernis après avoir procédé à l'étalonnage initial.

A noter que ces valeurs sont données à titre indicatif, et comme la tension lue aux bornes de la capacité de 2 µF est d'autant plus grande que leur capacité est elle-même plus forte, il pourra être possible de modifier quelque peu ces valeurs pour des galvanomètres de sensibilité différente.

La présentation sous forme d'un petit coffret (figure 4), avec poignée de transport, gris clair, et inscriptions reportées comme il a été vu pour le capacimètre, donne à cet appareil de mesure un aspect des plus engageants ! La pile est logée à l'intérieur de la boîte-coffret. Un interrupteur S2 permet de la mettre hors-service en période de non-fonctionnement. En raison de la faible consommation, sa durée de vie est de plusieurs années.

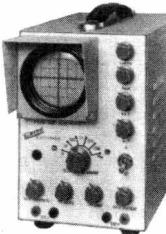
P. DURANTON

CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊME

ME 105

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

PRIX
EN KIT :
395 F



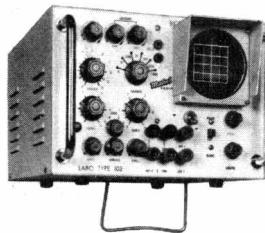
ME 108

De 10 Hz à 2 MHz.
BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX
EN KIT :
493 F

BI COURBE 102

Décris dans Radio-plan d'octobre 1970



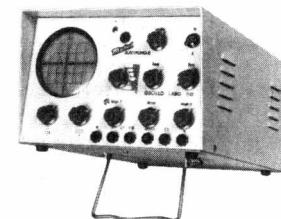
De 10 Hz à 4 MHz
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT 720 F

ME 110

De 10 Hz à 5 MHz.
BT : 10 Hz à 200 K.

PRIX
EN KIT :
635 F



ME 113

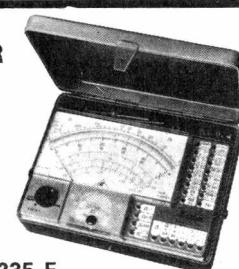
TOUT TRANSISTORS, CIRCUITS INTÉGRÉS
De 0 à 8 MHz - BT : Déclanchée et étalonnée.
Atténuateur étalonné.

PRIX EN KIT 1150 F

CONTROLEUR

50 000 Ω/V

48 GAMMES



PRIX 235 F

SIGNAL TRACER



RADIO 60 F TÉLÉVISION 65 F

**ASSISTANCE
TECHNIQUE ASSURÉE**
~~~~~  
**CRÉDIT SUR DEMANDE**  
DOCUMENTATION GÉNÉRALE  
TECHNIQUE SUR DEMANDE

PRIX T.T.C.  
+ frais d'expédition

**Mobel**

35, rue d'Alsace  
PARIS (10<sup>e</sup>)  
Fermé le lundi matin

**ÉLECTRONIQUE**

Téléphone : 607-88-25, 83-21  
Métro : Gares de l'Est et du Nord  
C.C.P. 3246-25 Paris  
Parking assuré

~~~~~  
parking
~~~~~

EN ITALIE COMME DANS D'AUTRES PAYS OU LA MUSIQUE EST APPRÉCIÉE, LES SPÉCIALISTES METTENT A LA DISPOSITION DU PUBLIC EXIGEANT, DES CHAINES HI-FI DONNANT SATISFACTION A TOUS LES POINTS DE VUE.

L'ANALYSE DU MONTAGE D'AMPLIFICATEUR DE 40 W MONTRERA SA COMPOSITION RELATIVEMENT SIMPLE. LES RÉSULTATS DES MESURES CONFIRMERONT LES PERFORMANCES ESCOMPTÉES.

ACTUELLEMENT DES PUSSANCES CONSIDÉRABLES PEUVENT ETRE OBTENUES AVEC DES DISTORSIONS DE L'ORDRE DE 1% ET QUELLE QUE SOIT L'APPLICATION, ON NE TOLÈRE PLUS DES AUDITIONS DONT LA DISTORSION EST APPRÉCIABLE A L'OREILLE.

L'AMPLIFICATEUR QUE NOUS ALLONS DÉCRIRE DONNE 40 W AVEC UNE DISTORSION INFÉRIEURE A 0,1% DE F = 20 Hz A F = 1 kHz ET INFÉRIEURE A 0,3% A F = 20 kHz.

CET AMPLIFICATEUR PEUT DONNER UNE PUSSANCE MAXIMUM DE 40 W AVEC UNE TENSION D'ENTRÉE DE 250 mV SEULEMENT IL EST, DONC UTILISABLE AVEC DE NOMBREUX PRÉAMPLIFICATEURS.

# ANALYSE D'UN MONTAGE HI FI DE 40 WATTS

## de technique italienne

### COMPOSITION DU MONTAGE

La figure 1 donne le schéma fonctionnel de l'amplificateur ATES. Ce diagramme indique les transistors utilisés et leurs fonctions.

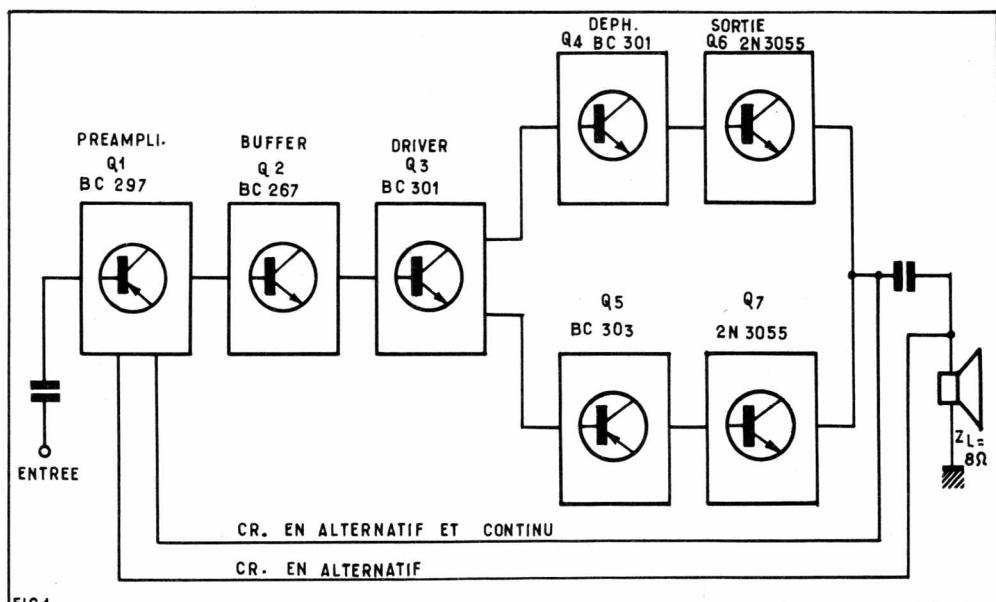
Le signal provenant du préamplificateur est appliqué à  $Q_1$ , transistor préamplificateur type BC197 d'où il passe à un étage de liaison à transistor  $Q_2$  type BC267. Le signal amplifié parvient ensuite au driver  $Q_3$  type BC301 fournitant les signaux appliqués aux transistors  $Q_4$ , BC301 NPN et  $Q_5$ , BC303 PNP constituant un étage déphasageur. Cet étage est suivi de l'étage final à deux transistors NPN, 2N3055,  $Q_6$  et  $Q_7$ , montés en push-pull à sortie unique reliée par capacité à un haut-parleur (ou ensemble de haut-parleurs) de  $Z_L = 8 \Omega$ .

Parmi les nombreuses variantes existant actuellement, celle adoptée pour l'étage final est à étage déphasageur à symétrie complémentaire ce qui a permis de monter, à la sortie, deux NPN identiques.

Comme on peut le voir sur le schéma de la figure 1, il y a deux boucles de contre-réaction, l'une de continu et alternatif, l'autre d'alternatif, toutes deux disposées entre la sortie et le transistor d'entrée  $Q_1$ .

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

$V_{batt}$  : alimentation 55 V.  
 $P_0$  : puissance à  $D = 10\%$ , 50 W.  
 $P_0$  : puissance à  $D = 1\% > 40$  W.  
 $D(\%)$  : distorsion totale à  $P = 30$  W :  
 $< 0,1$  à 20 Hz et 1 kHz.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_0 = 50$  W), 320 mV.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_0 = 40$  W), 250 mV.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_0 = 10$  W), 125 mV.  
 $B$  : bande à 1 dB ( $P_0 = 5$  W), 5 à 95 000 Hz.  
 $B$  : bande à 3 dB ( $P_0 = 5$  W), 4 à 140 000 Hz.  
 $R_{in}$  : impédance d'entrée ( $P_0 = 5$  W), 85 k $\Omega$  ( $f = 1$  kHz).  
 $I_{tot}$  : courant consommé ( $P_0 = 50$  W), 1150 mA.  
 $I_{tot}$  : courant consommé ( $P_0 = 40$  W), 1000 mA.  
 $F$  : contre-réaction, 48 dB.  
 $Z_L$  : Impédance du haut-parleur, 8  $\Omega$ .  
 $R_{app}$  : rapport signal/bruit ( $P_0 = 40$  W),  $\geq 80$  dB.  
 Stabilité électrique et stabilité thermique (voir courbes données plus loin).



### ANALYSE DU SCHÉMA

La figure 2 donne le schéma de l'amplificateur de 40 W avec ses sept transistors : PNP :  $Q_1$  et  $Q_5$ , NPN tous les autres.

Pour un appareil aussi important, en raison de la puissance élevée fournie, le schéma est assez simple et sa réalisation est possible pour un spécialiste, sur une platine imprimée.

Les types des transistors utilisés, tous de la marque ATES ont été mentionnés plus haut. Les valeurs des éléments sont données plus loin.

Partons de l'entrée. Le signal est transmis par  $R_1$  et  $C_2$  à la base de  $Q_1$ , PNP, monté en émetteur commun.

Le signal amplifié est transmis par liaison directe, du collecteur de  $Q_1$  à la base de  $Q_2$ , NPN, monté en collecteur commun. Ce collecteur est alimenté par un diviseur de tension  $R_9$  relié à la ligne positive et  $R_{11}$  à la ligne négative et à la masse. L'émetteur de  $Q_2$  a une charge  $R_{10}$ . Il est relié directement à la base de  $Q_3$  monté avec émetteur à la masse.

Le transistor NPN  $Q_3$  est le driver. Le signal pris sur le collecteur passe directement à la base de  $Q_5$  PNP et, sans être inversé, à la base de  $Q_4$  NPN, par l'intermédiaire des diodes  $D_1$  et  $D_2$  et de la résistance variable  $R_{14}$ . Cette

base est polarisée par un diviseur de tension dont la branche négative est  $R_{14}$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  et  $Q_3$ , et la branche positive  $R_{13}$  et  $R_{12}$ . Le condensateur  $C_7$  de forte capacité, électrochimique, découple le point commun de  $R_{12}$  et  $R_{13}$ , vers le point de sortie, point commun de  $R_{17}$  et  $R_{18}$ . En raison de la symétrie complémentaire,  $Q_4$  et  $Q_5$  peuvent attaquer par liaison directe  $Q_6$  et  $Q_7$ , sur les bases.

L'étage à transistor  $Q_1$  a deux fonctions : il amplifie ce qui augmente la sensibilité de l'amplificateur définie comme indiqué plus haut : tension d'entrée  $V_{in}$  nécessaire pour obtenir la puissance modulée requise. Plus  $V_{in}$  est faible, plus la sensibilité est grande.

La deuxième fonction de  $Q_1$  est de stabiliser le point de fonctionnement de l'étage de sortie grâce aux circuits de contre-réaction. Celui de continu comprend la boucle constituée par  $C_4$ ,  $R_6$ , reliant la sortie « continu » point  $X_1$  à l'émetteur de  $Q_1$ . La contre-réaction en alternatif utilise la boucle partant du point  $X_2$ , sortie « alternatif » de l'amplificateur, composée de  $R_{19}$  et  $C_3$ , aboutissant également sur l'émetteur de  $Q_1$ .

Remarquons aussi le montage dit « boot-strap » du premier étage caractérisé par le réseau  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $C_6$  et  $R_{10}$ , reliant le circuit d'émetteur de  $Q_2$  à celui de collecteur de  $Q_1$ . Ce dispositif permet

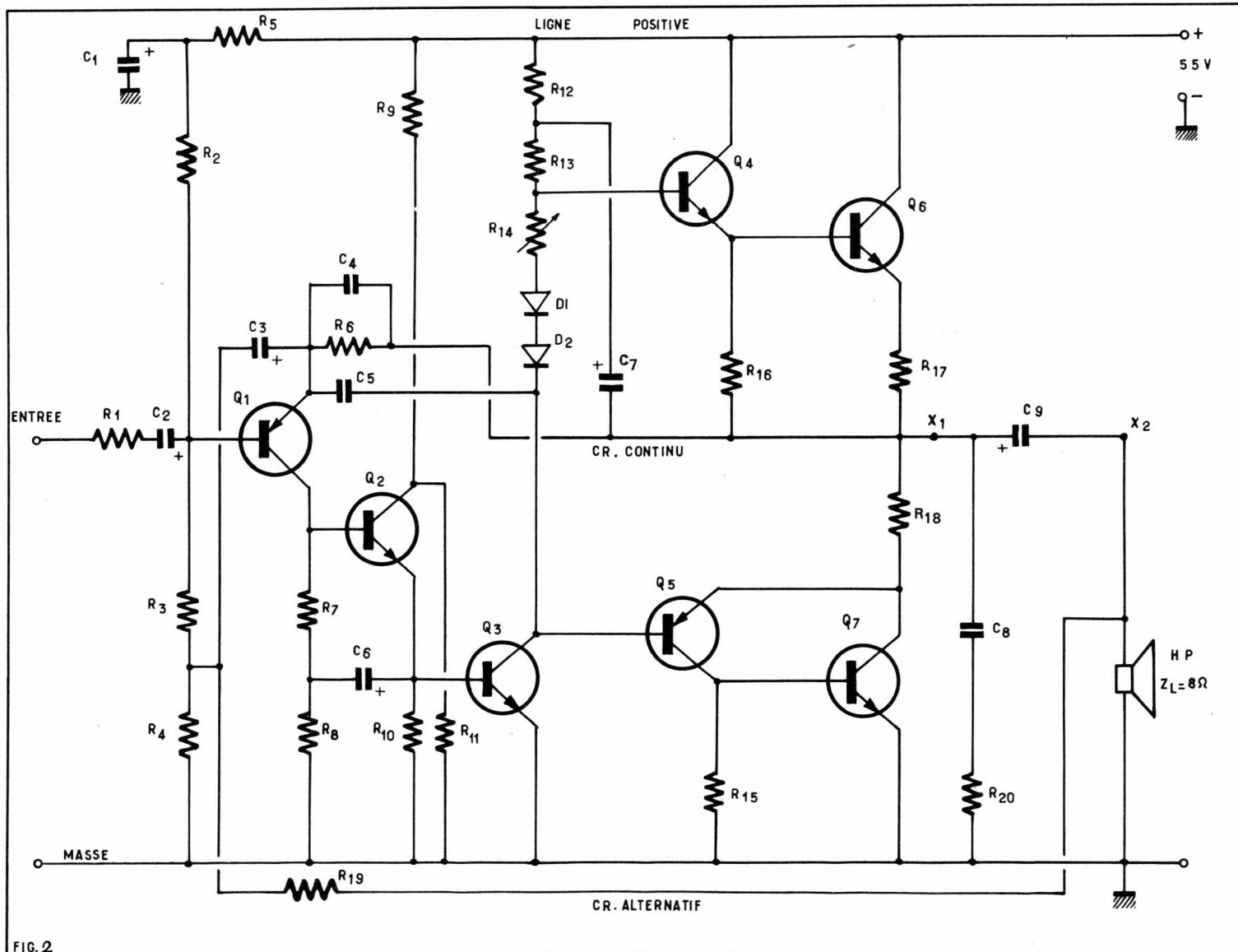


FIG. 2

l'augmentation de l'impédance dynamique de la charge ce qui a pour effet d'augmenter le gain en boucle ouverte (c'est-à-dire sans contre-réaction). Il est ainsi permis d'introduire dans le montage une contre-réaction efficace (réduisant la distorsion) sans diminuer, d'une manière appréciable, la sensibilité de l'amplificateur.

Les montages de  $Q_2$  et  $Q_3$  sont normaux. Examinons l'étage final précédé de l'étage déphaseur. Certains auteurs désignent l'ensemble des quatre transistors comme étage final car ils sont intimement liés et forment un tout non modifiable. Les transistors d'entrée BC301 et BC303 constituant une paire complémentaire produisent l'inversion de phase.

En effet supposons que la tension sur la base de  $Q_3$  augmente. Celle sur le collecteur de ce même transistor diminue et il en est de même sur les bases de  $Q_5$  et  $Q_4$ .

Le transistor  $Q_5$  donne sur le collecteur une tension inversée, donc croissante, appliquée à la base de  $Q_7$ .

Le transistor  $Q_4$  donne sur l'émetteur une tension non inversée donc décroissante, appliquée sur la base de  $Q_6$ , donc le déphasage requis est obtenu.

Remarquons que l'emploi d'un PNP et d'un NPN a été adopté pour faciliter les liaisons directes entre étages. Ce mode de couplage se nomme à symétrie quasi complémentaire.

L'ensemble des transistors  $Q_4$  et  $Q_6$  forme un circuit DARLINGTON à contre-réaction.

Le montage Darlington se caractérise par le fait que les deux transistors sont en montage collecteur commun donc à sorties par les émetteurs.

L'ensemble  $Q_5$  -  $Q_7$  est monté en Darlington inversé,  $Q_5$  en collecteur commun et  $Q_7$  en émetteur commun. Ce montage est équivalent à un seul transistor PNP.

De ce fait  $R_{18}$  du circuit de collecteur de  $Q_7$  est de faible valeur (0,33 ohms seulement, 3 W). Cette résistance évite l'instabilité thermique.

Normalement cette résistance  $R_{18}$  est connectée du côté émetteur mais dans le cas du présent montage le collecteur est équivalent à l'émetteur de l'ensemble composite  $Q_5$  -  $Q_7$ .

Ce montage *pseudo-PNP* introduit une contre-réaction série entre les deux transistors qui tend à diminuer les variations du courant de repos.

Nous avons indiqué plus haut la composition des deux boucles de contre-réaction (CR).

La CR en continu entre  $X_1$  et l'émetteur de  $Q_1$  permet de renvoyer sur  $Q_1$  un signal dit d'erreur qui a pour effet de remettre en place le point de fonctionnement de l'étage final. Ce dispositif est un comparateur.

La CR en alternatif, entre  $X_2$  et l'émetteur de  $Q_1$ , a comme élément le plus important la capacité de liaison du haut-parleur,  $C_9$ .

Aux fréquences basses, la CR en alternatif corrige la diminution de la bande passante du côté basses due à la valeur de  $C_9$  qui est fixe donc déterminant une

constante de temps avec l'impédance de  $8 \Omega$ .

Le réseau  $R_{20}$   $C_8$ , en parallèle sur le haut-parleur, permet d'éviter l'instabilité aux fréquences très élevées. A ces fréquences,  $C_8$  présente une faible impédance et  $R_{20}$  shunte le circuit de sortie.

La capacité  $C_4$  impose une limite supérieure à la bande passante. En effet plus la fréquence est élevée plus l'impédance de  $C_4$  est faible donc plus la CR est importante d'où réduction de la bande du côté des fréquences élevées.

Le courant de repos de l'étage final s'ajuste avec  $R_{14}$ . Une valeur optimale de ce courant se situe vers 20 à 30 mA et permet d'éliminer la distorsion d'intermodulation dans un domaine étendu de variation de la température ambiante.

#### VALEUR DES ÉLÉMENS

Les transistors sont des PNP et des NPN dont on a donné la nomenclature plus haut. La société ATES se trouve à MILAN (Italie) 2, via Tempesta. Les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont du type 64172 de la même marque.

Résistances.  $R_1$  à  $R_{11}$  : 0,125 W.  $R_{12}$  et  $R_{13}$  : 0,33 W.  $R_1 = 2,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 22 \Omega \pm 5\%$ ,  $R_5 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 6,8 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ ,  $R_7 = R_{10} = 2,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_9 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{11} = 6,8 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{12} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{13} = 2,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{14}$  = ajustable bobinée - 0 - 50  $\Omega$ , 0,5 W,  $R_{15} = R_{16} = 100 \Omega$  0,5 W,  $R_{17} = R_{18} = 0,33 \text{ k}\Omega$  3 W,  $R_{19} = 2,2 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ , 0,125 W,  $R_{20} = 15 \Omega$  1 W.

Toutes les tolérances sont de  $\pm 10\%$  sauf mention différente. Capacités :  $C_1 = 100 \mu\text{F} 50 \text{ V}$ ;  $C_2 = 10 \mu\text{F} 35 \text{ V}$ ;  $C_3 = 500 \mu\text{F} 35 \text{ V}$ ;  $C_4 = 100 \mu\text{F} \pm 5\%$  styroflex;  $C_5 = 680 \mu\text{F} \pm 5\%$  styroflex;  $C_6 = 50 \mu\text{F} 6 \text{ V}$ ;  $C_7 = 50 \mu\text{F} 50 \text{ V}$ ;  $C_8 = 0,1 \mu\text{F} \pm 10\%$  mycar,  $C_9 = 2500 \mu\text{F} 50 \text{ V}$ .

Tous les condensateurs sont électrolytiques sauf ceux à mention différente. Les tensions sont celles de service.

Dissipateurs de chaleur : les radiateurs associés aux transistors de puissance sont les éléments essentiels de bon fonctionnement de l'appareil. Ils doivent être de forme correcte, convenablement montés et avoir la résistance thermique prescrite :  $Q_4 : 60 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ;  $Q_5 : 60 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ;  $Q_6 - Q_7$  : montés sur un même radiateur de  $2,2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ .

### CARACTÉRISTIQUES ET MESURE

Le choix de l'amplificateur ATES 40 W comme montage destiné à la documentation de nos lecteurs en technique HI-FI a été déterminé par les nombreux renseignements techniques fournis par le constructeur, résultant de mesures sérieuses et nombreuses.

Parmi ses mesures, voici d'abord des essais en signaux rectangulaires.

Ceux-ci s'effectuent en appliquant des signaux de cette forme à l'entrée de l'amplificateur et en examinant à l'oscilloscope la forme des signaux obtenus sur la sortie. La source des signaux est un générateur de signaux rectangulaires de bonne qualité muni d'un voltmètre mesurant la tension crête à crête du signal fourni. Ce générateur doit donner des signaux depuis  $f = 10 \text{ Hz}$  jusqu'à  $f = 50 \text{ kHz}$ . La figure 3 donne la forme des signaux obtenus à la sortie et étalonnés en durée et en amplitude d'après le nombre des divisions du transparent quadrillé disposé devant l'écran du tube cathodique de l'oscilloscope utilisé dans ces mesures.

### MESURE A 10 Hz

Lorsque la fréquence est basse les liaisons RC comme par exemple  $C_2 - R_3 - R_4 - R_2$ , se comportent comme des circuits différentiateurs pour les signaux rectangulaires. Ainsi en appliquant à l'entrée un signal rectangulaire parfait à la fréquence  $f = 20 \text{ Hz}$  (donc  $T = 1/f = 0,05 \text{ s}$ ) ce signal est déformé et donne, à la sortie de l'amplificateur, une tension dont la forme est  $ijklmnop$  de la figure 3.

Si la fréquence est plus grande,  $f = 1000 \text{ Hz}$ , le signal de sortie n'est plus déformé si les constantes de temps des circuits de liaison sont de valeur suffisante. Dans le cas de l'amplificateur considéré, on obtient, à  $1000 \text{ Hz}$ , la forme  $qrstuvwxyz$ .

Remarquons que dans cet amplificateur il y a deux liaisons RC, celle d'entrée et celle de sortie.

Dans la première  $C = C_2 = 10 \mu\text{F}$  et  $R$  est la mise en parallèle de  $R_4 + R_3$  avec  $R_2$  ce qui revient à la résultante de  $82 \text{ k}\Omega$  et  $82 \text{ k}\Omega$ , soit  $41 \text{ k}\Omega$ .

La constante de temps est alors  $T = 10 \cdot 41 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3 \text{ secondes}$  ce qui donne  $T = 0,41 \text{ s}$ .

En supposant que  $R_1$  est une résistance, on a, pour le circuit de sortie,  $C = C_9 = 2500 \mu\text{F}$  et  $R = 8 \Omega$  donc  $T = 2500 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 0,02 \text{ s}$ , donc plus faible que la constante de temps du circuit d'entrée.

Remarquons que la fréquence du signal sinusoïdal atténue de 30 % environ pour un circuit de constante de temps  $RC = T$

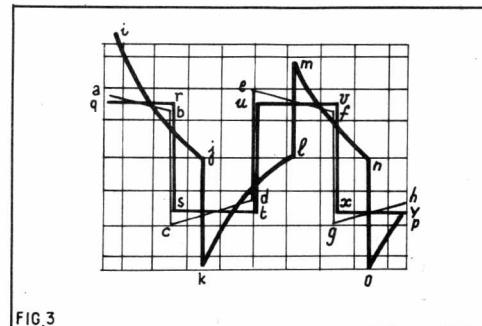


FIG.3

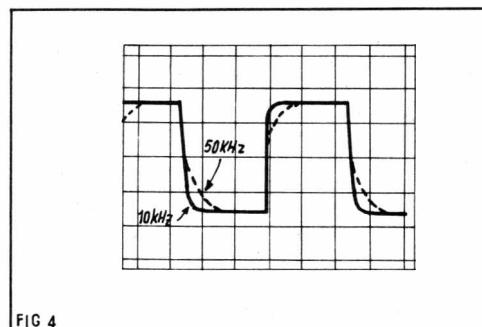


FIG.4

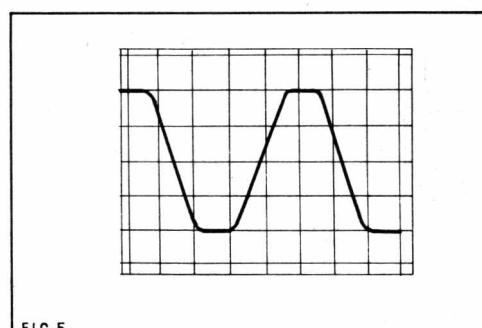


FIG.5

est donnée par la formule  $2\pi f T = 1$  qui s'écrit aussi :

$$f = \frac{1}{2\pi T} \text{ hertz}$$

Avec  $T = 0,41 \text{ s}$  on obtient :

$$f = \frac{1}{6,28 \cdot 0,41} = 0,38 \text{ hertz}$$

mais pour  $T = 0,02 \text{ seconde}$  on trouve :

$$f = \frac{1}{6,28 \cdot 0,02} = 8 \text{ Hz environ}$$

La déformation en signaux rectangulaires aux BF, provient surtout du circuit RC de sortie.

A  $f = 100 \text{ Hz}$ , le signal rectangulaire obtenu à la sortie à la forme  $a b c d e f g h$  donc l'effet déformant du circuit différentiateur de sortie se manifeste à une fréquence relativement élevée par rapport à la fréquence de coupure  $8 \text{ Hz}$ .

Les essais en signaux rectangulaires ont été faits avec une puissance de sortie  $P_0$  donnant un signal rectangulaire non déformé à  $1000 \text{ Hz}$ . L'amplitude des signaux de sortie peut se déterminer aisément car on a  $5 \text{ V}$  par division donc pour 3 divisions ( $f = 1000 \text{ Hz}$ ) la tension de sortie est  $15 \text{ V}$  environ.

A  $20 \text{ Hz}$  la tension est d'amplitude plus élevée :  $35 \text{ V}$  environ, la surtension étant due au circuit différentiateur à action importante.

### ESSAIS AUX FRÉQUENCES ÉLEVÉES

Egalement en signaux rectangulaires, on applique à l'entrée des signaux de  $1000$  à  $50000 \text{ Hz}$  et on a examiné la forme des signaux de sortie.

On a vu plus haut que dans le cas de l'amplificateur considéré, la déformation est nulle, dans la mesure de l'appréciation visuelle de la forme des oscilloscopes, à  $1000 \text{ Hz}$ .

Ceci est dû, non seulement aux constantes de temps des circuits RC différentiateurs mais aussi à celles des circuits RC parallèle des différentes liaisons entre étages.

Les circuits RC différentiateurs ont les constantes de temps de  $0,41 \text{ s}$  et  $0,02 \text{ s}$ . La valeur  $T = 0,02 \text{ s}$  est suffisante pour qu'il n'y ait pas de déformation due aux circuits de liaison à  $1000 \text{ Hz}$ . La déformation aux fréquences élevées est due aux capacités parasites ou matérielles à l'entrée et à la sortie de chaque étage.

Remarquons aussi, que la forme des signaux de sortie est déterminée également par la composition des boucles de contre-réaction.

L'oscilloscopogramme dessiné en trait continu correspond à  $f = 10 \text{ kHz}$  (fig. 4). On voit qu'il y a peu de déformation à cette fréquence, les arrondis étant peu prononcés. Même à  $f = 50 \text{ kHz}$ , la déformation est tolérable, d'ailleurs, on n'entend rien à cette fréquence.

### RÉPONSE EN SIGNAUX SINUSOIDAUX

Les mesures en signaux sinusoïdaux s'effectuent avec facilité à l'aide d'un générateur de signaux sinusoïdaux de forme parfaite et d'un oscilloscope. Avec ce dernier on peut apprécier des distorsions importantes, à partir de 3 ou 4 %.

Lorsque la distorsion est inférieure à 1 % on ne peut distinguer aucune déformation sur les oscilloscopogrammes.

A la figure 5 on donne un oscilloscopogramme représentant la forme d'un signal de sortie à  $1 \text{ kHz}$  avec  $d = 10\%$ . On remarquera le fort écrêtage des sommets.

L'opération a été effectuée avec  $P_0 = 48 \text{ W}$ . L'échelle verticale est de  $10 \text{ V}$  par cm ce qui donne une amplitude de  $40 \text{ V}$  crête à crête du signal déformé.

### POINT DE FONCTIONNEMENT

Il va de soi qu'avant d'effectuer des mesures et même, avant de mettre l'appareil en service régulier, il est nécessaire que tous les transistors fonctionnent correctement.

Voici au tableau I ci-après les valeurs de  $I_c$  = courant de collecteur et de  $V_{ce}$ , tension entre collecteur et émetteur des sept transistors de l'amplificateur.

TABLEAU I

| Transistor | $I_c$ (mA) | $V_{ce}$ (volts) |
|------------|------------|------------------|
| $Q_1$      | 0,125      | 23,8             |
| $Q_2$      | 1          | 26,8             |
| $Q_3$      | 26,4       | 11               |
| $Q_4$      | 10         | 24,5             |
| $Q_5$      | 10         | 24,5             |
| $Q_6$      | 20 à 30    | 25               |
| $Q_7$      | 20 à 30    | 25               |

### AUTRES MESURES

Distorsion harmonique D (%) en fonction de la puissance de sortie. La courbe de la figure 6 montre que, tant que la puissance de sortie reste inférieure à  $42,5 \text{ W}$ , la distorsion totale ne dépasse pas 0,1 %. A  $P_0 = 42,5 \text{ W}$  la distorsion harmonique totale est 0,22 % environ et à  $P_0 = 50 \text{ W}$ , la distorsion atteint 0,75 %.

Les mesures de distorsion se font à une seule fréquence,  $f = 1000$  Hz généralement et, évidemment, à puissance variable.

On ne voit pas sur la courbe D que la distorsion augmente légèrement à de très faibles puissances. Mais, au-dessous de  $P_o = 0,75$  W, la distorsion tend vers 0,2 %, valeur encore excellente d'ailleurs.

Pour mesurer la distorsion harmonique il faut disposer d'un appareil nommé distorsiomètre qui doit être précis donc de bonne qualité et, par conséquent, cher et pas à la portée des non professionnels.

### TENSION D'ENTRÉE SENSIBILITÉ

La sensibilité d'un amplificateur s'exprime par la tension d'entrée nécessaire pour obtenir la puissance maximum nominale indiquée par le constructeur.

Dans le cas présent, on a indiqué précédemment 245 mV à l'entrée pour 40 W à la sortie.

Sur la courbe  $V_{in}$  de la figure 6, on relève à peu près, la même valeur.

On voit que la courbe  $V_{in}$  est essentiellement montante sans être toutefois une droite.

En général, il est recommandé d'utiliser un amplificateur à sa puissance maximum ou à une puissance proche de celle-ci car si l'on a besoin de 10 W modulés au maximum il est inutile de se procurer un amplificateur de plus grande puissance qui coûte, évidemment, plus cher.

L'amplificateur considéré donne : 30 W pour 180 mV environ, 20 W pour 150 mV et 10 mV pour 105 mV environ.

La mesure de la sensibilité s'effectue en général à une seule fréquence, 1000 Hz le plus souvent. Il va de soi qu'à des fréquences pour lesquelles le gain est inférieur à celui à 1000 Hz la sensibilité sera normale, s'exprimant par  $V_{in}$  plus grande que celui à 1000 Hz, pour une même puissance de sortie.

### COURANT TOTAL CONSOMMÉ

L'amplificateur de 40 W analysé ici consomme une puissance alimentation à peu près proportionnelle à la puissance de sortie.

On le voit sur la courbe  $I_{tot}$  de la figure 6 sur laquelle la puissance est en abscisses et le courant  $I_{tot}$  (en mA) en ordonnées à droite. On constate que les courants sont de l'ordre de l'ampère et comme la tension d'alimentation est de 50 V, la puissance consommée est proportionnelle à la puissance de sortie sauf pour les faibles valeurs de  $P_o$  (au-dessous de 3 W modulés) où  $I_{tot}$  augmente plus rapidement que  $P_o$ .

Pour  $P_o = 50$  W on a  $I_{tot} = 1600$  mA = 1,6 A et la puissance consommée  $P_a = 80$  W donc un rendement de 5/8 = 0,66 c'est-à-dire 66 %.

A  $P_o = 30$  W,  $I_{tot} = 1,25$  A environ donc  $P_a = 62,5$  W et le rendement est 48 %.

A  $P_o = 10$  W,  $I_{tot} = 0,5$  A, la puissance consommée est 25 W et le rendement est 40 %.

Les valeurs du rendement sont d'autant plus élevées que la puissance de sortie est grande ce qui est un argument pour l'emploi d'un amplificateur vers son maximum de puissance mais cet argument est faible car une consommation de l'ordre de 50 W est peu onéreuse.

### MESURES CONCERNANT LA FRÉQUENCE

Précédemment on a effectué des mesures en fonction de  $P_o$  commun variable indépendante et de  $f$  commun paramètre, en prenant pour la fréquence  $f$  la valeur 1000 Hz.

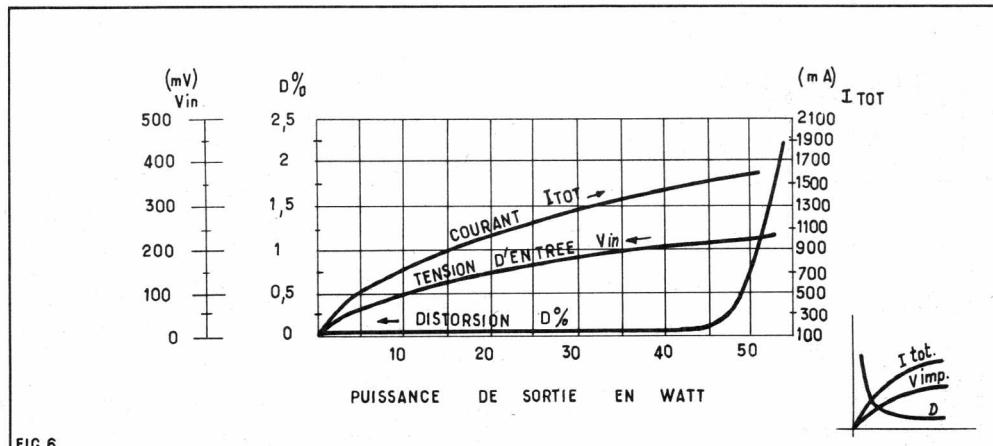


FIG.6

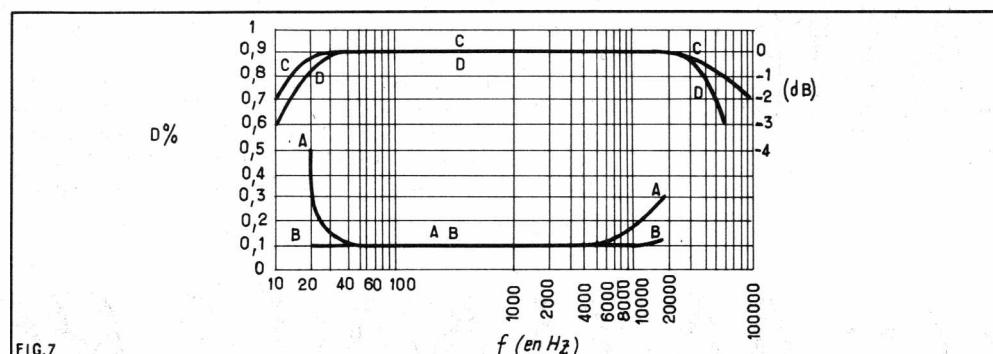


FIG.7

On peut effectuer des mesures analogues avec  $f$  comme variable indépendante et  $P_o$ , la puissance de sortie comme paramètre.

Le plus souvent on effectue les mesures pour deux valeurs de  $P_o$  par exemple la puissance maximum (dans notre cas  $P_o = 40$  W) et une puissance réduite, par exemple le huitième c'est-à-dire  $40/8 = 5$  W.

On constatera qu'à puissance réduite certaines caractéristiques sont améliorées mais ceci n'est pas une propriété générale.

Deux sortes de mesures ont été effectuées :

1<sup>o</sup> distorsion en fonction de la fréquence, à puissance constante ;

2<sup>o</sup> signal de sortie en fonction de la fréquence, à puissance de sortie constante.

### DISTORSION EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

La figure 7 donne les courbes A et B. En abscisses la fréquence depuis 10 Hz jusqu'à 100 000 Hz. En ordonnées à droite, les gains relatifs exprimés en décibels.

Courbe A : correspond à une puissance modulée de 40 W. La distorsion se maintient constante à 0,1 % environ, entre  $f = 40$  Hz et  $f = 3000$  Hz. A 20 Hz la distorsion est de 0,5 %, à 30 Hz elle est de 1,3 %. Aux fréquences élevées,  $D < 0,3\%$  à 10 000 Hz et 0,3 % environ à 20 000 Hz. Dans le domaine des fréquences « audibles » la distorsion est donc 0,1 % sauf aux limites où elle peut atteindre 0,2 % au maximum.

Le comportement à pleine puissance est par conséquent excellent.

Courbe B : la puissance de sortie n'est que de 5 W.

La courbe est encore meilleure. La distorsion se maintient à 0,1 % depuis  $f = 20$  Hz jusqu'à  $f = 20 000$  Hz. Pratiquement le comportement de l'amplificateur en fonction de la distorsion harmonique totale, dans le domaine des sons (audibles) est le même quelle que soit la puissance de sortie jusqu'au maximum nominal de 40 W modulés.

### RÉPONSE EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

Courbe C : la puissance a été maintenue constante à 5 W modulés et la fréquence a varié de 10 Hz à 100 000 Hz. Il y a linéarité rigoureuse depuis  $f = 30$  Hz jusqu'à  $f = 20 000$  Hz. A 10 Hz l'atténuation est de 2 dB et à 100 000 Hz elle est également de 2 dB.

Courbe D : la puissance atteint sa valeur maximum nominale 40 W. Entre 40 Hz et 20 000 Hz, il y a linéarité parfaite.

Les atténuations sont de — 3 dB à 10 Hz et 60 000 Hz. Pratiquement les deux courbes sont excellentes dans ce domaine de la BF.

Les mesures de gain s'effectuent avec un générateur BF pour la gamme BF puis avec un générateur HF pour atteindre 100 000 Hz. A la sortie de l'amplificateur on branche un indicateur de tension correct entre 10 Hz et 100 000 Hz ou un oscilloscope.

On maintient constante la tension d'entrée quelle que soit la fréquence et on évalue la tension de sortie.

On prend comme tension de référence celle obtenue à  $f = 1000$  Hz. Soit E cette tension.

Remarquons que si la sortie est purement résistive, la valeur de E peut être calculée. On a, en effet  $E_2 = P_o R$  avec, par exemple  $P_o = 40$  W et  $R = 8 \Omega$  ce qui donne  $E_2 = 320$  donc  $E = 18$  V environ.

Pour  $P_o = 5$  W on a  $E_2 = 40$  et  $E = 6,3$  V environ. On évalue la tension de sortie à un autre fréquence. Supposons que pour la même tension d'entrée, on obtienne à la sortie, 14 V au lieu de 18 V. L'atténuation en décibels est alors  $20 \log \frac{18}{14} = 20 \log_{10} 1,28$  ce qui donne 2,144 dB d'atténuation ou — 2,144 dB de « gain ».

Il va de soi qu'aux mesures, les résultats obtenus peuvent être souvent meilleurs que ceux indiqués pour les courbes.

F. JUSTER

### Référence :

Ates Technical Notes NTS3651 (Ates Componenti elettronici Spa, 2, via Tempesta Milan, Italie).

# CHRONIQUE des ONDES COURTES

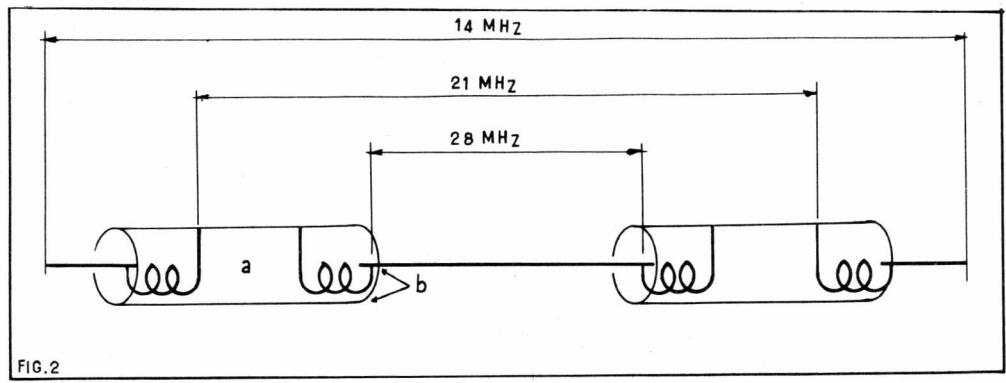
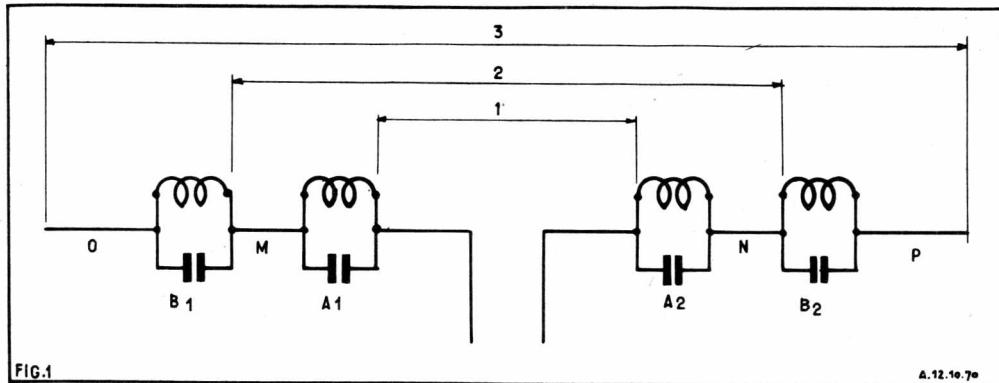
COMME CHACUN SAIT, LES ANTENNES DIRECTIVES POSSÈDENT UNE DIRECTION FAVORISÉE : POUR LES ANTENNES DEMI-ONDE HORIZONTALES, LE CHAMP EST MAXIMUM DANS LA DIRECTION PERPENDICULAIRE AU FIL D'ANTENNE. AINSI UNE ANTENNE DEMI-ONDE ORIENTÉE NORD-SUD A SON MAXIMUM DE RAYONNEMENT EST-OUEST. UNE ANTENNE COMPTANT PLUS DE QUATRE DEMI-ONDES PRÉSENTE UN MAXIMUM DE RAYONNEMENT DANS SON PLAN. CES PROPRIÉTÉS PEUVENT ÊTRE UTILISÉES QUAND ON DÉSIRE ATTEINDRE UNE DIRECTION BIEN DÉTERMINÉE. MAIS LE PLUS SOUVENT, L'AMATEUR CHERCHE À ATTEINDRE, DANS LES MEILLEURES CONDITIONS, LES STATIONS RÉPARTIES SUR TOUS LES CONTINENTS.

LA SOLUTION LA PLUS SIMPLE CONSISTE À DISPOSER DE DEUX AÉRIENS, CE QUI PERMET D'AVOIR UN PLUS GRAND ANGLE DE RAYONNEMENT.

UN AUTRE MOYEN QUI APPARAÎT IMMÉDIATEMENT À L'ESPRIT REPOSE SUR LA POSSIBILITÉ DE CHANGER LA DIRECTIVITÉ DE L'ANTENNE EN LA FAISANT PIVOTER SUR ELLE-MÊME. C'EST UNE SOLUTION GÉNÉRALEMENT ADOPTÉE POUR LES BANDES DE FRÉQUENCES VHF ET UHF, ET DANS LES BANDES DÉCAMÉTRIQUES POUR LES GAMMES DE FRÉQUENCES LES PLUS ÉLEVÉES, C'EST-A-DIRE 14, 21 ET 28 MHz. EN DESSOUS DE CES FRÉQUENCES, LES ÉLÉMENTS DEVRAIENT AVOIR UNE LONGUEUR TELLE QU'ELLE REND PRATIQUEMENT IMPOSSIBLE L'ÉTABLISSEMENT D'UN TEL AÉRIEN.

LA RÉALISATION D'UNE ANTENNE ROTATIVE EST AUSSI SIMPLE QUE CELLE D'UNE ANTENNE FIXE; MAIS POUR POUVOIR SE DÉBARRASSER DES POINTS D'ATTACHE, L'ANTENNE REPOSE EN SON CENTRE SUR UNE BARRE ET DES COLONNETTES ISOLANTES. LE TOUT EST SUPPORTÉ PAR UN TUBE OU UN MAT VERTICAL QUI PEUT TOURNER. UN FEEDER COAXIAL OU UN CABLE TORSADÉ, DONT L'IMPÉDANCE N'EST PAS TROP ÉLOIGNÉE DE  $75 \Omega$ , EST FIXÉ AU CENTRE DE L'ANTENNE.

## LES ANTENNES ROTATIVES



### LA TA 33 JR MOSLEY

Cet aérien est bien connu des amateurs de DX. Commercialisé par une firme américaine, facilement disponible en France, ce matériel se présente sous forme de kit, c'est-à-dire sous forme d'un ensemble pré-réglé prêt à être monté. C'est essentiellement une antenne du type Yagi à 3 éléments, couvrant trois bandes (14, 21, 28 MHz), sans aucune commutation mécanique et qui présente un faible encombrement relatif et un poids réduit (< 9 kg), grâce à une construction robuste entièrement en duralumin poli. Le fonctionnement correct d'un tel aérien attaqué par un feeder à ondes progressives de basse impédance ( $50 \Omega$ ) avec un TOS peu élevé est parfaitement possible grâce à l'emploi le long des brins, parasites et rayonnants, de circuits à résonance parallèle, insérés judicieusement de part et d'autre du centre.

Nous avons déjà expliqué, au cours d'une précédente description, comment un simple dipôle peut travailler sur plusieurs bandes, sans aucune commutation. Rappelons brièvement ce principe. La figure 1 représente un tel aérien ; sa section centrale est taillée aux dimensions habituelles et constitue un doublet demi-onde sur la gamme de fréquences la plus élevée (28 MHz). Les circuits à résonance parallèle, ou « trappes »  $A_1-A_2$  présentent à chaque extrémité une impédance très élevée, du fait qu'ils sont accordés sur cette fréquence, et se comportent ainsi comme des isolants parfaits. Donc, l'antenne se réduit, électriquement parlant, à la section (1). Si l'on excite l'antenne sur 21 MHz les « trappes »  $A_1-A_2$  se comportent tout autrement car, ne résonnant plus sur la nouvelle fréquence de travail, leur impédance devient très basse et elles constituent un court-circuit qui connecte les portions M et N à la partie centrale. Si M et N ont une dimension telle que la section 2 résonne sur 21 MHz et si  $B_1-B_2$  résonnent sur cette

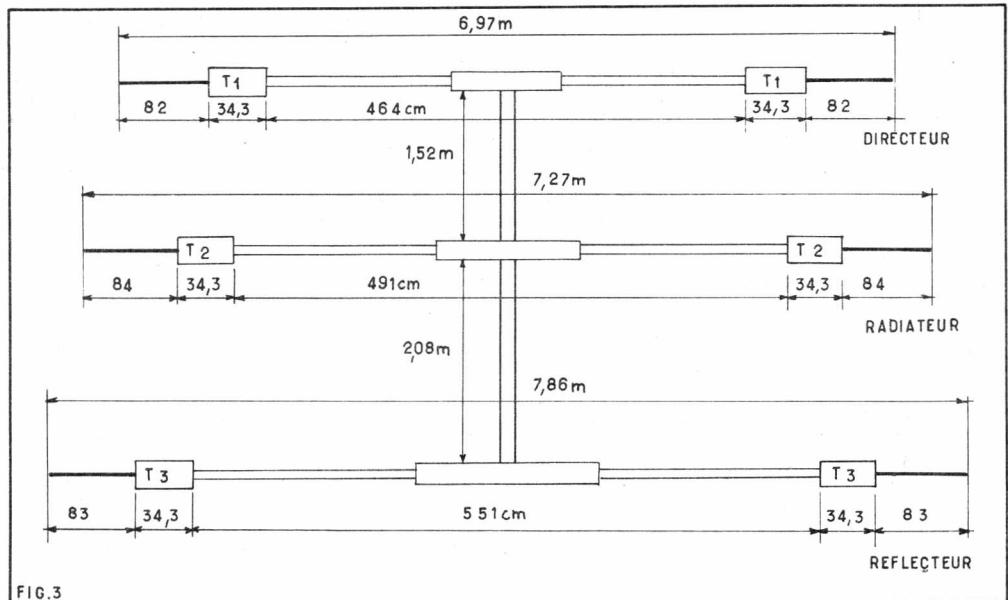


FIG.3

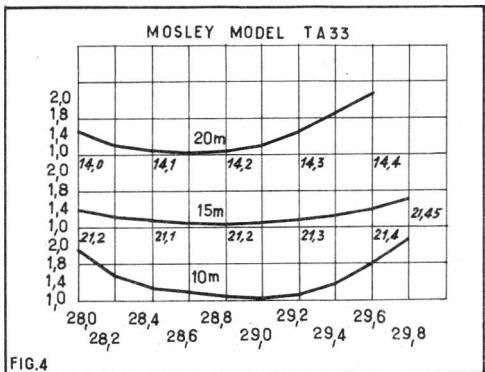


FIG.4

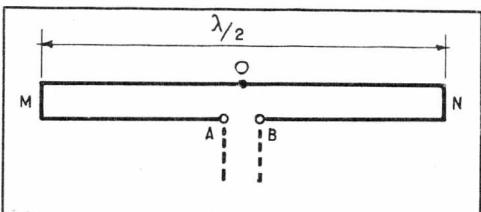


FIG.5

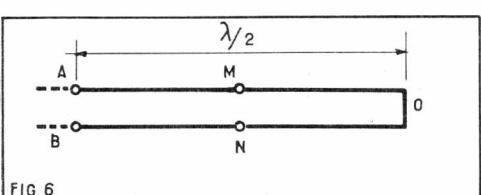


FIG.6

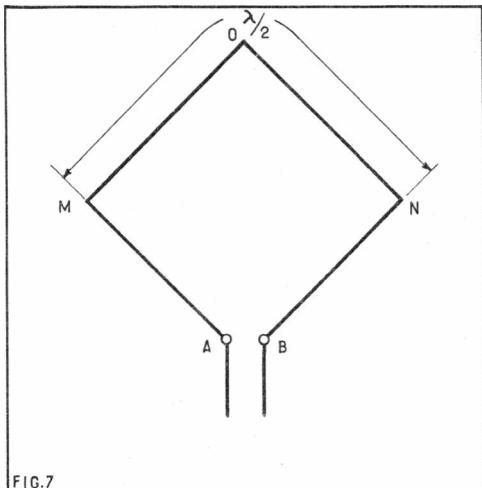


FIG.7

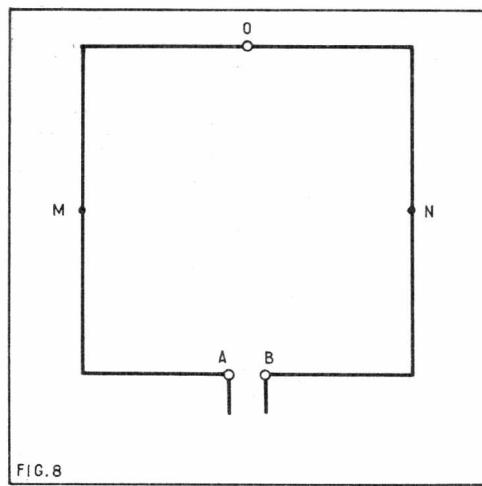


FIG.8

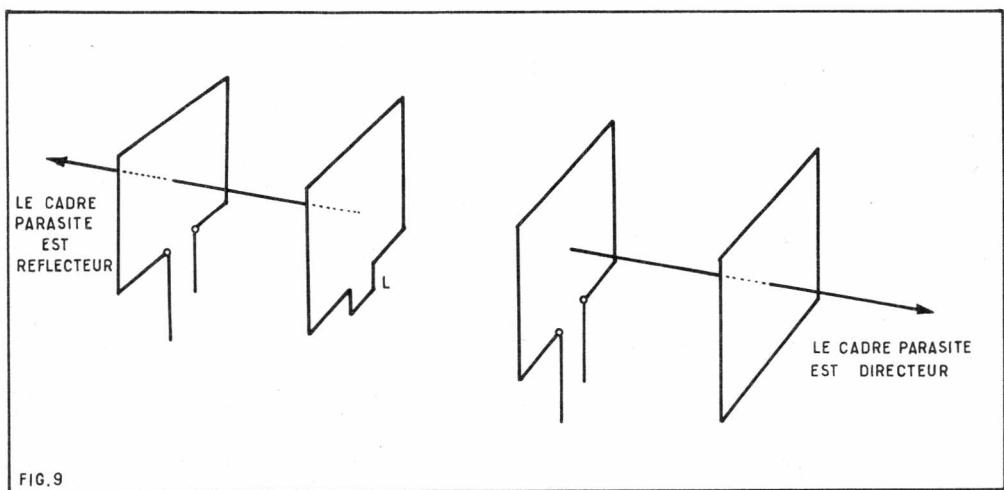


FIG.9

même fréquence, nous nous retrouvons dans les conditions précédentes : les brins terminaux OP se trouvent isolés électriquement. Enfin, si l'on excite l'ensemble sur 14 MHz, et si les portions OP sont d'une dimension telle que la section 3 résonne sur 14 MHz, les trappes A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub> étant hors résonance, l'ensemble constitue, par le fait des circuits à résonance parallèle, un dipôle sur cette fréquence.

On pourrait imaginer un aérien comportant un plus grand nombre de trappes et résonnant sur toutes les bandes. Cela est possible avec un aérien filaire ; mais, pour des raisons de résistance mécanique, on se contente généralement, avec les antennes rotatives, d'un fonctionnement sur les trois bandes de fréquences déjà citées.

Mais revenons à l'antenne TA 33 JR. Elle se présente comme le montre la figure 2. Les « trappes » à résonance parallèle sont constituées par des bobines réalisées sur des mandrins isolants enfermés dans des tubes de duralumin qui forment à la fois une protection contre les intempéries, et qui, par leur diamètre et leur écartement par rapport aux bobines, constituent la capacité qui détermine la résonance cherchée. La figu-

re 3 montre comment ces trappes, réduites à deux par élément, sont disposées. Elles comportent en réalité deux bobines séparées :

$$T_1 = 39 + 21 \text{ spires}$$

$$T_2 = T_3 = 40 + 25 \text{ spires}$$

La plus petite de ces bobines est posée du côté du « boom » et l'assemblage se fait d'ailleurs sans erreur possible car toutes les pièces sont soigneusement repérées.

Le fonctionnement de l'antenne se déduit des dimensions des brins ainsi que de l'emplacement et de l'inductance des « trappes ».

Sur 28 MHz, les plus petites des bobines étant posées côté « boom » isolent totalement le centre de l'extrémité des brins. Nous sommes en présence d'une Yagi trois éléments à grand écartement (réflecteur 0,2 λ ; directeur 0,15 λ).

Sur 21 MHz, ni l'une ni l'autre des bobines de chaque trappe ne présente de résonance à cette fréquence. Les trappes sont des courts-circuits à peu près parfaits et l'antenne devient une Yagi trois éléments à écartement classique (réflecteur 0,15 λ ; directeur 0,1 λ).

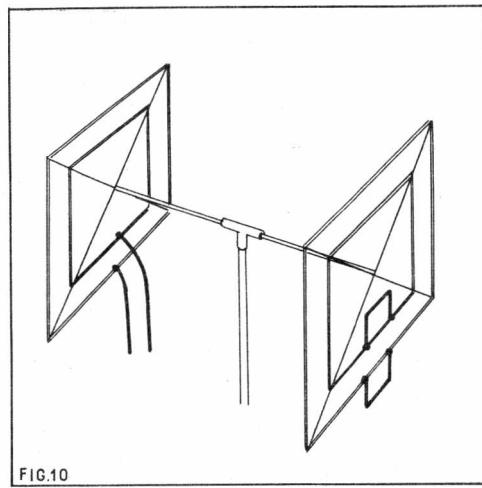


FIG.10

Sur 14 MHz, la seconde bobine, la plus longue de chaque trappe, a été calculée pour que son inductance ajoutée à celle de la première constitue une charge telle, pour chaque brin, que l'ensemble brin-trappe résonne sur 20 m. Nous sommes alors en présence d'un aérien Yagi trois éléments mais à très faible espace (réflecteur 0,1  $\lambda$ ; directeur 0,08  $\lambda$ ).

L'adaptation d'une telle antenne à un câble 50  $\Omega$  ne peut être rigoureuse, mais elle constitue un compromis satisfaisant qui conduit à un TOS favorable dans la plage des trois bandes (fig. 4).

Toutefois et cela explique les chiffres ci-dessus, la TA 33 JR n'est pas un aérien à large bande, ce qui n'est pas en définitive un inconvénient lorsqu'on connaît la bande de fréquences de travail qui donne les meilleurs résultats.

Precisons qu'il est possible de réaliser la TA 33 JR en trois étapes. Le kit TA 31 JR ne comporte que le dipôle; en faisant l'acquisition du kit TA 32 JR, on complète le dipôle précédent par l'élément réflecteur constituant une rotary à deux éléments; enfin il est possible de compléter l'ensemble précédent par l'élément directeur pour obtenir le montage définitif d'une TA 33.

## L'ANTENNE « CUBICAL QUAD »

La Cubical quad fut découverte en 1942 par W9LZX et son équipe qui la construisirent pour remplacer une beam à quatre éléments à la station broadcast HCTB à Quito.

Cette antenne se présente sous la forme de deux, trois, voire quatre cadres dont le côté vaut un quart d'onde et espacés entre eux par une distance bien déterminée.

Un des cadres est alimenté: c'est le radiateur; le ou les autres cadres sont les cadres parasites. Les Cubical quads classiques sont à deux éléments: un radiateur à l'avant et un réflecteur à l'arrière. Celui-ci est environ 5 % plus long que le radiateur.

## Principe de fonctionnement

Considérons un dipôle replié demi-onde constitué par deux éléments de même diamètre espacés de quelques centimètres, et dont l'un est ouvert en son centre pour recevoir la ligne qui l'alimente (fig. 5).

On sait que l'impédance d'un tel dipôle est de l'ordre de quatre fois celle d'un brin demi-onde unique, soit très près de 300  $\Omega$ , du moins lorsqu'il se trouve suffisamment éloigné de la terre et des masses environnantes. Son rayonnement et sa directivité sont exactement semblables à ceux d'un dipôle simple, mais la résonance du dipôle replié est plus « plate », la courbe qui la matérialise moins pointue et sa bande passante plus large. C'est pourquoi le dipôle replié est plus approprié au travail sur une plage relativement étendue que n'importe quel dipôle simple. Imaginons que nous déformions les conducteurs formant le trombone comme le montre la figure 6. Il devient une ligne demi-onde court-circuitée à l'extrémité opposée O, aux points d'attaque AB et par conséquent de résistance d'entrée nulle. Il semble donc qu'entre les figures 5 et 6, le moyen terme de la figure 7 qui présente le dipôle sous la forme d'un carré de  $\lambda/4$  de côté doive avoir une résistance d'entrée comprise entre 0 et 300  $\Omega$ , soit environ 150  $\Omega$ . Mais rien n'empêche de transposer cette dernière disposition en appliquant la ligne d'alimentation non à un sommet, mais au milieu d'un côté (fig. 8) ce qui est le résultat d'une autre déformation du dipôle replié dont nous sommes partis.

Dans un cas comme dans l'autre, le système rayonne perpendiculairement au plan du carré obtenu, et un gain de près d'un décibel est obtenu dans les deux directions avec un très faible rayonnement de polarisation verticale, dans le plan du cadre dû aux deux côtés verticaux avec un système identique à celui de la figure 8.

Cette disposition conduit à considérer le cadre en question comme constitué par deux brins demi-onde MON et MABN, en phase, dont le seul brin MABN est alimenté en son centre. Comme les points M et N sont le siège de courants extrêmement faibles, cette conception est parfaitement acceptable.

Bien qu'on puisse l'utiliser tel quel, le carré ne présente un réel intérêt que lorsqu'il est associé à un cadre parasite directeur ou réflecteur, comme on le ferait pour un dipôle ordinaire. L'ensemble présente alors un gain théorique de l'ordre de 6 dB, soit approximativement un point S, et a l'aspect de la figure 9.

Le gain maximum correspond à un espace de l'ordre de 0,12  $\lambda$ . Celui-ci varie peu pour un espace compris entre 0,1 et 0,2  $\lambda$ . L'impédance au centre se comporte ainsi entre ces deux limites :

$$\begin{aligned} 0,1 \lambda &= 60 \Omega \\ 0,12 \lambda &= 72 \Omega \\ 0,15 \lambda &= 85 \Omega \\ 0,17 \lambda &= 95 \Omega \\ 0,2 \lambda &= 100 \Omega \end{aligned}$$

En réalité, l'impédance varie suivant la hauteur de l'antenne au-dessus du sol. Les mesures ci-dessus ont été faites à une hauteur d'une demi-onde au-dessus du sol.

Quant à l'angle de rayonnement que fait la pointe du lobe de rayonnement principal avec l'horizontal, il varie également en fonction de la hauteur de l'antenne au-dessus d'un sol bon conducteur. Cet angle conditionne la portée de l'antenne en DX.

Les valeurs, 40° à un quart d'onde, 25° à une demi-onde et 12° à une onde entière au-dessus du sol indique bien que l'antenne Quad n'est favorable que lorsqu'on peut l'élever très haut.

Le cadre a une dimension physique légèrement supérieure à une onde entière, au moins en espace libre. On peut se baser pour le radiateur seul sur une longueur de 1,03  $\lambda$ . On trouvera par ailleurs les dimensions optimales pour les différentes bandes.

## L'antenne Quad à cadre parasite

Le cadre parasite a pour rôle, comme on le sait, d'atténuer le rayonnement arrière. Taillé 5 % plus court que le radiateur, il se comporte en directeur et plus long, il devient réflecteur. C'est cette dernière solution qu'on adopte le plus volontiers pour des raisons mécaniques. Le rapport avant arrière d'une quad à cadre réflecteur, bien réglé, est de l'ordre de 25 dB soit 4 points S. Il correspond au gain maximum, c'est-à-dire un espace de l'ordre de 0,12 à 0,15  $\lambda$  quand le stub est correctement réglé.

Dans la pratique, les deux cadres sont de mêmes dimensions et on rallonge généralement le cadre parasite par une ligne à fils parallèles, fermée, insérée au centre d'un des brins horizontaux. Le court-circuit est ajustable, ce qui permet très simplement un réglage extrêmement précis.

Voici les dimensions de l'antenne Quad pour les bandes où elle peut être employée facilement.

| Bandé               | Périmètre des cadres | Espace-ment | Longueur approxi-mative de la ligne du réflecteur | Court-circuit entre | Écarte-ment |
|---------------------|----------------------|-------------|---------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| (1)                 | (2)                  | (3)         | (4)                                               | (5)                 | (6)         |
| .                   | m                    | m           | m                                                 | cm                  | cm          |
| 14 MHz<br>(14,1) .. | 21,44                | 2,55        | 1                                                 | 85-95               | 10          |
| 21 MHz<br>(21,2) .. | 14,25                | 1,75        | 0,50                                              | 48-56               | 10          |
| 28 MHz<br>(28,4) .. | 10,65                | 1,27        | 0,60                                              | 39-44               | 10          |

De ce tableau ressort la présence de la partie repliée du réflecteur qui a pour objet d'en augmenter la longueur. Cette section est constituée par deux fils parallèles taillés aux dimensions de la colonne (4) et court-circuités à une longueur suggérée par les données expérimentales de la colonne (5). Lorsque le réglage correct est trouvé, on supprime les bouts morts, et on soude solidement la barre de court-circuit.

On a vu précédemment que le gain et le rapport AV/AR présentent tous deux un maximum qui coïncide vers 0,12 à 0,15  $\lambda$ . Ces deux variables introduisent la notion de bande passante de l'antenne. La Cubical avec réflecteur ne présente pas une bande passante symétrique. Le gain, et surtout le rapport AV/AR se détériorent plus rapidement dans le bas de la bande que vers le haut. C'est la raison pour laquelle, si l'on veut travailler dans les conditions optimales les 450 kHz de la bande 15 m par exemple, il est plus intéressant de centrer la résonance vers 21 150 kHz qu'au milieu de la bande.

## Quad à trois éléments

La Quad à trois éléments comporte, en plus de la précédente, un troisième cadre directeur placé à l'avant de l'antenne. Il est, soit géométriquement plus court et, dans ce cas, prolongé par un stub que l'on court-circuite, ou bien il est raccourci électriquement par une capacité à l'isolateur central. Le gain est de l'ordre de 7,2 dB pour un espace de 0,15  $\lambda$  et le rapport AV/AR est de l'ordre de 30 dB à la résonance.

La « réponse » de cette antenne est toutefois plus pointue et le seul moyen d'élargir la bande passante est de dérégler légèrement réflecteur et directeur, ce qui provoque une diminution du gain et du rapport AV/AR.

La Quad à trois éléments, en dehors des problèmes mécaniques qu'elle pose, perd donc beaucoup de son intérêt par rapport à celle à deux éléments quand on désire l'utiliser dans toute la largeur de la bande pour trafiquer en CW et SSB, dans les meilleures conditions.

## Antenne Quad multibande

Etant donné la structure du bâti de l'antenne Quad, il vient immédiatement à l'esprit de l'utiliser pour supporter deux et même trois cadres, un pour chaque bande. Le poids et la prise en sont à peine accrus. Et c'est évidemment une solution élégante. L'antenne se présente alors comme indiqué par la figure 10.

Du fait que les trois Quads sont fixées sur le même support, à espacement fixe, l'impédance est différente pour chacune d'elles. Ordinairement, on garde la valeur nominale de 0,12 à 0,15  $\lambda$  pour la Quad 20 m, ce qui donne une impédance

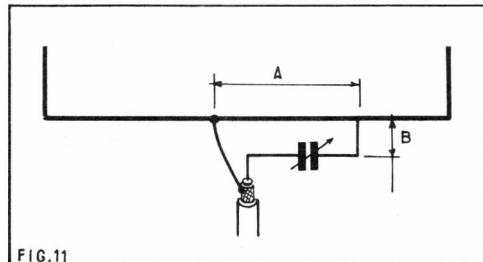


FIG.11

de 70 à 75  $\Omega$  sur cette bande. La Quad 15 m présente alors une impédance de l'ordre de 120  $\Omega$  et la Quad 10 m une impédance de l'ordre de 140  $\Omega$ . On voit que cette solution complique la question de la liaison à l'émetteur. On résoud généralement la difficulté par le couplage en gamma, tel que le représente la figure 11. On remarquera que le cadre radiateur est entièrement fermé, que la gaine du câble coaxial est fixée au milieu du côté, et que le conducteur central est réuni en un point donné par un fil de 20/10 de mm parallèle au cadre et à une distance B de 3 à 5 cm suivant la bande. La distance A est approximativement 90 cm sur 14 MHz, 70 cm sur 21 MHz et 46 cm sur 28 MHz. Le condensateur ajustable, logé aussi près que possible du câble, pourra présenter une valeur de 100 pF. Il semble que le fait de disposer les trois cadres sur le même support ne présente aucune altération mesurable sur le gain des trois antennes. Le rapport AV/AR de l'antenne intérieure, c'est-à-dire celle des 15 m, semble être affecté d'une réduction de 5 dB. Pour minimiser toute interaction, il y a lieu de tailler chacun des feeders, quand ils sont distincts, à un multiple impair de quart d'onde, compte tenu du facteur de vitesse du feeder.

## Quad multibande à espacement variable

Dans la Quad à espacement variable, les cadres ne sont plus supportés par des bambous à angle droit avec le « boom » horizontal. Les supports des cadres forment deux pyramides symétriques qui se joignent par leur sommet sur un axe vertical qui est le support de l'antenne (fig. 12).

De cette manière, l'espacement est proportionnel et identique en fraction de  $\lambda$  pour chacune des antennes. L'impédance est donc la même sur les trois bandes. L'angle que forment entre eux les supports est calculé en fonction de l'espacement que l'on désire entre les cadres.

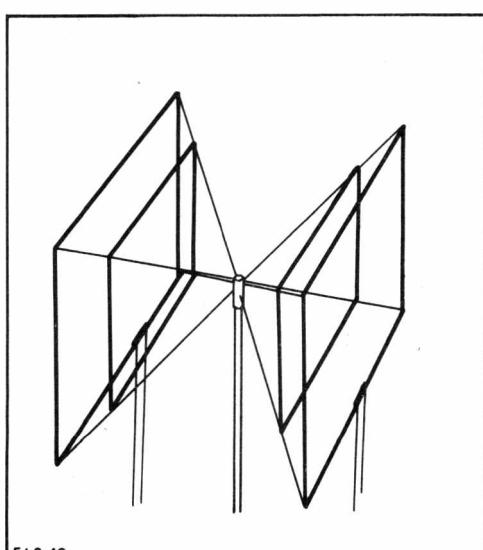


FIG.12

## Choix du dispositif d'alimentation

Il faut considérer le radiateur comme un doublet et, par conséquent, nous sommes en présence d'une antenne parfaitement symétrique. De ce fait, son attaque doit être également symétrique et le seul moyen simple de la réaliser est d'utiliser une longueur quelconque de ligne 75  $\Omega$  du commerce à fils parallèles (twin-lead).

Si l'on préfère utiliser un câble coaxial, ce qui se justifie surtout lorsque le circuit final de l'émetteur est un filtre en  $\pi$ , il faut utiliser le gamma-match ou un quart d'onde électrique — compte tenu du coefficient de vitesse, soit environ 0,7 constitué par un morceau de tresse provenant d'un câble légèrement plus gros disposé sur la partie terminale du câble côté antenne. Cette gaine extérieure est fixée mécaniquement tout près du point d'attaque de l'antenne et soudée à son extrémité inférieure à la gaine du câble qu'on met à jour sur une petite surface à cet effet.

## Conclusion

Les deux types d'antennes rotatives que nous venons de décrire permettent d'obtenir un excellent trafic en DX et nous ne pouvons que conseiller aux amateurs qui veulent réaliser des liaisons lointaines, de s'équiper avec l'un ou l'autre de ces aériens. Précisons encore pour ces derniers que la TA 33 JR et la Cubical quad se trouvent dans le commerce sous forme de kit.

F3RM

## Bibliographie :

200 Montages Ondes Courtes de F3RM et F3XY et QSO N° 6 - 1970.

**CHEZ VOUS, EN WEEK-END...**

# LE BRICOLEUR

**Magazine de l'homme moderne** qui sait tout faire, vous aide à :

- Réparer un robinet qui fuit ;
- Construire une cheminée ;
- Construire une table ;
- Moderniser une cuisine ;
- Monter un berceau sur votre tour ;
- Nettoyer un carburateur.

Des "trucs", des idées astucieuses, des conseils pratiques.

QUE DE TRACAS ET DE...  
DÉPENSES ÉVITÉS

**LE BRICOLEUR**

TRIMESTRIEL

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

# PETIT BANC DE RÉGLAGE ET D'ÉTALONNAGE DE GALVANOMÈTRE

Que ce soit pour l'étude, par mesure d'économie ou pour le plaisir de la réalisation, l'amateur radio est amené à adapter divers instruments de mesure à de nouvelles utilisations.

Le cas le plus fréquent consiste à transformer un voltmètre ou ampèremètre de sensibilité donnée et graduée, en une ou plusieurs sensibilités nouvelles.

Pour effectuer ces transformations et éventuellement redessiner les graduations du cadran, il est indispensable de connaître :

- La résistance ohmique «  $r$  » du cadre.
- L'intensité «  $i$  » qui permet la pleine déviation du cadre.

C'est à partir de ces deux valeurs que vous pourrez très simplement calculer la valeur du, ou des shunts «  $S$  ».

L'ajustage précis des shunts se fait par comparaison avec un instrument étalon, qui sera tout simplement votre contrôleur universel.

Ci-dessous la photo du petit banc d'étalonnage que nous appellerons « régleur ». Le châssis peut être construit en contreplaqué, ou comme le modèle, en altuglass avec bords en bois. Il est très facile à réaliser car il ne se compose que de 3 potentiomètres, 1 pile, 1 petit inverseur et éventuellement d'une ampoule.

## Exemple d'utilisation

Vous désirez réutiliser un voltmètre de tableau gradué de 0 à 10 V en 100 divisions égales pour le transformer en instrument de mesure permettant les lectures suivantes :

10 mA — 100 mA — 500 V

## Utilisation du régleur

Avant de connecter le cadre du galvanomètre aux bornes « C » du régleur, vous vous assurerez que  $P_1$  et  $P_2$  se trouvent au maximum de leur résistance, ceci pour éviter une surcharge éventuelle pouvant provoquer la détérioration du cadre. Ensuite vous basculez les interrupteurs comme suit : barrette 1 en fonction — Inv. 2 sur position cadre — interrupteur 3 sur ouvert.

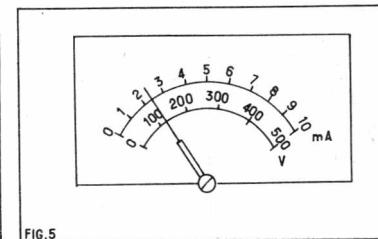
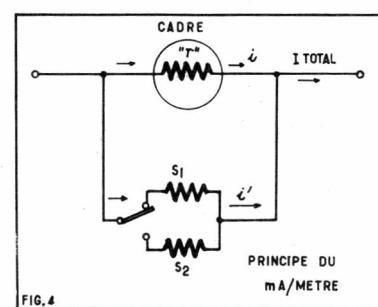
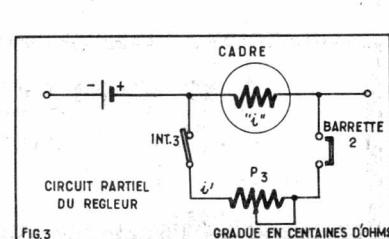
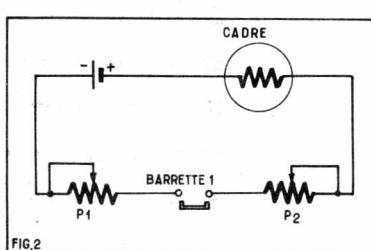
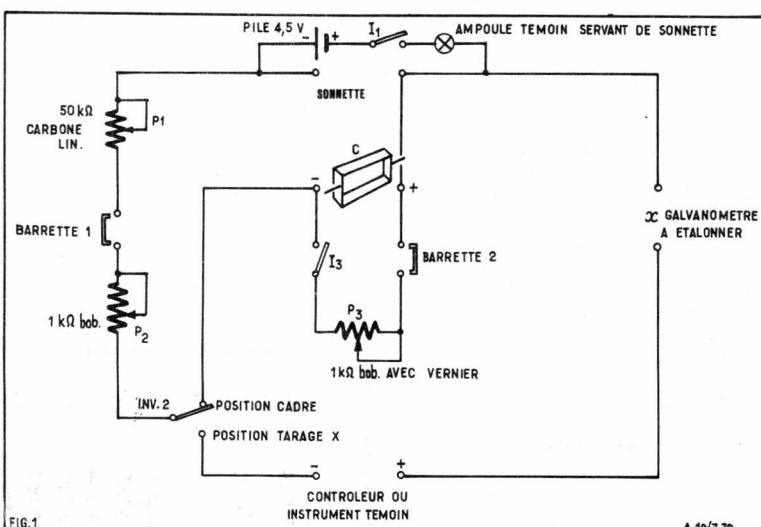
## Déviation maximum

Le cadre étant connecté aux douilles du régleur comme en fig 2, par le jeu de  $P_1$  et  $P_2$  vous amenez son aiguille exactement au maximum de sa déviation. Ensuite, ne plus toucher à  $P_1$  et  $P_2$ .

## Mesure de « $r$ » du cadre

Mettre en fonction l'interrupteur 3, ce qui aura pour effet de placer «  $P_3$  » en dérivation sur le cadre comme l'indique la figure 3.

Manœuvrez  $P_3$  pour obtenir le « retour de l'aiguille » jusqu'au centre du cadran, (soit la graduation 5 volts). Comme  $P_3$  est commandé par un bouton-flèche se déplaçant devant une plaquette standard graduée de 1 à 10, et que  $P_3$  est de 1 000  $\Omega$ , il suffira de lire directement la résistance trouvée. Si vous désirez plus de



précision, il vous suffira de mesurer la valeur ohmique de  $P_3$  au moyen d'un ohmmètre extérieur.

## Explication du résultat trouvé par la manœuvre de P3

Se reporter à la figure 3. Le fait que l'aiguille soit revenue au centre du cadran par la manœuvre de  $P_3$  indique qu'il ne circule plus que la moitié de l'intensité «  $i$  » précédente dans le cadre. L'autre moitié de l'intensité, soit «  $i'$  », circule dans  $P_3$  et l'int. 3 en fonction. En vertu de la loi d'Ohm, on conclut que la résistance présentée par l'enroulement du cadre est exactement équivalente à la résistance présentée par  $P_3$ .

Pour une résistance de cadre supérieure à 1 000  $\Omega$ ,  $P_3$  ne peut suffire. Dans ce cas, retirer la barrette 2 (voir schéma d'ensemble) et la remplacer par une résistance de valeur voulue, 1 000  $\Omega$  ou plus. Valeur trouvée par la mesure : cadre de 1 000  $\Omega$ .

Il vous reste à déterminer l'intensité «  $i$  » qui donne sa pleine déviation à l'aiguille du cadre, ce qui est très simple.

## Mesure de l'intensité de déviation maximum du cadre

Sans rien toucher aux potentiomètres, vous ouvrez l'interrupteur 3, l'aiguille retourne à son maximum. A ce moment-là, vous substituez au cadre votre contrôleur universel et vous lisez le nombre de micro ou milliampères. Admettons que vous ayez trouvé 1 mA.

Connaissez maintenant la résistance présentée par le cadre et l'intensité qu'il exige et peut supporter pour sa déviation, vous pouvez déterminer la valeur des shunts.

## Calcul des shunts

Le cadre ne supportant que 1 mA pour sa pleine déviation, il y a lieu de dériver l'excédent de mA par les shunts S1 ou S2 comme le montre la figure 4.

Pour l'échelle 1, l'intensité i' à dériver est de  $10 \cdot 1 = 9$  mA.

Pour l'échelle 2, l'intensité i' à dériver est de  $100 \cdot 1 = 99$  mA.

S1 devra donc être 9 fois plus faible que le cadre soit  $1000$

$$= 111,11 \text{ ohms.}$$

9

S2 devra donc être 99 fois plus faible que le cadre, soit  $1000$

$$= 10,101 \text{ ohms.}$$

99

## Fabrication des shunts

Selon disponibilité, vous utiliserez du « fil résistant » en mailléchort que l'on peut récupérer sur la centrale de clignotants de voiture par exem-

ple et que l'on bobinera sur un petit support bakélisé ou sur le corps d'une résistance de forte valeur (470 kΩ ou plus).

Vous pouvez également prendre des résistances au carbone de valeur approchée légèrement supérieure à celle exigée. Leur valeur sera réduite progressivement par « entailles » pratiquées à la lime triangulaire.

## Réglage précis des shunts à l'aide du réglage

Placer l'inverseur 2 sur târage « X ».

Connecter le contrôleur témoin aux douilles prévues.

Connecter le galvanomètre à étalonner aux douilles « X ».

Régler l'intensité lue sur le contrôleur témoin au moyen de P1 et P2.

Ajuster les shunts S1 et S2 pour obtenir la coïncidence exacte des deux instruments galvano et contrôleur.

A remarquer que les shunts n'ont pas besoin d'être fixés sur le corps du galvano mais peuvent être soudés sur un commutateur central éloigné sur le châssis.

tale de l'aiguille sera, selon la loi d'ohm :

$$R = \frac{U}{I} \text{ soit } \frac{500}{0,001} = 500000 \Omega$$

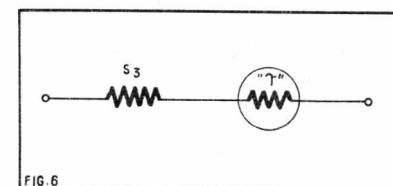


FIG.6

## Le cadran

La déviation de l'aiguille sera « linéaire », les graduations seront donc régulièrement espacées. Les échelles S1 et S2 pourront être réduites à une seule puisque la seconde sera un multiple exact de 10 de la première. Dans l'exemple choisi, il suffirait de remplacer les volts par les mA.

## Le calcul de l'échelle Voltmètre

Pour transformer votre galvanomètre en voltmètre, vous devrez placer une résistance en « série » dans le circuit, selon figure 6.

La résistance totale du cadre « r » et de sa résistance série S3, pour la déviation to-

## Valeur du shunt S3

Il suffira de soustraire la résistance du cadre, soit  $500000 - 1000 = 499000$  ohms.

La sensibilité sur cette échelle de 500 volts sera de  $500000/500$  soit 1 000 ohms/volt.

Il vous suffira de dessiner l'échelle sur le cadran entre 0 et 500 volts.

P. Hecketsweiller  
F3IM.

# VOTRE REDEVANCE RADIO-TÉLÉ REMBOURSÉE GRÂCE AUX JEUX de PIERRE BELLEMARE

Lisez

## LA SEMAINE RADIO-TELE

Profitez de la campagne d'abonnement à

### PRIX TRÈS RÉDUITS

45 F par an seulement !  
(au lieu de 53 F)

LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ  
Service Abonnements  
2 à 12, rue de Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>)

Spécimen gratuit sur demande à :  
LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ

LE MONITEUR  
professionnel  
DE L'ÉLECTRICITÉ  
et de l'électronique

Consultez tous les mois  
sa rubrique  
**APPELS D'OFFRES et  
AVIS D'ADJUDICATIONS**

## C'EST LE MEILLEUR MOYEN POUR LES PROFESSIONNELS D'OBTENIR D'INTÉRESSANTS DÉBOUCHÉS

### Au sommaire du dernier numéro :

- Une vie humaine vaut bien... une lampe électrique.
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- « Le chêne et le roseau... » ou « E.D.F. et la production autonome ».
- 330 lux sur la piste du stade de Colombes.
- La protection différentielle.

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F

Prix du numéro : 5 F

ADMINISTRATION - RÉDACTION : S.O.P.P.E.P.  
2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19<sup>e</sup>) - Téléph. : 202.58-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.)  
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>)

NOM : \_\_\_\_\_ Société : \_\_\_\_\_

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

RP77

Quand vous écrivez aux annonceurs,

recommandez-vous de **RADIO-PLANS**

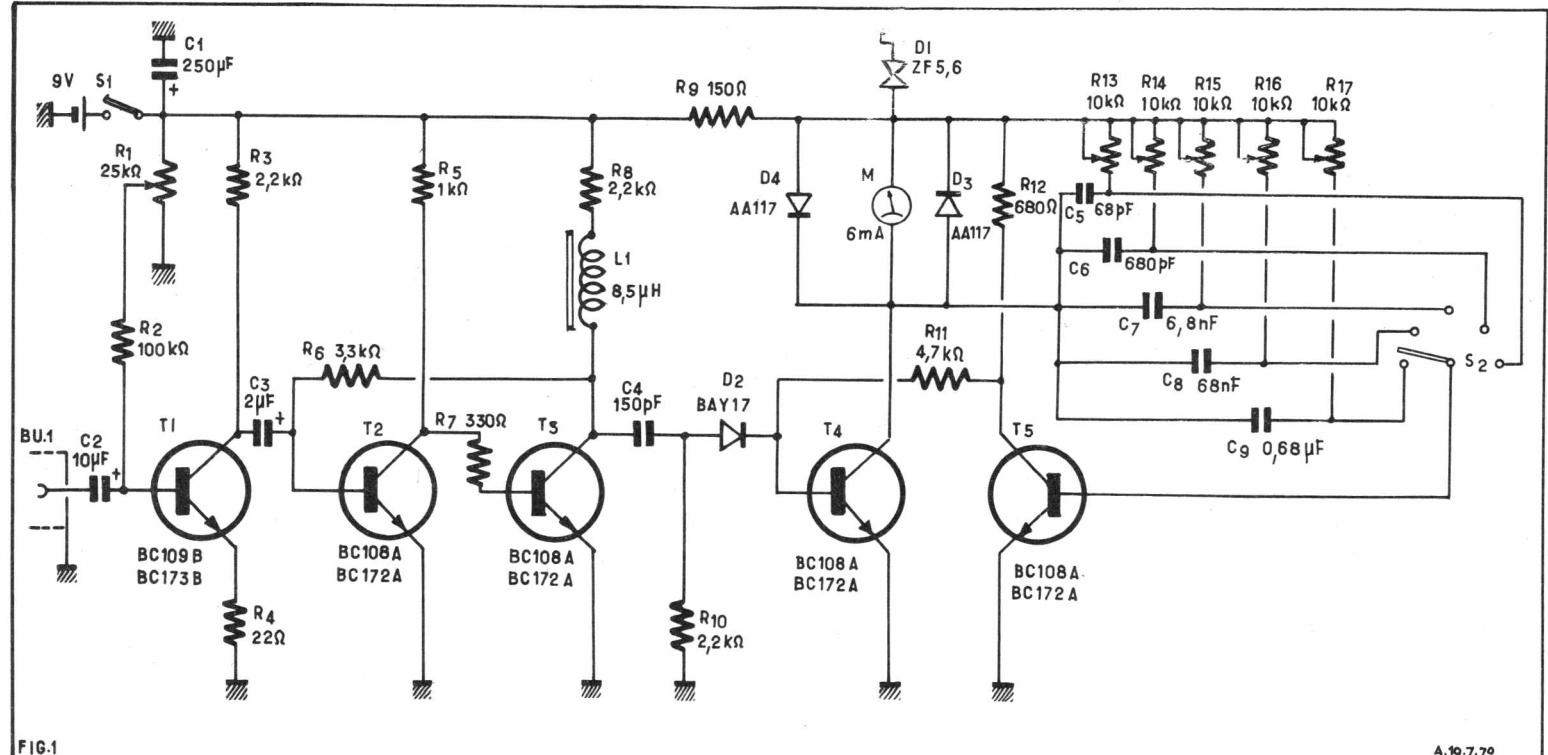


FIG.1

A.10.7.70

POUR LA CONSTRUCTION ET LA RÉPARATION DES APPAREILS ÉLECTROACOUSTIQUES TELS QUE LES AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE, MAGNÉTOPHONES, ENSEMBLES HAUTE FIDÉLITÉ, UN APPAREIL PERMETTANT LA MESURE DES FRÉQUENCES BASSES SUR UNE GAMME SUFFISAMMENT LARGE, PEUT RENDRE D'APPRÉCIABLES SERVICES. LES FRÉQUENCEMÈTRES COMMERCIAUX QUI RÉPONDENT A DES EXIGENCES PLUS OU MOINS GRANDES SONT ÉGALEMENT TRÈS UTILES, MAIS PLUS COMPLEXES.

UNE CONCEPTION TRÈS SIMPLE CONSISTE A OBTENIR UNE INDICATION, SUR LE CADRAN D'UN MILLIAMPÈREMÈTRE, QUI SOIT PROPORTIONNELLE A LA FRÉQUENCE A MESURER. CE PROCÉDÉ OFFRE DE NOMBREUX AVANTAGES PRATIQUES. LE DISPOSITIF FONCTIONNE SELON UN PRINCIPE QUI PERMET DE TRANSFORMER L'INFORMATION DIGITALE (FRÉQUENCE) EN UN SIGNAL (DÉVIATION DE L'AIGUILLE). A LA SORTIE, ON OBTIENT UNE INDICATION PROPORTIONNELLE A LA FRÉQUENCE, ET HABITUELLEMENT, LE GALVANOMÈTRE INDIQUE LA VALEUR ARITHMÉTIQUE MOYENNE D'UNE TENSION. ON PEUT CONSTRUIRE AVEC UN NOMBRE LIMITÉ DE COMPOSANTS UN SIMPLE FRÉQUENCEMÈTRE CAPABLE DE MESURER AVEC UNE PRÉCISION SUFFISANTE DES FRÉQUENCES DE 5 HZ A 300 KHZ. DANS L'APPAREIL DÉCRIT, LA TOTALITÉ DES FRÉQUENCES COUVERTES A ÉTÉ DIVISÉE EN CINQ GAMMES DE FRÉQUENCES, DE MANIÈRE A EFFECTUER LA LECTURE AVEC COMMODITÉ.

LES GAMMES COUVERTES SONT LES SUIVANTES : 1 HZ-30 HZ, 10 HZ-300 HZ, 100 HZ-3 KHZ, 1 KHZ-30 KHZ, 10 KHZ-300 KHZ.

LE FRÉQUENCEMÈTRE SERT A MESURER DES FRÉQUENCES RELATIVEMENT BASSES.

# FRÉQUENCEMÈTRE basse fréquence

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil transforme la fréquence d'entrée en signaux rectangulaires qui, convertis en impulsions, commandent un circuit monostable.

La figure 1 représente le circuit électrique du fréquencemètre. Celui-ci se compose d'un étage préamplificateur et d'un univibrateur commandé par un circuit trigger. Le préamplificateur d'entrée a pour but de créer une impédance d'entrée élevée, afin de pouvoir effectuer des mesures de fréquence sur un dispositif qui ne tolère pas la charge supplémentaire que pourrait supporter un instrument de mesure.

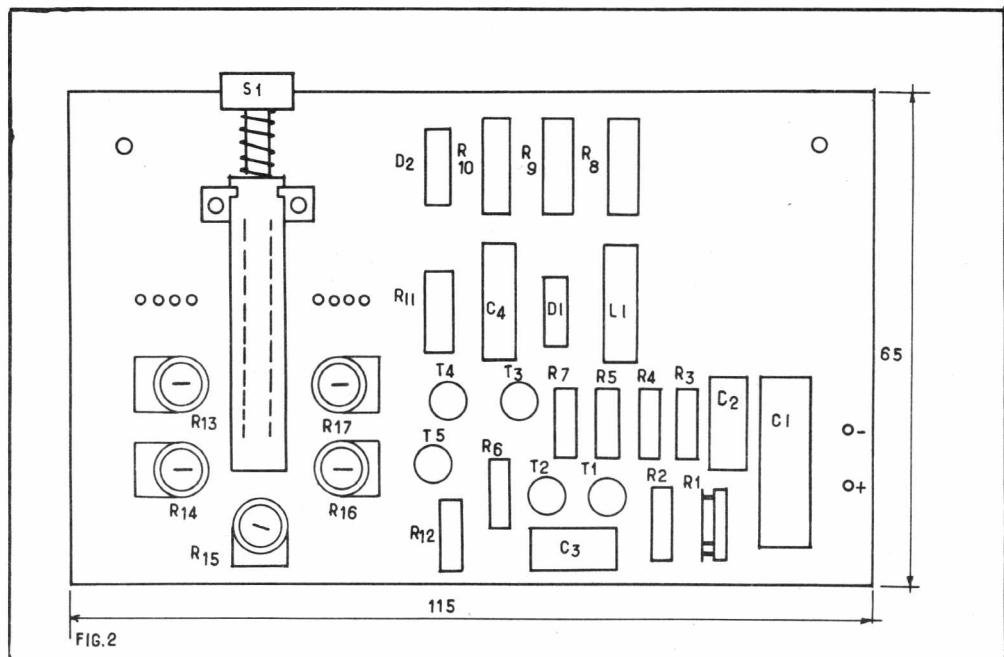
La tension dont on désire mesurer la fréquence est tout d'abord amplifiée par le transistor T1, puis dirigée sur le circuit trigger au moyen de C3. Le circuit transforme chaque période de la fréquence d'entrée à mesurer en une tension rectangulaire ayant la même fréquence que celle de la fréquence appliquée à l'entrée. L'utilité du trigger est de fournir un signal « tout ou rien » parfaitement défini.

En outre, le signal obtenu est à flancs rapides, ce qui est intéressant quand on veut obtenir des impulsions. La ligne C4-R10 différencie la tension rectangulaire.

Aux bornes de la résistance R10, on obtient des impulsions de sens positif et de sens négatif. Mais il faut que la valeur moyenne de la tension (ou du courant périodique) ne soit pas nulle. Pour cette raison, il est nécessaire de supprimer une demi-onde ou de redresser la tension périodique à mesurer. C'est le rôle de la diode D2. Les impulsions de sens négatif sont arrêtées par celle-ci. Seules, passent les impulsions de sens positif. De cette manière, il devient possible de commander l'univibrateur composé de T4 et de T5.

Encore appelé monostable ou multivibrateur monostable, ce circuit se maintient dans une condition à la suite d'une impulsion de commande, reste dans cet état pendant un temps qui dépend de la valeur de quelques-uns de ses éléments, et enfin revient à la condition primitive.

L'intérêt de ce circuit monostable est le suivant : quelle que soit l'impulsion envoyée à l'entrée, pourvu que celle-ci soit suffisante pour provoquer le fonctionnement, on recueille sur le collecteur un signal unique de durée et d'amplitude invariables. Ce montage est ainsi idéal pour uniformiser les impulsions. Le circuit monostable retourne après un certain temps à la position de repos. A la sortie, on obtient donc des impulsions rectangulaires d'amplitude constante, mais de largeur variable.



Sur le circuit de la fig. 1, la largeur dépend de la fréquence, et celle-ci est d'autant plus petite que la fréquence est plus élevée. Il convient d'apporter un soin particulier à la réalisation du circuit de mise en forme, qui doit donner des signaux rectangulaires à la fréquence exacte de la tension appliquée à l'entrée.

### LIMITES DE FREQUENCE

Le nombre des impulsions que l'on peut mesurer est limité vers le haut et vers le bas. Si la fréquence devient trop faible, l'aiguille de l'instrument oscille et la lecture est alors pratiquement impossible. Si la fréquence devient trop grande, les impulsions de tension rectangulaires qui sont différenciées par le réseau CR, se mélangent parce que les condensateurs C5 à C9 ne sont pas complètement déchargés. L'instrument indique alors une valeur trop petite. Le galvanomètre M réagit à la tension continue qui

Sur les condensateurs C9, C8, C7, C6, C5 on obtient une tension continue qui devient d'autant plus élevée que la fréquence est elle-même plus élevée. Si la valeur de crête des signaux est parfaitement déterminée, leur valeur moyenne sera directement proportionnelle à la fréquence.

apparaît sur l'armature des condensateurs (sortie de T4) ; la déviation de l'aiguille est proportionnelle à la fréquence.

Plus courts sont les intervalles entre les impulsions (fréquences croissantes) et plus grande est la tension continue appliquée à l'instrument. Il s'agit de la période de la fréquence fondamentale maximum T correspondant à une gamme de mesure.

Mais comme on l'a vu, la période ne doit pas être si courte dans une gamme, qu'avant la fin de la charge des condensateurs C9, C8... ne commence de nouveau la décharge. Il en résultera une indication trop faible de l'instrument.

### CONDITIONS DE BON FONCTIONNEMENT

Dans une gamme, l'indication de la moyenne arithmétique de l'impulsion de courant a une valeur constante si les conditions suivantes sont satisfaites : les condensateurs C9, C8... et la tension d'alimentation devront rester de valeurs constantes. Au contraire, la valeur des résistances R17, R16 n'a aucune influence sur la valeur moyenne du courant. Une charge complète des condensateurs C9, C8, à la fréquence maximum admissible pour une gamme, est assurée parce qu'après 5 T le processus de charge est pratiquement terminé.

Ce n'est pas le courant de charge des condensateurs qui fournit le courant à l'instrument ; on doit seulement considérer les impulsions d'une seule polarité.

Les éléments R17, R16... R13 permettent la réalisation de plusieurs échelles de lecture. Avec l'aide de ces résistances réglables, l'appareil peut être calibré pour chaque gamme.

D'autre part, deux diodes D3 et D4 disposées aux bornes de l'instrument de mesure M, servent à protéger d'éventuelles surcharges.

La diode D1 stabilise la tension d'alimentation 5,6 V.

La consommation totale du circuit est d'environ 30 nA. Pour faire fonctionner le fréquencemètre, une tension d'entrée nominale de 35 mV eff. est nécessaire.

### CONSTRUCTION

La figure 2 représente la disposition des éléments sur la plaque de montage. L1 est une self d'arrêt de 8,5  $\mu$ H. Le commutateur de gammes S2 est du type à 5 positions.

Sur la figure 3 est représenté un exemple de réalisation du panneau frontal de l'appareil. On remarque, à côté de l'instrument de mesure, l'interrupteur de mise en marche S1 et le commutateur de gammes S2. Sur le côté droit, on fixe la prise d'entrée BU1 ; les dimensions portées sur la figure 3 sont données à titre indicatif ; elles peuvent, bien entendu, être modifiées suivant les exigences de la réalisation.

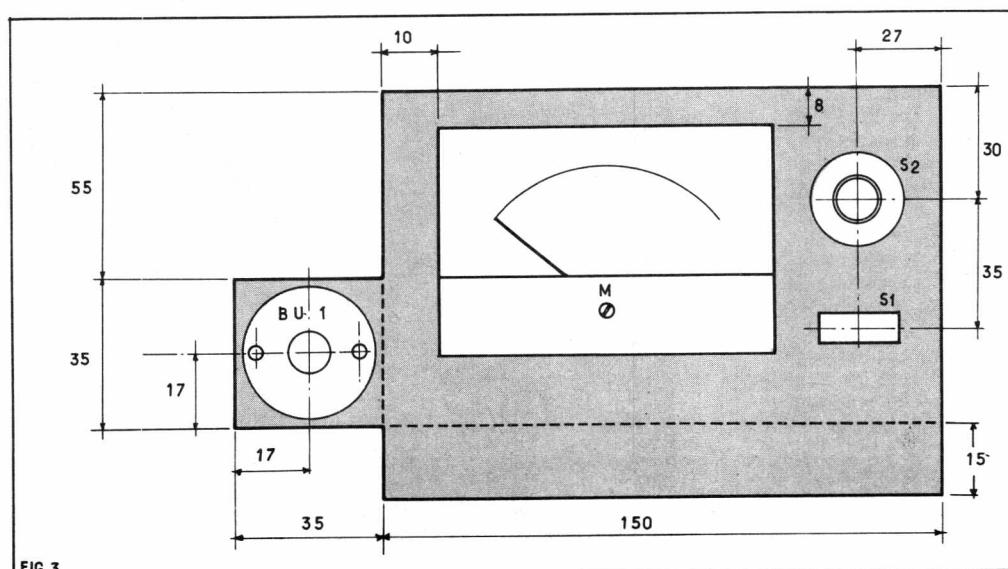
### REGLAGE ET ETALONNAGE

Après avoir vérifié le câblage de l'appareil, celui-ci est mis sous tension. Le potentiomètre R1 sert au réglage de la tension de polarisation de base du transistor T1. Ce réglage est correct quand on obtient 5 V sur le collecteur de T1.

Pour l'étalonnage, on relie un générateur sinusoïdal à l'entrée du fréquencemètre. Avec les potentiomètres réglables R13, R14, R16, R17 on peut calibrer chaque gamme séparément. L'aiguille dévie complètement pour la fréquence la plus élevée de la gamme. Ensuite, on envoie à l'entrée des fréquences diverses provenant du générateur de signaux sinusoïdaux et on marque les indications correspondantes de l'aiguille sur le cadran de l'instrument.

La nouvelle échelle ainsi obtenue remplacera l'échelle originale.

D'après « Funktechnik ».

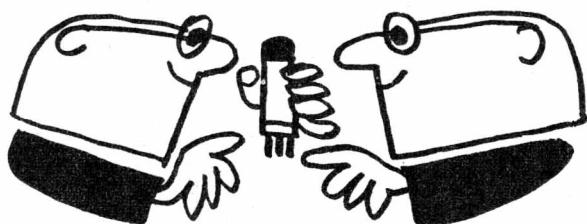


**La Société allemande HAMEG K. HARTMANN K.G. (Frankfurt/Main) vient de nous faire part de son implantation en France sous la raison sociale HAMEG FRANCE, dont les bureaux sont situés 30, rue Notre-Dame-des-Victoires, à Paris, dans le 2<sup>e</sup> arrondissement. (Tél. 236.12.75).**

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

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

**(Communiqué)**



## nouveautés et informations

### Des nouveautés chez SONY

Sony Corporation au cours d'une conférence de presse organisée par son Vice-Président et co-fondateur Monsieur Akio Morita, a présenté deux nouveaux produits de leur fabrication qui ouvrent des horizons plus larges à la télévision en général et plus particulièrement à la TV couleur. Il s'agit d'un nouveau tube image TRINITRON et d'un magnétoscope couleur appelé VIDÉO-CASSETTE.

#### LE TUBE IMAGE COULEUR TRINITRON

Ce nouveau tube image met en pratique des procédés sinon entièrement inédits du moins mis en œuvre d'une façon originale et, en tout cas jamais utilisés ensemble.

Le Trinitron est doté d'un seul canon alors que les modèles actuellement en service en ont 3, chacun d'entre eux, émettant un faisceau électronique pour la création sur l'écran des trois spots couleurs de base.

Dans le trinitron le canon unique émet simultanément les trois faisceaux électroniques qui sont focalisés à l'aide d'un système électronique composé de deux lentilles électroniques de grand diamètre et d'une paire de prismes électroniques. Grâce au grand diamètre des lentilles, l'amélioration de la brillance et de la netteté de l'image est considérable.

Une autre particularité de ce tube consiste dans le remplacement du masque à trous réalisant la séparation des couleurs, par une grille, méthode qui assure une meilleure transparence et améliore le rendement lumineux. Il est évident que les problèmes technologiques que posent la réalisation et l'utilisation de cette grille ont été résolus d'une façon très satisfaisante.

Les avantages avancés par Sony sont les suivants :

- Une image plus brillante, plus nette.
- Construction du tube simplifiée.
- Moins de composants et des circuits nettement moins complexes.
- Une plus grande fiabilité.
- Simplification des réglages. En ce qui concerne les convergences un ou deux réglages suffisent alors que plus de 10 sont nécessaires pour les systèmes tricanons actuellement en service.

Il est de fait que lors des démonstrations nous avons été agréablement impressionnés par la qualité de l'image : beauté des couleurs, convergence sur les bords, pratiquement parfaite.

\*\*

#### LE VIDÉOCASSETTE COULEUR

Le vidéocassette est un système d'enregistrement des émissions de télévision couleur image et son sur bandes magnétiques stockées en cassettes. Grâce à lui, chacun pourra profiter des spectacles de son choix à n'importe quel moment. Les cassettes peuvent être enregistrées à partir d'un téléviseur de n'importe quel standard ou définition. Elles peuvent aussi être acquises enregistrées. La possibilité d'enregistrement en direct est envisagée mais se heurte actuellement aux difficultés de réalisation de caméras appropriées.

SONY insiste avec raison sur la nécessité d'une standardisation à l'échelle mondiale. Cette interchangeabilité permettra de créer une nouvelle industrie; celle des producteurs de programmes Vidéo.

Gloeilampenfabrieken Philips établit actuellement un système Vidéocassette standardisé appelé VRC. Ce VRC est conçu pour le procédé de télévision en couleurs européen et qui est déjà adopté par de nombreux fabricants européens « de pointe » et sera choisi également par Sony.

Dès que les accords de standardisation des vidéo cassettes avec les autres fabricants seront établis, la fabrication en série commencera. On prévoit la commercialisation en automne 1971 d'abord au Japon et ensuite à l'exportation. L'ordre de grandeur du prix sera de 2 200 F.



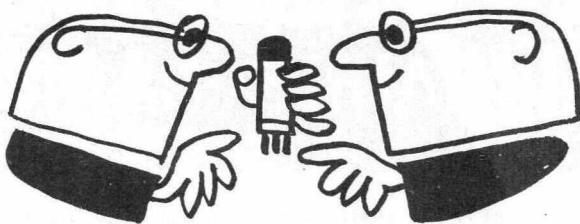
Dans ce boîtier  
1 heure  
de spectacle par face.

Téléviseur SECAN  
équipé d'un tube  
TRINITRON



L'utilisation du Vidéocassette  
est aussi facile que celle d'un  
magnétophone à cassette.

# nouveautés et informations



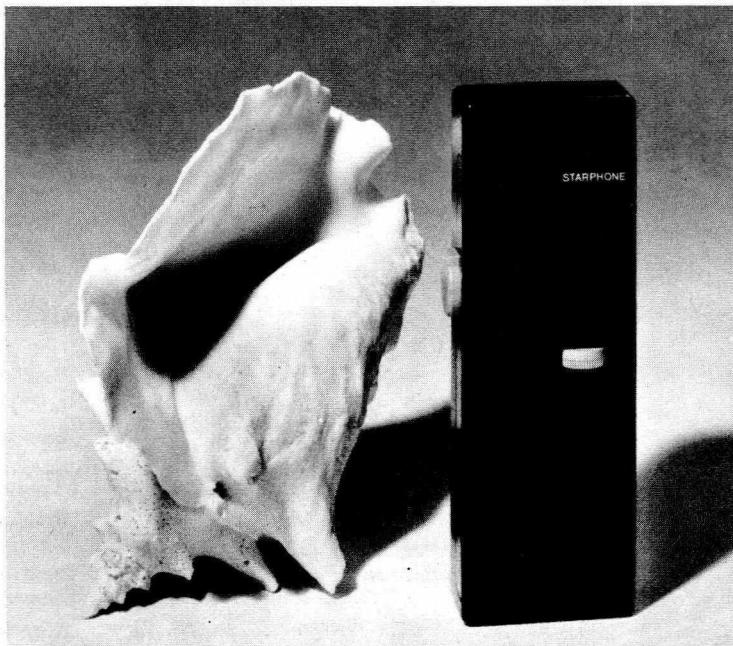
## L.M.T. MET SUR LE MARCHÉ LE PLUS PETIT ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR U.H.F. AU MONDE

L.M.T. vient de présenter le « Starphone », le plus petit et le plus léger des émetteurs-récepteurs à Ultra Haute Fréquence au monde, qu'il lance sur le marché français.

Ce nouveau matériel, utilisé dans un cadre de réseau « Star » de radio-communication U.H.F., à haute performance, permet d'établir instantanément une conversation bilatérale dans un rayon de plusieurs kilomètres.

De dimensions réduites (18,5 x 6,4 x 3,2 cm) et d'un poids de 445 grammes, le « Starphone » est un appareil particulièrement maniable (il se glisse facilement dans une poche), d'autant plus qu'il fonctionne sans antenne extérieure. Celle-ci est constituée par un ruban imprimé placé sur un support à l'intérieur du boîtier plastique.

D'une puissance de 150 milliwatts, le « Starphone » n'est pas un talkie-walkie ordinaire, car fonctionnant dans la gamme des U.H.F.,



il permet d'établir des communications bilatérales soit avec sa station de base, le « Star », soit avec un autre « Starphone », sur un aéro-

drome, sur un chantier, etc. ou même à l'intérieur d'un bâtiment, d'un souterrain, d'une cale de navire, c'est-à-dire dans des lieux

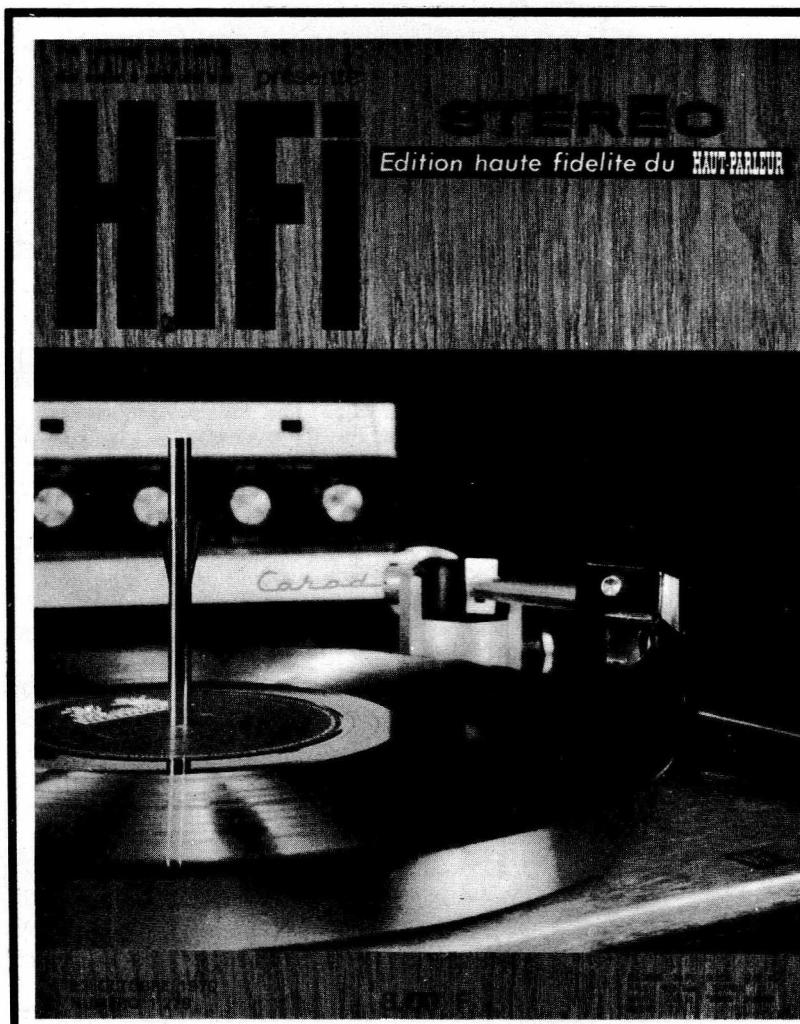
où les liaisons en plus basses fréquences seraient impossibles.

Equipé d'un haut-parleur miniaturisé de haute efficacité, il peut être aisément utilisé dans des zones bruyantes.

Le « Starphone » est alimenté par une batterie cadmium-nickel dont la durée d'utilisation entre deux recharges est de huit heures. De petite taille (moins importante qu'une boîte d'allumettes), la batterie peut être changée en quelques secondes.

Ses performances de fonctionnement et son peu d'encombrement le désignent pour des utilisations impossibles jusque là. Prenons l'exemple des pompiers dont la rapidité de communications est une nécessité impérieuse.

Dès l'annonce d'un feu, les voitures quittent la caserne et sont reliées à celle-ci par radiotéléphone « Star ». Sur les lieux du sinistre, la voiture « PC feu » va collationner toutes les informations et les transmettre en permanence à la caserne. Chaque pompier étant équipé d'un « Starphone », la liaison sera établie avec le « PC feu » et avec ses camarades pour n'importe quelle intervention.



## LA NOUVELLE ÉDITION « HAUTE FIDÉLITÉ » DU HAUT-PARLEUR

Vient de paraître

### Extrait du sommaire :

- Nos bancs d'essai
  - Platine LANCO L 75
  - Magnétophone TELEFUNKEN 250
  - Bang et Olufsen
- Une étude sur les distorsions harmoniques et les distorsions d'inter-modulation
- Les disques du mois "notés"

SPÉCIMEN CONTRE 3 F  
en écrivant à  
**HiFi STÉRÉO**  
2 à 12, rue de Bellevue, 75 - PARIS-19<sup>e</sup>

100 PAGES

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

3 F

# DES N°s 266 A 277

## ALIMENTATION

|                                                                         |        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Alimentation stabilisée (3) .....                                       | 268 32 |
| Alimentation stabilisée pour voiture STA 12 .....                       | 269 39 |
| Alimentation stabilisée de type shunt .....                             | 276 58 |
| Alimentation régulée et protégée .....                                  | 272 29 |
| Chargeur-convertisseur du n° 250 (au sujet) .....                       | 266 57 |
| Chargeur de batterie 7A - 6 V et 4 A - 12 V .....                       | 268 29 |
| Chargeur miniature pour accumulateur cadmium-nickel et fer-nickel ..... | 275 47 |
| Courant alternatif à partir de la batterie de voiture .....             | 274 45 |
| Transistor utilisé comme élément de filtrage .....                      | 268 62 |
| Transistor utilisé comme limiteur d'intensité .....                     | 269 54 |

## BANCS D'ESSAI

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Ampli Philips RH591 (2 x 30 W) ..                    | 271 23 |
| Ampli-préampli STT210 Merlaud ..                     | 275 38 |
| Auto-radio Radiomatic « Rubis » ..                   | 274 30 |
| Béomaster 3 000 - ampli tuner 2 x 30 W .....         | 266 48 |
| Magnétophone à cassettes portatif Philips 2202 ..... | 277 35 |
| Oscilloscope 330 Chinaglia .....                     | 272 25 |
| Platine MA 75 de BSR .....                           | 268 38 |
| Tuner Philips « RH 691 » hi-fi ..                    | 276 36 |
| Tuner amplificateur Saba 8040 .....                  | 269 43 |
| Tuner Saba 8040 (2 <sup>e</sup> partie) .....        | 270 27 |

## ELECTRONIQUE

|                                                                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Ampli téléphonique AT4 - Métronome MTL2 .....                                                                          | 267 23 |
| Antivol sonore pour voiture .....                                                                                      | 271 70 |
| Automatisation d'un réseau ferroviaire modèles réduits .....                                                           | 271 48 |
| Compte-pose pour laboratoire MC4 ..                                                                                    | 276 48 |
| Compte-tours électronique de précision .....                                                                           | 270 60 |
| Compteur d'objets ou de personnes CPH3 — Avertisseur de franchissement SFP3 .....                                      | 266 35 |
| Dispositif électronique d'ouverture et de fermeture d'un circuit .....                                                 | 272 19 |
| Dispositif d'entraînement pour la lecture au son-compte-tours pour automobile .....                                    | 274 20 |
| Flash électronique sur secteur .....                                                                                   | 270 64 |
| Minuterie cyclique TEMP 5 .....                                                                                        | 276 42 |
| Montages d'avertisseurs et de commutateurs commandés par la température .....                                          | 269 52 |
| Montages électroniques pour l'automobile : Thermomètre TEA1 - dispositif d'asservissement pour esuie-glace CAEGI ..... | 270 23 |
| Synchroniseurs électroniques entre projecteur et magnétophone .....                                                    | 271 41 |

|                                                                           |        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Rhéostat électronique de forte puissance .....                            | 273 10 |
| Rhéostat électronique RH6 - Variolight Gradateur de lumière - VA400 ..... | 277 20 |
| Système d'alarme souple et efficace AT4 .....                             | 267 20 |
| Thermomètre électronique TSA2 - Relaxtronic RL1 .....                     | 271 38 |
| Théremin : instrument musical électronique (le) .....                     | 273 34 |

## EMISSION - RECEPTION TELECOMMANDE

|                                                                                                                               |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Alimentation G4-229 - récepteur SSB-CW-AM-G4-216 .....                                                                        | 268 63 |
| Antennes multibandes .....                                                                                                    | 275 28 |
| Antennes rotatives (Les) .....                                                                                                | 277 62 |
| Convertisseur 144 MHz à transistors FET .....                                                                                 | 272 20 |
| Emetteur de radiocommande à 4 canaux .....                                                                                    | 271 65 |
| Emetteur SSB G4-228 Géloso .....                                                                                              | 266 64 |
| GR 78 - récepteur TO Keathkit (le) .....                                                                                      | 274 24 |
| Réglage des émetteurs VHF à l'aide du Mesureur de champ ..                                                                    | 266 53 |
| Radiogoniomètre MR 18 .....                                                                                                   | 270 46 |
| Récepteurs pour la bande 144 MHz (deux) .....                                                                                 | 271 68 |
| Station mobile 144 MHz très compacte .....                                                                                    | 273 44 |
| Talky-walky : le TW3 (AC 125 - AC 132 - 2N2219) .....                                                                         | 275 49 |
| Transceiver HW 32 (le) .....                                                                                                  | 267 50 |
| Transceivers SB101 et HW100 .....                                                                                             | 269 26 |
| Transmetteur ER27S émetteur-récepteur de classe .....                                                                         | 276 56 |
| Trois appareils Heathkit : SB610 moniteur oscilloscopique - BS620 analyseur de spectre - SB640 oscillateur variable VFO ..... | 276 28 |
| VFO Hétérodyne .....                                                                                                          | 268 56 |

## ENREGISTREMENT REPRODUCTION BF - HAUTE FIDELITE

|                                                                                                  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Ampli AUBERNON 2 x 15 watts .....                                                                | 277 51 |
| Ampli-préampli monaural 10 W (PBC109 (3) - 2N2925 (3) - 2N3416 - 2N1889 - 2N2904 - 2N5295 (2) .. | 267 33 |
| Ampli 4 W incorporé dans une enceinte acoustique - BC108B - AF127 - AC127 - AD162 (2) .....      | 269 48 |
| Ampli Hi-Fi stéréo 2 x 20 W (2N3707 (4) - 2N3710 (6) - 2N3702 (2) - AD312 (4) .....              | 270 36 |
| Ampli BF avec préampli incorporé .....                                                           | 270 51 |
| Ampli - préampli monaural 5 W (PBC109 (2) - BC109 (2) - AC187 - AC180 - AC181 - 2N3053 (2) ..    | 272 12 |
| Ampli mono-stéréo 6 W « Vivaldi » (2N2926 (4) - AC 162 (2) - AC188 (2) - AC187 (2) - 2N697 ..... | 272 36 |
| Amplis de 35 à 100 W protégés contre les courts-circuits .....                                   | 275 22 |
| Analyse d'un montage Hi-Fi de 40 watts de technique italienne .....                              | 277 58 |

|                                                                                                            |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Chaîne stéréophonique 2 x 6 W (BC109 (2) - BC108 (2) - AC125 (2) - AC128 (2) - AD161 (2) - AD162 (2) ..... | 271 28 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Chaîne stéréo « Choral » 2 x 3 W (BC108 (4) - AC187 (2) - AC188 (2) .. | 275 18 |
|------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                                                                                         |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Electrophone stéréo portatif à changeur de disques (BC208 (2) - AC184 (4) - AD161 (2) - AD162 (2) ..... | 266 69 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                                                                                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Electrophone stéréophonique à changeur de disques (BC208 (2) - AC125 (2) - AC180 (2) - AC181 (2) - AC184 (2) ..... | 273 24 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                                             |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| Ensemble d'écoute et d'alimentation pour minicassette ..... | 274 11 |
|-------------------------------------------------------------|--------|

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Fontanil 68 - sono pour dancing .. | 275 54 |
|------------------------------------|--------|

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Interphone automatique ..... | 271 52 |
|------------------------------|--------|

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Interphone à liaison par le secteur .. | 271 56 |
|----------------------------------------|--------|

|                                                            |        |
|------------------------------------------------------------|--------|
| Montages générateurs de sons - dispositif de trémolo ..... | 269 68 |
|------------------------------------------------------------|--------|

|                                               |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| Préamplificateur BF à circuits intégrés ..... | 269 64 |
|-----------------------------------------------|--------|

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Pupitre de mixage transistorisé à cinq entrées ..... | 277 24 |
|------------------------------------------------------|--------|

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Réverbérateurs à transistors ..... | 269 23 |
|------------------------------------|--------|

|                                                                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Rondo - ampli - préampli 2 x 15 W (BC154 (2) - BC113 (6) - BC145 (2) - BC143 (2) - BC142 (2) - BD117 (4) ..... | 276 21 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Stroboblitz - stroboscope électronique .. | 274 14 |
|-------------------------------------------|--------|

## MESURE - MISE AU POINT

### DEPANNAGE

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| Appareil simple pour la vérification des diodes ..... | 268 37 |
|-------------------------------------------------------|--------|

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Applications de l'impédancemètre .. | 268 50 |
|-------------------------------------|--------|

|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| Capacimètre et fréquencemètre à transistors ..... | 277 56 |
|---------------------------------------------------|--------|

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Comment mesurer le temps de disjonction d'une alimentation stabilisée ..... | 271 54 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|

|                                               |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| Conception et réalisation d'un wobuleur ..... | 269 59 |
|-----------------------------------------------|--------|

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Construction d'un mesureur de puissance et d'impédance ..... | 273 20 |
|--------------------------------------------------------------|--------|

|                                                             |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| Contrôle de la fidélité de reproduction des amplis BF ..... | 269 72 |
|-------------------------------------------------------------|--------|

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Deux instruments utiles : un voltmètre et un ampèremètre HF .. | 275 62 |
|----------------------------------------------------------------|--------|

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Distorsiomètre de précision ..... | 266 59 |
|-----------------------------------|--------|

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Fréquencemètre basse fréquence .. | 277 68 |
|-----------------------------------|--------|

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Fréquencemètre à circuits intégrés .. | 276 34 |
|---------------------------------------|--------|

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Générateurs de signaux rectangulaires ..... | 268 70 |
|---------------------------------------------|--------|

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Impédancemètre MI-1 pour antenne .. | 266 62 |
|-------------------------------------|--------|

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Lampemètre économique ..... | 276 68 |
|-----------------------------|--------|

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| ME 102 - oscilloscope bicourbe .. | 275 30 |
|-----------------------------------|--------|

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Mini-générateur BF à transistors .. | 271 72 |
|-------------------------------------|--------|

|                                                          |        |
|----------------------------------------------------------|--------|
| Montage et utilisation d'un voltmètre électronique ..... | 273 16 |
|----------------------------------------------------------|--------|

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Ohmmètre pour circuits miniaturisés .. | 272 46 |
|----------------------------------------|--------|

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Oscilloscope miniature transistorisé .. | 268 41 |
|-----------------------------------------|--------|

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Principe du Chopper ..... | 277 28 |
|---------------------------|--------|

|                                                             |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| Petit banc de réglage et d'étalonnage de galvanomètre ..... | 277 66 |
|-------------------------------------------------------------|--------|

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Réglage des radiorécepteurs à l'aide de l'oscilloscope ..... | 270 30 |
|--------------------------------------------------------------|--------|

|                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Stroboscope pour le réglage de l'allumage des moteurs .....         | 270 52 |
| Traceur de caractéristiques de transistor et diode .....            | 267 42 |
| Transistormètre simple .....                                        | 267 66 |
| Utilisation de l'impédancemètre dans les mesures d'antennes .....   | 267 72 |
| Utilisation des signaux carrés dans le contrôle des amplis BF ..... | 276 66 |
| Voltmètre électronique à transistors à effet de champ .....         | 267 63 |

#### MODULATION DE FREQUENCE

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| Conditions d'une bonne réception en FM .....    | 267 59 |
| Montages BF à circuits intégrés linéaires ..... | 276 54 |
| Montages FM - BF .....                          | 266 41 |

## 1<sup>ère</sup> leçon gratuite



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

### LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

*Première leçon gratuite!*

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

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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

**INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE**

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7<sup>e</sup>)  
Téléphone : 551 02 12

|                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Montages FM - BF .....                                                            | 268 66 |
| Nouveaux circuits intégrés pour FM avec détecteur de coïncidence et CAF .....     | 272 31 |
| Nouveaux circuits FM-BF .....                                                     | 273 28 |
| Nouvelles applications des circuits intégrés et des transistors en FM et BF ..... | 270 42 |
| Tuner AM - FM .....                                                               | 268 23 |
| Tuner FM RKV30 .....                                                              | 266 22 |

#### MONTAGES A TRANSISTORS

|                                                                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| « Consul » récepteur AM-FM d'appartement (AF124 - AF125 - AF126 (4) - AC125 (2) - BC108 - AC128 - AC127 - AC187 ..... | 270 69 |
| CR670-3G - récepteur portatif OC-PO-GO (TIS38 - AB232 (2) - 2R11 - SFT124 (2) .....                                   | 267 38 |
| « Le Quadrille », récepteur auto-radio.                                                                               | 277 39 |
| Mini-star - récepteur à 3 transistors (AF124 - AC132 (2) .....                                                        | 271 50 |
| Montages modernes AM .....                                                                                            | 274 38 |
| Radio-récepteurs ultra-modernes AM à circuits intégrés .....                                                          | 271 60 |

#### REVUE DE LA PRESSE ETRANGERE

|                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| Amplificateurs VHF et UHF de puissance .....              | 275 36 |
| Application des circuits intégrés ..                      | 272 22 |
| Circuit de réglage de tonalité ..                         | 276 70 |
| Commande sans poussoir - oscillateur BF .....             | 266 45 |
| Dipper à transistors - décodeur stéréo simple .....       | 267 64 |
| Générateur 455 KHz .....                                  | 270 62 |
| Générateur BF sinusoïdal et rectangulaire .....           | 274 18 |
| Micro-circuit MFC 4010 P (le) .....                       | 271 58 |
| Nouveaux circuits AM-FM et BF pour radio-récepteurs ..... | 273 37 |
| Séparation des canaux stéréo .....                        | 268 52 |

#### TECHNIQUE ET TECHNOLOGIE

|                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| Adaptateur d'impédance à un transistor .....              | 277 47 |
| Code des couleurs pour résistances et condensateurs ..... | 266 56 |
| Comment immobiliser les noyaux des bobinages .....        | 275 46 |
| Ecran électrostatique pour transfo.                       | 267 63 |
| Etude du TAA320 .....                                     | 270 34 |
| Montage Darlington (le) .....                             | 267 56 |
| Radiateurs (les) .....                                    | 271 46 |
| Réalisez vous-même vos blocs d'accord .....               | 272 15 |
| Transistors unijonction et leur application .....         | 268 43 |

#### TELEVISION

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| Antennes pour téléviseurs N et B et couleur .....  | 268 46 |
| Antennes pour téléviseurs N et B et couleur .....  | 269 33 |
| Boîte de commande à distance pour Télévision ..... | 274 44 |



#### INFORMATION

LA SOCIÉTÉ C.M.P. présente son nouveau programme de Vente et d'Assistance Technique. Actuellement, il n'est plus nécessaire de se déplacer pour se procurer des pièces détachées en ELECTRONIQUE, ni pour avoir des conseils d'un technicien, ni même pour un devis d'ensemble.

L'organisme C.M.P. est spécialisé dans la

### VENTE PAR CORRESPONDANCE

Par conséquent, son atout est la rapidité et la précision des réponses. Les devis ainsi que les renseignements vous sont fournis gratuitement. En nous adressant 3 timbres à 0,40 F, vous recevez le CATALOGUE GÉNÉRAL « B » et des imprimés pour demandes de renseignements et de devis.

**C. M. P.**  
Boîte Postale n° 10  
95-GARGES-LES-GONESSE

|                                                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------|--------|
| DXTV .....                                                         | 277 48 |
| Emploi des circuits intégrés en télévision N et B et couleur ..... | 270 56 |
| Emploi des circuits intégrés en télévision N et B et couleur ..... | 271 33 |
| Le QRMTV et le 144 MHz .....                                       | 277 43 |
| Nouveaux montages de TV et TVC ..                                  | 266 22 |
| Nouveaux montages de TV et TVC ..                                  | 267 68 |
| Nouveaux montages de TV et TVC ..                                  | 274 34 |
| Nouveaux tubes 110° pour TV couleur ..                             | 272 40 |
| Nouveaux montages de TV et TVC ..                                  | 277 44 |
| Montages modernes de TV et TVC ..                                  | 273 44 |
| Sélecteurs VHF-UHF de conception française pour TV et TVC ..       | 275 42 |
| Sélecteurs VHF-UHF et discriminateurs pour TVC ..                  | 276 62 |

### L'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

Joignez l'utile à l'agréable en réalisant vous-même vos montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées spéciales et subminiatures.

Catalogue contre 6 F.

**R.D. ÉLECTRONIQUE**  
4, rue Alexandre-Fourtanier - 31 - TOULOUSE

Téléphone : (15) 61/21-04-92

# "LE COURRIER DE RADIO-PLANS"

Nous répondons, par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant, à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours par lettre aux questions posées par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 4,00 F.

## ● P. G..., 01-Pont-de-Vaux.

Dans le numéro spécial Surplus, sous le titre « perfectionnons notre convertisseur à quartz », une résistance de 750 000  $\Omega$  est conseillée pour l'alimentation de l'écran de la 6AK5 métal-géuse alors que plus loin sous le titre « encore un convertisseur à quartz » cette résistance est de seulement 100 000  $\Omega$ . Qu'elle est la valeur la plus appropriée.

La valeur de la résistance d'écran de la 6AK5 dépend évidemment de la tension d'alimentation HT. Notez tout d'abord que la tension plaque de la 6AK5 ne doit en aucun cas dépasser 180 volts, sinon la lampe se « pompe » rapidement.

La tension écran maximum est de 120 volts et le courant écran maximum de 2,4 mA. Partant d'une HT de 180 volts la loi d'Ohm montre que pour ramener la tension écran à 120 volts (chute de tension de 60 volts), la résistance écran doit être de 25 000  $\Omega$ . Ceci n'est valable que lorsque la 6AK5 est utilisée en amplificateur HF. Lorsqu'elle est employée en détectrice ou mélangeuse, la tension écran peut être considérablement réduite sans affecter le rendement. Vous pourrez faire l'essai et constater que les résultats sont pratiquement les mêmes lorsque la résistance d'écran varie entre 100 000  $\Omega$  et 1 M $\Omega$ .

## ● G. P..., Ans-lez-Liège (Belgique).

Nous demandons quelques renseignements concernant l'Antivol par radio décrit dans le n° 260.

Sur un tel appareil nous ne vous conseillons pas d'utiliser des transistors autres que ceux indiqués. En effet, les équivalences ne sont jamais absolues ce qui risque de troubler le fonctionnement de l'appareil.

D'ailleurs, vous pourrez vous procurer ces composants ainsi que les transfos T11 et T12, qui sont des modèles spéciaux auprès du promoteur de ce montage :

« PERLOR RADIO »  
25, rue Hérod 75-Paris (1<sup>er</sup>)

Les selfs d'arrêt sont constituées par quelques tours de fil émaillé réalisés en passant ce fil dans les trous d'une perle ferrite. Vous trouverez ces selfs aux Etablissements indiqués ci-dessus.

## ● J. D. 59-Felleries.

Après mise sous tension de son téléviseur ce dernier fait entendre un grésillement puis des claquements répétés semblables à ceux que produit un condensateur électrochimique qui se décharge brusquement lorsqu'on le court-circuite.

Les claquements que vous entendez peuvent être dûs à un défaut d'un condensateur électrochimique. Nous vous conseillons, si ces composants sont relativement vieux, de les changer systématiquement.

Vérifiez si une connexion HT partiellement dénudée ne voisine pas avec le châssis. Enfin un arc peut se produire au transfo THT, vérifiez également ce point.

## BON DE RÉPONSE Radio-Plans

## ● M. R. J..., à Namur (Belgique).

Comment mesurer d'une façon simple et précise la valeur d'une self.

Comment éviter les charges statiques pouvant s'accumuler sur la panne d'un fer à souder et risquant d'être néfastes à certains dispositifs semi-conducteurs.

1° — Un procédé pratique pour mesurer une self consiste à se munir de condensateurs de valeurs courantes et à faible tolérance.

En plaçant un tel condensateur en parallèle sur la self à mesurer, vous formez un circuit oscillant. A l'aide d'un hétérodyne vous injectez un signal HF et vous cherchez, en manœuvrant l'hétérodyne, la fréquence de résonance. Vous utilisez comme indicateur un voltmètre électronique ou un oscilloscope. La fréquence de résonance est celle qui donne la déviation la plus grande.

Connaissant la fréquence d'accord, la valeur du condensateur, l'application de la formule ci-dessous vous donne la valeur de la self :

$$L = \frac{1}{(2 \pi F)^2 \times C}$$

L en henrys  
C en farads

2° — Pour éviter les charges statiques, il faut relier la panne de votre fer à la terre mais cela ne facilite pas la manœuvre du fer à souder. En fait ces charges statiques, si elles existent ne sont pas dangereuses à ce point et l'emploi de votre fer de 30 W sans liaison à la terre ne risque pas de détériorer vos semi-conducteurs qui sont surtout sensibles à la chaleur.

## ● M. G..., à Saint-Dié (88).

Nous demandons des équivalences pour les transistors qui équipent le Theremin instrument de musique électronique décrit dans le n° 273.

Pour les transistors PNP au silicium, il faut utiliser le type BCZ10 et pour les types NPN au silicium le BC108.

## ● M. J.-M. D..., à Daours (80).

Voudrait savoir pourquoi son récepteur qui fonctionne parfaitement le jour procure la nuit venue des réceptions couvertes de sifflements et un manque de sélectivité, plusieurs stations étant captées à la fois.

Les sifflements qui troubent le soir vos réceptions AM — alors que le jour tout est parfait — s'expliquent facilement :

La nuit la propagation sur les gammes AM est meilleure que le jour et les stations reçues sont beaucoup plus nombreuses. La sélectivité n'étant pas suffisante, plusieurs stations sont reçues ensemble, ce qui donne lieu à des interférences qui se traduisent par des sifflements.

Le seul remède efficace est d'augmenter la sélectivité en retouchant l'alignement du bloc CT40 du cadre et de l'ampli FI. Pour obtenir la précision voulue, il est nécessaire de procéder à ces réglages à l'aide d'un générateur HF.

## ● M. P.D..., à Nice (06).

Antay réalisé l'amplificateur de 4 watts incorporé dans une enceinte acoustique constate : que le potentiomètre de puissance réglé au minimum correspond à une puissance maximum, que l'audition est affectée d'une distorsion importante et que les réglages de tonalité ont une efficacité insuffisante.

Si comme nous pensons le comprendre, votre potentiomètre n'agit pas, cela ne peut être dû logiquement qu'à un mauvais branchement ou à une défectuosité de cet organe.

La tension d'alimentation a une grande importance et il vous faut utiliser un transfo dont la tension secondaire permette d'obtenir une tension continue d'alimentation de 24 V.

En ce qui concerne la distorsion, elle peut être due à un mauvais réglage de la résistance ajustable 1 000  $\Omega$ . Avez-vous bien ajusté cette résistance de manière à avoir une consommation de 20 à 25 mA en l'absence de signal ; cela bien entendu pour une tension d'alimentation de 24 V.

Comme il est indiqué dans l'article, l'efficacité du contrôle de tonalité est de 22 dB pour les graves et de 19 dB pour les aiguës, ce qui est très correct.

Avez-vous utilisé un matériel conforme à celui de la maquette et êtes-vous sûr de votre câblage ?

## ● M. A.C..., à Bruxelles (Belgique).

Nous demandons quelques équivalences de transistors.

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les équivalences demandées :

|                |       |
|----------------|-------|
| — SFT584 ..... | AC184 |
| — AC141 .....  | AC181 |
| — AC102 .....  | AS215 |

## ● M. E.P..., Le Havre (76).

Pour la réalisation de circuits imprimeriez-vous vouloir savoir :

- La durée de la réaction chimique.
- Si on utilise la bakélite pour ce genre de composants.

Le temps de réaction chimique du mélange est variable en fonction de la température du bain, de son âge (du nombre d'utilisations précédentes) et de son agitation pendant l'opération.

A titre indicatif, il faut compter 1/4 h avec un bain à 20° - ne jamais dépasser cette température, sous peine de voir l'encre attaquée.

Il est bon de vérifier de temps à autre l'action du produit, de vérifier s'il n'y a aucune bulle d'air et d'agiter un peu le liquide pour les éviter.

Moyennant ces quelques précautions, nous vous garantissons un résultat dépassant en propriété, facilité et rapidité, tous les autres procédés.

Bien sûr, il faut se servir de bakélite cuivrée, en vente chez les revendeurs de pièces détachées radio ou, éventuellement, de l'époxy cuivré plus cher mais plus résistant.

Le dessin est bien entendu à faire du côté cuivre.

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



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

## 1 ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

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

## 2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

## 3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

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

## 4 CAP ÉLECTRONICIEN

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

## 5 TÉLÉVISION

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

## 6 TÉLÉVISION COULEUR

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

## 7 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

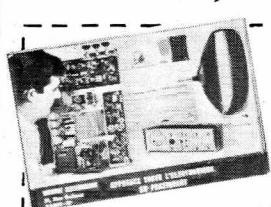
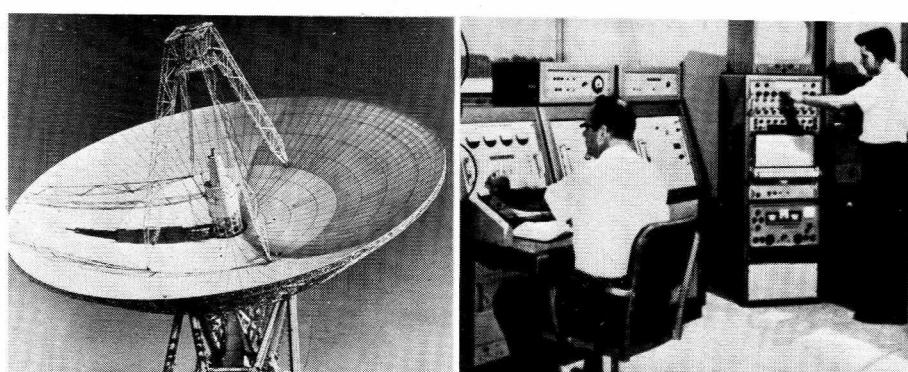
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

## 8 ELECTROTECHNIQUE

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

## INSTITUT ÉLECTRORADIO

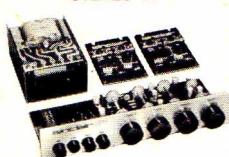
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI<sup>e</sup>



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

Nom.....

Adresse .....

**sinclair**ENSEMBLE  
PREAMPLIFICATEUR  
ELEMENTS DE COMMANDE  
« STEREO 60 »

Conçu pour piloter 2 amplis Z 30 ou Z 50, cet ensemble, de dim. réduites (145 x 63 x 63 mm), permet :

- de contrôler les tonalités graves (+ 15 à 12 dB à 100 Hz)
- aiguës (+ à - 10 dB à 10 kHz)
- La puissance et l'équilibrage des 2 canaux (balance)
- 3 ENTREES COMMUTABLES
- Micro : 2 mV/50 kΩ
- PU : 3 mV/ 50 kΩ
- Radio : 20 mV/20 kΩ

Courbe de réponse Micro et Radio de 25 Hz à 30 kHz à ± 1 dB.

Face alu satiné, gravure noire.

**UN ENSEMBLE DE GRANDE CLASSE ... 199,00**

**AMPLI INTEGRÉ « Z 30 »**  
8 transistors - Puis. : 30 W.  
- Imp. sortie : 3 à 15 Ω.  
- Réponse : 15 Hz à 50 kHz  
+ 1 dB.  
Dim. : 8,8x5,7x1,2 cm.  
**PRIX..... 78,00**

**NOTICE de MONTAGE**  
4 pages en Français pour  
Modules Stéréo 60 et Z 30.

**ALIMENTATION « PZ 5 »**  
Fonct. s/110/220 V et délivre une tension de sortie de 30 V-1,5 A. Permet l'alimentation de 2 Amplis Z 30 et 1 Pré-ampli stéréo 60. Dim. : 10x7x4 cm. .... 89,00

**AMPLI INTEGRÉ Z 50**  
Mêmes caractéristiques techniques et dimensions que le Modèle Z 30, mais :  
Puissance 40 watts, et alimentation 50 volts.  
**PRIX ..... 96,00**

**ALIMENTATION PZ 8**  
Module alimentation 6 A régulée pour 1 ou 2 amplis Z 50 - Sans transfo. **139,00**  
— Transfo d'alimentation 110/220 V - 2x50 V. **55,00**

**IC 10**  
AMPLI  
PREAMPLI  
Circuit intégré  
10 watts  
13 transistors - 3 diodes  
Circuit intégré  
monolithique  
au silicium  
**Prix ..... 60,00**  
(Notice 4 pages en  
Français donnant de  
nombreuses utilisations  
pratiques)

**MODULE « AFU » SINCLAIR**  
Filtre Rumble et Scratch

Dim. : 70x63 mm. Module, Stéréo câblé et réglé  
Peut être associé au Module STEREO 60 avec n'importe quel modèle d'ampli.  
Permet d'obtenir, d'une façon continue et sans altération de la bande passante globale le point exact de réjection des fréquences indésirables, aussi bien supérieures (filtre d'aiguille) ou inférieures (filtre de ronflement).  
Aliment. : 15 à 35 V, 3 mA  
**Complet ..... 139,00**

**CHAINNE STEREO HI-FI**  
2 x 6 watts  
« CIBOT »

AMPLI HI-FI 2 x 6 watts  
commut. mono-stéréo et modulation extérieure  
Réglage : volume - balance  
graves, aiguës  
— Platine « BSR » avec relève-bras, changeur automatique 33 et 45 tours.  
2 enceintes acoustiques  
« Compacts »  
La chaîne complète :  
En kit ..... 680,00

**TUNER FM STEREO**  
« GORLER »

— Type Goello  
L'emploi des Modules  
« GORLER » permet d'obtenir une sensibilité de 0,7 µV et sur toute la gamme  
**COMPLET**, en pièces détachées, modules câblés et réglés **960,00**

**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.260,00**

MATERIEL

**GÖRLER**

TUNER automatique à diodes « Vari-cap » ..... **220,00**

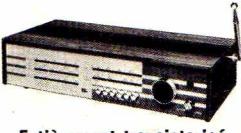
TUNER à CV 4 cages ..... **156,00**

PLATINE FI ..... **134,00**

DECODER AUTOMATIQUE avec indica-

teur Stéréo ..... **112,00**

SILENCIEUX ..... **46,00**

**TUNER AM/FM STEREO « CONSUL »**

Entièrement transistorisé  
COUVRE LES GAMMES :  
PO-GO-OC1-OC2-FM  
Galvanomètre de contrôle  
Indicateur visuel autom.  
des émissions Stéréo  
Coffret bois verni  
Dim. : 380x190x 65 mm

En « KIT » complet  
précablé ..... **446,00**

**AMPLI PROFESSIONNEL**  
30 WATTS. « CR 25 »

5 tubes (2x7189 - 2xECC183 - 1xECC182) + 2 transistors silicium classe B et 6 diodes. Secteur 110/220 V.

4 ENTREES mélangeables et réglables séparément. MICRO - PU - Prise enregist. magnét. Sortie équilibrée 200 Ω - Impédances sortie : 4 - 8 - 16 Ω et ligne 500 ohms. Correcteurs de tonalité graves / aiguës. Bande passante : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB. Push-Pull classe B - Câblage s/circuits imprimés. Dim. : 398x205x120 mm. En « KIT » ..... 420,00  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 1 164,00**

**CIBOT**  
TELEVISION

PRESENTÉ EN EXCLUSIVITÉ LE

TELEVISEUR TRANSPORTABLE

COULEUR

« SONY »

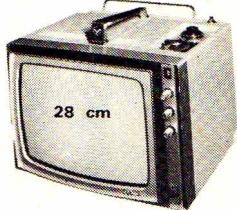
NOUVEAU TUBE A GRILLE

(30 cm) TRINITRON (Image parfaite, même en plein jour)

EQUIPE TOUS CANAUX  
1<sup>re</sup> - 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne. Noir et blanc et COULEUR

Démonstration permanente grâce au MAGNETOSCOPE COULEUR « SONY »

« SONY TV - KV 1220 DF »

AUSSI FACILEMENT  
TRANSPORTABLE  
QU'UN RECEPTEUR  
A « TRANSISTORS »  
« LE VOXSON-SPRINT »

Entièrement transistorisé.  
Fonctionne : Sur batteries incorporées rechargeables, sur secteur 110/220 V.  
Dim. : 30x22x27 cm.

**PRIX ..... 920,00**  
**Avec Batterie .. 1.180,00**



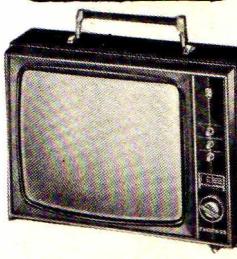
TELEVISEUR MULTISTANDARD pour tous les canaux Européens - Ultra-portatif.

Fonctionne : s/Batteries 12 V. (Chargeur incorporé)

— Sur Secteur 110/220 V. Circuit intégré pour une plus grande fiabilité.

ECRAN 23 cm.

Livré avec luxueuse sacoche cuir et antenne ..... **1.268,00**

**GRUNDIG**

Nouveaux Modèles équipés du système « Monomat »

● Tous canaux Français  
Équipement HF à transistors. Extraordinaire sensibilité.

● P 2000 FR  
Tube 51 cm ..... **1 150,00**  
(avec antenne)

« GRUNDIG »

ELITE. Puissance 3 watts ..... 1 080,00

RECORD 2400 FR, identique au Perfect 2400 mais sans porte .. 1 250,00

★ EcranScope 61 cm ★

PERFECT 2400 FR, grand luxe. Commandes à curseur. Puissance 3 watts. Porte fermant à clé .... 1 450,00

DEMANDEZ LES CATALOGUES

**CIBOT** 1 et 3, RUE DE REUILLY  
PARIS XII<sup>e</sup>

● N° 103. Tarif des meilleurs appareils Radio - TV - Magnétophones - Electrophones - Chaînes HI-FI (Toutes les grandes marques)

● N° 104. Tarif de nos 60 montages électroniques fournis en KIT (Gratuit)

★ SCHEMATHEQUES : N° 1. Téléviseurs - Adaptateurs UHF - Poste auto - Récepteurs à transistors - Tuners et Décodeurs stéréo, etc. 124 pages augmentées de nos dernières réalisations. **PRIX 8,00**

N° 2. BASSE FREQUENCE - 196 pages : Electrophones - Amplis - Interphones, etc. **PRIX 9,00**

CATALOGUE GENERAL Pièces détachées 238 pages de composants : **PRIX 5,00** remboursables au premier achat

**CIBOT**  
RADIO

MAGASINS

TÉLÉVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup>PIÈCES DÉTACHÉES : 1, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup>

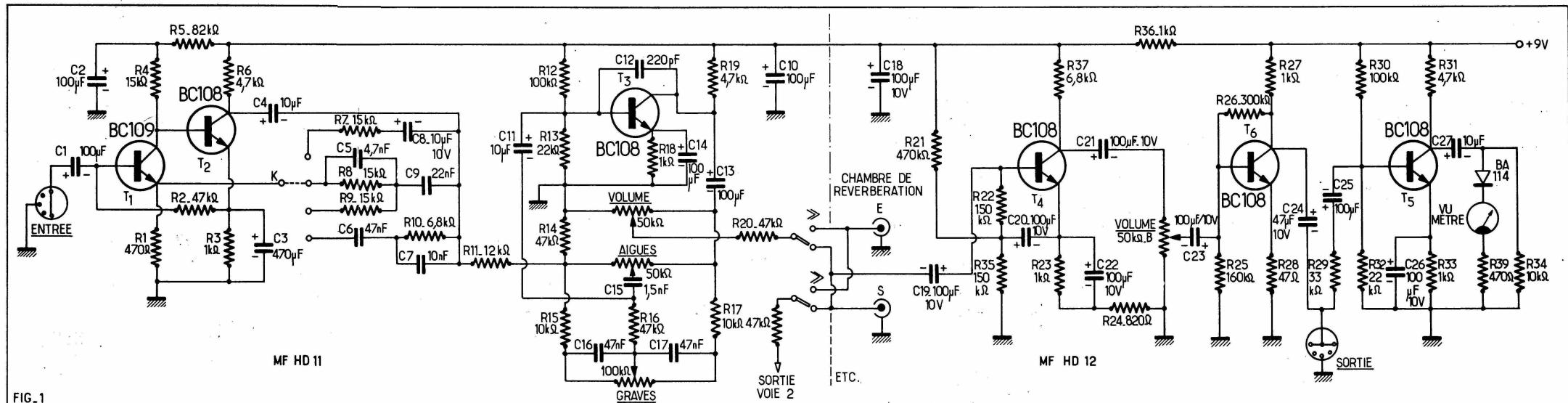
MÉTRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

— Voir le début de notre publicité en pages 2 et 3 —

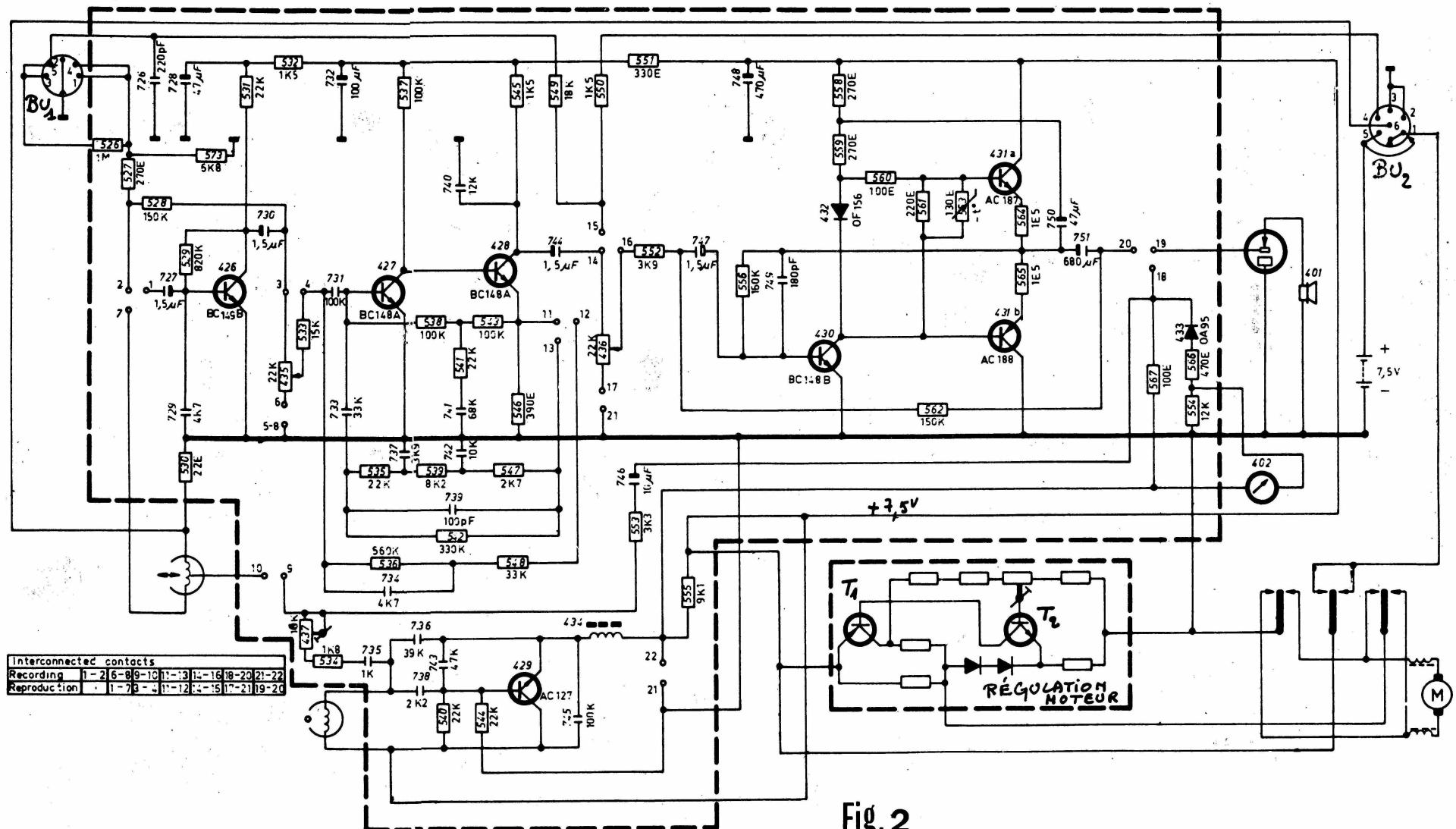
Tél. : 343.66-90 - 307.23-07

C. C. P. : 6.129-57 PARIS

EXPÉDITIONS Paris - Province



## PUPITRE DE MIXAGE TRANSISTORISÉ À 5 ENTRÉES



**Magnétophone à cassettes portatif**

**PHILIPS 2202**