

Radio plans

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

AU SOMMAIRE

(voir détails page 11)

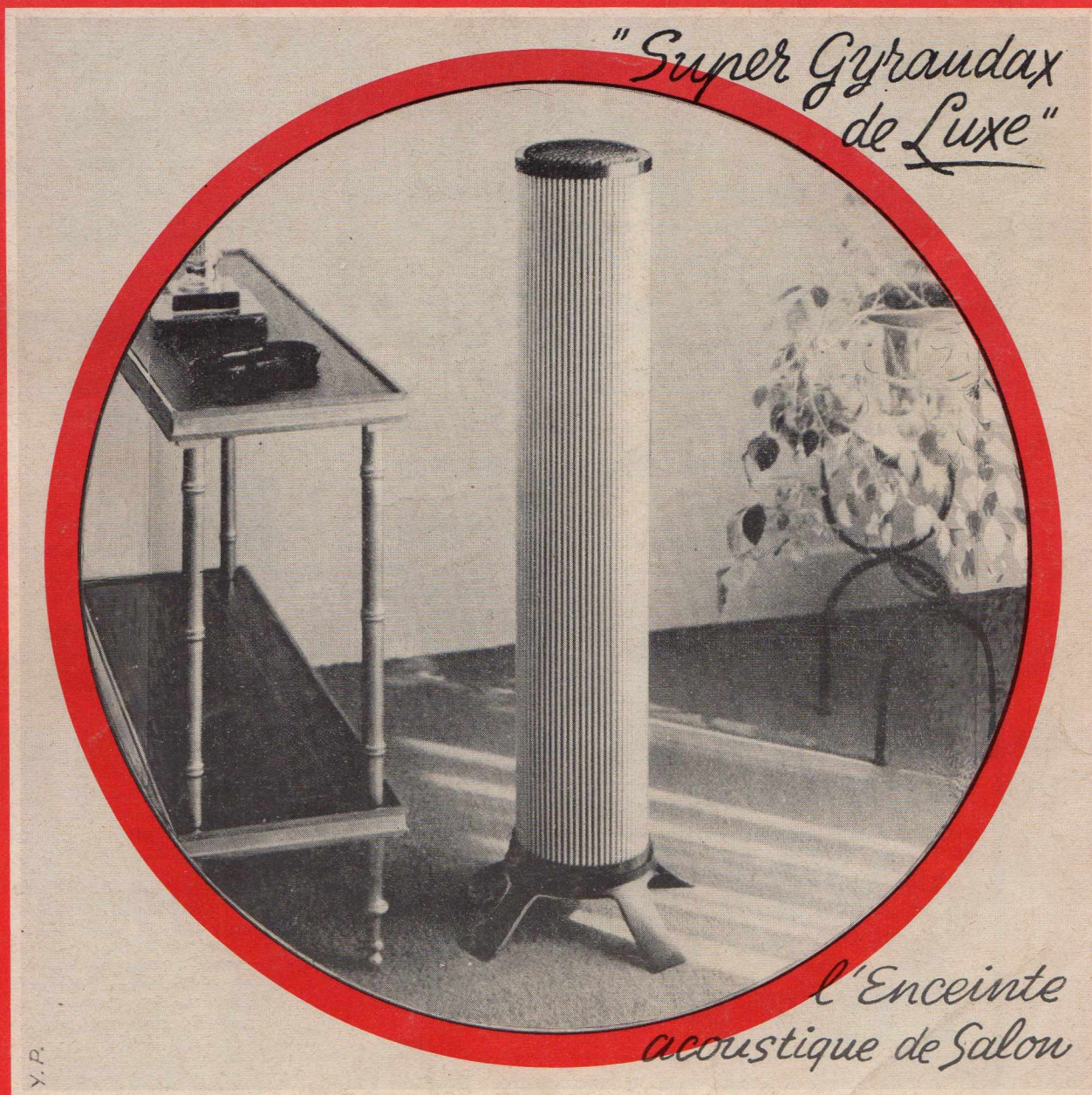
**L'électronique
et l'automobile :**
**Le compte-tours
électronique**

Chronique des O.C. :
**Convertisseur
pour la bande
« chalutiers »**

La calibration
**des récepteurs
de trafic**

Les thermomètres
électroniques

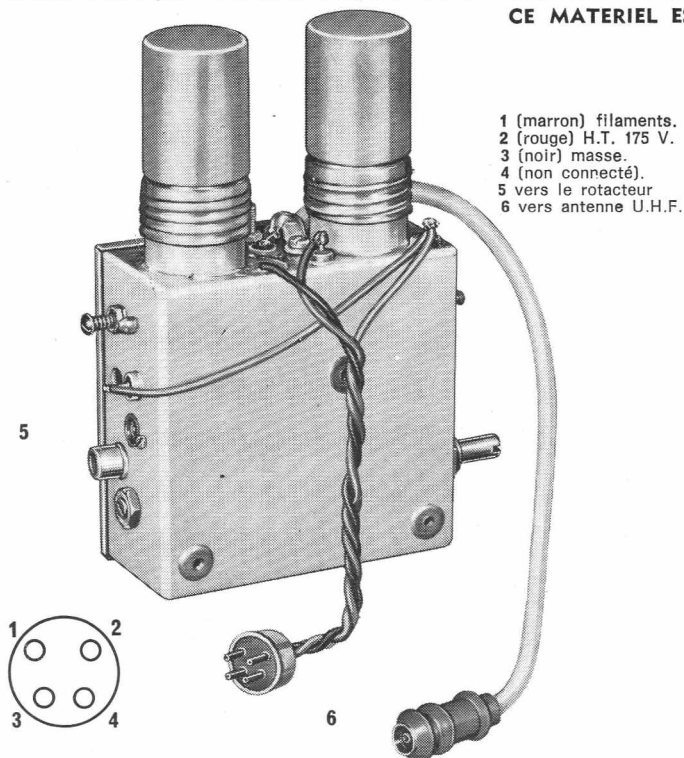
etc...



DÉPANNEURS !

que vous soyez professionnels, étudiants, ou amateurs, ne perdez plus de temps à "rafistoler" un tuner, un rotacteur, ou un ampli télé., aux prix offerts ci-dessous... **CHANGEZ !**

A titre d'exemple : une seule lampe (EC86 ou EC88) coûte au tarif courant 15 à 20 francs ; à ce prix nous offrons le tuner et ses 2 lampes **CE MATERIEL EST NEUF ET GARANTI**

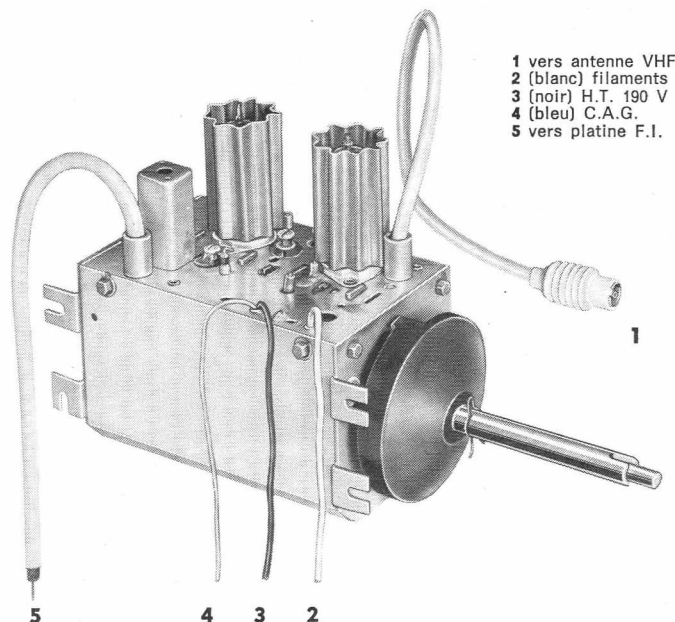


TUNER U.H.F. (TÉLÉ 2^e CHAÎNE) entièrement prérégulé

(aucune difficulté de montage, avec connaissances élémentaires)

15,00 F. Prix T.T.C. Port et embal. 4,00 F.

Neuf, en emballage d'origine, fourni avec ses 2 lampes (EC86 et EC88).
Par 10 pièces 13,00 F - port global 20,00 F.
Plus de 10 pièces 12,00 F - port gratuit.
Grosses quantités : nous consulter, 5.000 TUNERS DISPONIBLES.



ROTACTEUR TOUS CANAUX

type à circuits, entièrement prérégulé sur l'ensemble des canaux VHF français.

12,00 F. Prix T.T.C. Port et embal. 6,00 F.

Absolument neuf, fourni avec ses 2 lampes (6BQ7 et ECF82)

Par 10 pièces 10,00 F - port global 20,00 F.
Plus de 10 pièces 9,00 F - port gratuit.
Grosses quantités : nous consulter, 5 000 ROTACTEURS DISPONIBLES.

EXTRAORDINAIRE ... c'est peu dire !

PLATINES DE TRÈS GRANDE MARQUE neuves .. !



SOCLE DE PLATINE

D'origine constructeur, strictement adapté à la platine ci-dessus, dim. 50 x 33 x 10 cm, bois vernis polyester, partie de droite prévue pour recevoir un ampli. Prix T.T.C. **39,00**

en emballage d'origine

Changeur automatique tous disques, tous diamètres (17, 25 ou 30 cm), vitesses 16 - 33 - 45 - 78 tours, plateau grand diamètre à équilibrage dynamique, bras tubulaire compensé, pression réglable, moteur 110/220 V, dim. 380 x 305 mm, haut. sur platine 55, sous platine 85 mm, suspension souple en trois points. Fournie avec cellule stéréo céramique, et les centreaux 33 et 45 tours (simples et changeurs).

SANS PRECEDENT, T.T.C. 129 F
Port et emballage 20,00

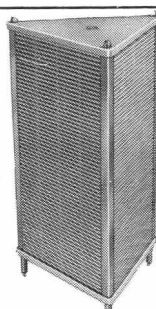
AMPLI B.F. + ENCEINTE ACOUSTIQUE

Ampli 4 transistors, alimentation 9 volts, dimensions 140 x 45 x 35 mm, impédance adaptée, et facilement logeable dans l'enceinte acoustique trigonale (36 cm de haut, 20 cm de côté), DEUX VERSIONS :

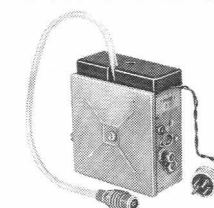
- Ampli puissance 1 watt + enceinte, T.T.C. **49,00**
- Ampli puissance 2 watts + enceinte, T.T.C. **65,00**



Port et embal. 8,00



TUNER UHF A TRANSISTORS



Prix T.T.C.

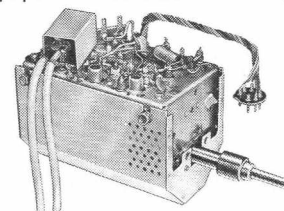
39,00

port et emb. 6,00

Neuf, en emballage d'origine, adaptable sur tous téléviseurs normes stand. français, permet de recevoir tous canaux UHF. Livré avec démultipl., bouton, équerre de fix., accessoires, schéma de branchement.

ROTACTEUR A TRANSISTORS

neuf, en emballage d'origine équipé tous canaux VHF français



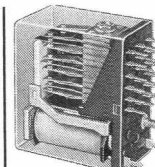
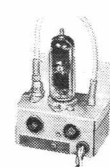
Doté d'un accord d'appoint (fin), entrée antenne 75 Ω, sortie FI 50 Ω, alimentation 12 volts, avec ses 11 barettes. Prix T.T.C. : **49,00** + port et emb. 6,00

AMPLI F.I.

longue distance

Avec sa lampe EF80, entrée et sortie fiches blindées unipol.

Prix T.T.C. ... **10,00**
+ port et emb. 4,00



8.000

RELAIS VARLEY

6 V continu, 58 Ω, contacts 2 amp. (6 repos/6 travail), dim. 36 x 30 x 18 mm. A l'unité T.T.C. **12,00**
Port et embal. ... 4,00
Par 10 pièces **9,00**

SIRENE MINIATURE

Puiss. étonnante (100 dB), moteur 3 à 6 volts 0,5 amp. 10 000 t/mn, long. tot. 52 mm, Ø 40 mm.

Type AV, fixation par bague fileté **44,00**

Type SV, fixation par collage, adhésif **29,00**

Type SV, fixation par collage, adhésif, 12 volts **39,00**

Port et embal. 4,00 - T.V.A. compr. 18,70 %

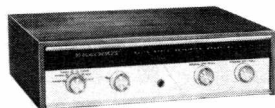


LAG
électronique

28, rue d Hauteville, PARIS (10^e). - Tél. 824.57.30 - C.C.P. PARIS 6741-70

Expéditions : contre remboursement, ou à réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe.

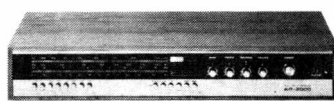
La Haute-Fidélité à l'état pur



AA 14
Amplificateur stéréophonique
2 x 15 W. Puissance
efficace : 2 x 10 W par canal,
bande passante : 6 Hz à
100 kHz $\pm$ 3 db. Extra-plat.
L'amplificateur au meilleur
rapport qualité/prix du marché.
Prix : en kit **490 F T.T.C.**
monté **810 F T.T.C.**

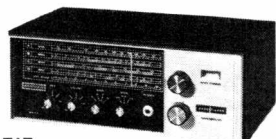


AD 27
"Compact stéréophonique"
Tuner FM. Stéréo.
Amplificateur 2 x 15 W.
Platine automatique
BSR-500, cellule Shure.
Coffret noyer coulisant.
Prix : en kit **1 550 F T.T.C.**
monté **2 100 F T.T.C.**



AR 2000
Récepteur AM-FM
stéréophonique 2 x 30 W.
"La qualité américaine adaptée
à l'Europe".
Tuner FM stéréo, AM : GO, PO et OC ;
bande passante à 20 W eff et
0,25 % de distorsion : 10 Hz à 30 kHz.
Prix : en kit **1 850 F T.T.C.**
monté **2 550 F T.T.C.**

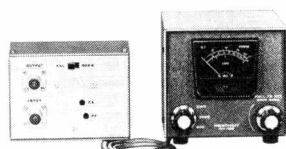
Dialogue longue distance



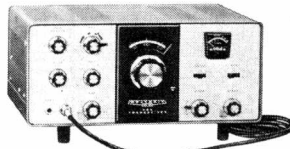
SW 717
Récepteur ondes courtes transistorisé
550 kHz à 30 Mhz en 4 gammes.
Technologie MOS-FET, AM, stand by, CW - BFO.
Prix : en kit **490 F T.T.C.**
monté **720 F T.T.C.**



HW 32
Transceiver décimétrique BLU.
Le transceiver BLU le moins cher du marché.
20, 40 ou 80 m. 200 W PEP. Sensibilité 1 μ V.
Sélectivité 2,7 kHz, 16 dB SSB, PTT ou Vox.
Prix : en kit **1 100 F T.T.C.**
monté **1 450 F T.T.C.**

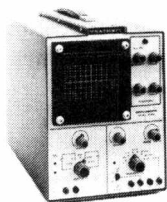


HM 102
Wattmètre - TOS-mètre.
Pour contrôle à l'émission de
l'ensemble émetteur, ligne antenne.
Mesures HF de 10 à 2000 W,
de 80 à 10 M.
Prix : en kit **225 F T.T.C.**
monté **355 F T.T.C.**

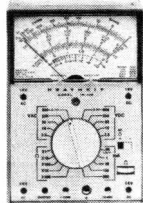


HW 101
Transceiver BLU, 5 bandes.
Le transceiver décimétrique 5 bandes
le moins cher. Démultiplicateur de précision,
possibilités de commutation de filtres BLU
et CW. Sensibilité 0,35 μ V.
Prix : en kit **2 100 F T.T.C.**
monté **3 400 F T.T.C.**

Pour les techniciens méticuleux



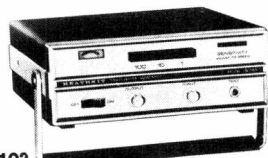
IO 102
Oscilloscope
transistorisé :
continu 5 MHz.
Synchronisation interne
et externe. Tension
de calibrage : 1 VCC.
Sensibilité : 30 mV/cm.
Tube cathodique
rectangulaire : 6 x 10 cm.
Prix : en kit **1 150 F T.T.C.**
monté **1 500 F T.T.C.**



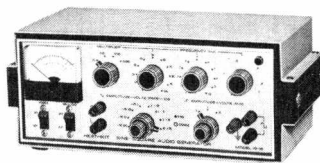
IM 105
Contrôleur universel
20 000 Ω / Volt en DC.
Voltmètre, ampèremètre
AC-DC, ohmmètre.
Protection contre
les surcharges.
Boîtier incassable.
Prix : en kit **390 F T.T.C.**
monté **540 F T.T.C.**



IB 101
Fréquencemètre : 10 Hz - 15 MHz,
grande facilité de montage, 26 circuits
intégrés, 7 transistors. 2 gammes
de mesures : Hz et KHz. Base de temps
à quartz. Affichage par 5 tubes
type nixie.
Prix : en kit **1 790 F T.T.C.**
monté **2 400 F T.T.C.**



IB 102
Diviseur de fréquence - 175 MHz.
Utilisable avec tout
fréquencemètre. Étend la gamme
de mesure jusqu'à 175 MHz.
Divise la fréquence par 10 ou 100.
Réglage du niveau
de déclenchement.
Prix : en kit **750 F T.T.C.**
monté **1 050 F T.T.C.**

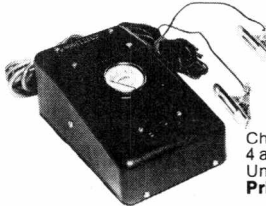


IG 18
Générateur de signaux carrés et
sinusoïdaux. Indispensable à tout laboratoire.
1 Hz à 100 KHz sans discontinuité. Temps
de montée des signaux carrés inférieurs à
50 ns. Taux de distorsion des signaux
sinusoïdaux inférieur à 0,1 % sorties
flottantes.
Prix : en kit **675 F T.T.C.**
monté **1 010 F T.T.C.**

Pour s'initier au "Kit" et à l'électronique



GD 48
Détecteur
de métaux.
Pour repérer
vos canalisations
ou un trésor caché.
Grande sensibilité.
Dépense une pièce de
0,50 F enfouie à 16 cm.
Prix :
en kit **550 F T.T.C.**
monté **775 F T.T.C.**



UBC 4
Chargeur de batterie : 6 ou 12 V,
4 ampères avec ampèremètre de contrôle.
Un jeu à monter en moins d'une heure.
Prix : en kit **65 F T.T.C.**
monté **90 F T.T.C.**

le "kit" heathkit transforme les amateurs hésitants en techniciens.

Le "Kit", c'est la possibilité pour tous les amateurs de monter eux-mêmes leurs appareils. En effet, chaque "Kit" est accompagné d'un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce...) qui supprime le moindre risque d'erreur... même pour un profane. Les réglages sont faciles : un banc de mesure complet est à votre disposition, 84 boulevard Saint-Michel.

Le "Kit", c'est une garantie de 6 mois sur tous les appareils (1 an pour les appareils vendus montés), une "Assurance Succès" absolument gratuite (exclusivité d'Heathkit concernant le montage du "Kit") dont tous les avantages vous sont expliqués en détails dans le nouveau catalogue Heathkit.

Le "Kit" enfin, c'est la certitude de posséder un appareil Heathkit de haute qualité à environ 60 % de son prix normal.

Nouveau catalogue Heathkit

52 pages dont 16 en couleurs, 150 appareils dont 30 nouveaux, photos, caractéristiques détaillées, liste des prix. Pour obtenir gratuitement le nouveau catalogue, remplissez le coupon-réponse ci-dessous et adressez-le à l'adresse suivante :
HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel. Paris 6°. Tél. 326.18.90

ou venez rencontrer sur place notre service complet d'assistance technique : vous serez immédiatement aidé et conseillé.

HEATHKIT BELGIQUE
16-18 avenue du Globe, Bruxelles 1191
Tél. 44.27.32

Adressez vite ce coupon à :

HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel. 75 - Paris 6°
Tél. 326.18.90

Service 70 D

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Dépt _____

☐ Je désire recevoir gratuitement, sans engagement de ma part (marquez d'une X les cases désirées), le nouveau catalogue Heathkit.

☐ Faire appel au crédit Heathkit.

Je suis intéressé par le matériel suivant :

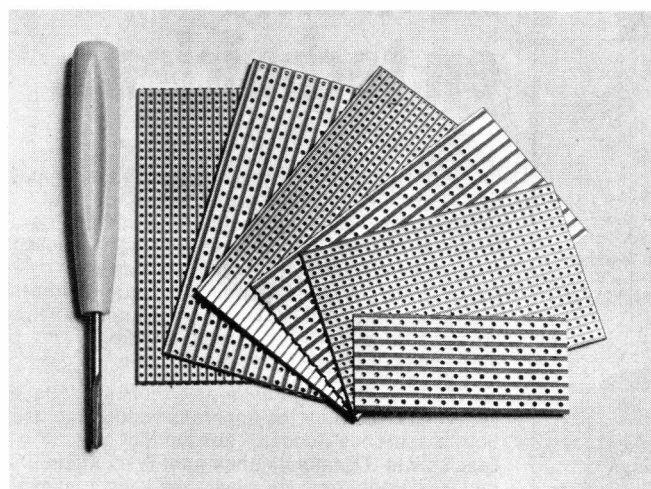
- ☐ appareils de mesure,
- ☐ radio amateurs,
- ☐ ensemble d'enseignement supérieur,
- ☐ haute-fidélité.

Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit.

HEATHKIT
Schlumberger

riiss conseil

REALISEZ VOUS-MEME VOS CIRCUITS SUR F-BOARDS



Les F-Boards sont des plaquettes de stratifié de haute qualité, réalisées par gravure mécanique de circuits conducteurs parallèles en cuivre, percées suivant une grille régulière aux pas normalisés de 2,5 m/m - 2,54 m/m ou 3,81 m/m.

- **Importante économie de temps et d'argent**
- **Modification rapide des circuits**
- **Réutilisation facile sans risque de détérioration**

	Pas ϕ	Références des circuits	Formats	Nombre de bandes percées	Nombre de contacts
	ϕ 1,3 5,0 x 2,5	F 12	125 x 115	25	25
	ϕ 1,0 2,5 x 2,5	F 6 F 7 F 10 F 23	65 x 90 90 x 130 60 x 90 49 x 79	26 36 23 19	— — 23 —
	ϕ 1,0 2,54 x 2,54	F 9 F 17 F 19	49 x 90 28 x 62 49 x 94	12 7 12	12 — —
	ϕ 1,3 3,81 x 3,81	F 2 F 3	95 x 150 88 x 112	34 34	— —

de 4,60 F à 15,80 TTC
OUTIL 2022 TTC : 9 F

Tarif détaillé et catalogue sur demande

Distributeurs

ÉDICOM
228, route de Bayeux
14 - CAEN

TOUTE LA RADIO
25, rue Gabriel-Péri
31 - TOULOUSE

ERDE
3, rue H. Vignaud
33 - MÉRIGNAC

VERO ELECTRONICS FRANCE

68, rue Fernand Pelloutier - 92-BOULOGNE

LA POCHETTE DU BRICOLEUR

LA POCHETTE «Magister»

2,50 avec des composants de 1^{er} choix
LA POCHETTE SUIVANT LA RÉFÉRENCE

N° de référence	Composition des pochettes
1 —	4 boutons-transistor
2 —	1 cadran et 1 bouton plexi pour fabrication de postes transistors
3 —	10 m fil de câblage
4 —	3 condensateurs ajustables de 3 à 30 pF
5 —	3 condensateurs de filtrage - Tension inférieure à 15 V
6 —	2 condensateurs de filtrage - Tension supérieure à 20 V
7 —	2 condensateurs de filtrage de 1 000 μ F/10 à 16 V
8 —	1 condensateur de filtrage de 2 000 μ F/16 à 25 V
9 —	10 condensateurs céramique de 1 pF à 3 000 pF
10 —	5 condensateurs mylar de 2 000 pF à 50 000 pF
11 —	4 condensateurs 0,1
12 —	3 condensateurs de 0,22 à 0,68 μ F
13 —	2 condensateurs 1 MF
14 —	1 condensateur 2 MF
15 —	2 condensateurs papillon jusqu'à 68 pF
16 —	100 cosses diverses, à souder, à river
17 —	6 douilles diverses pour fiches bananes
18 —	6 fiches bananes mâles
19 —	2 fiches de 3,5 mm Jack mâle et femelle
20 —	1 fiche DIN 2 broches mâle pour haut-parleur
21 —	1 fiche DIN 2 broches femelle socle pour haut-parleur
22 —	1 fiche DIN 5 broches femelle-prolongateur
23 —	1 fiche DIN 5 broches mâle-prolongateur
24 —	1 fiche DIN 5 broches femelle socle
25 —	2 fiches coaxiales de télévision (mâle)
26 —	2 fiches coaxiales de télévision (femelle)
27 —	3 fusibles verre jusqu'à 2 A
28 —	2 inverseurs miniatures
29 —	4 pinces crocodiles
30 —	20 passe-fils en caoutchouc ou plastique
31 —	2 potentiomètres 10 000 ohms, sans interrupteur
32 —	1 potentiomètre 10 000 ohms, avec interrupteur
33 —	1 potentiomètre 5 000 ohms, avec interrupteur
34 —	2 répartiteurs de tension 110/220 V
35 —	15 résistances 1/4 ou 1/2 watt, de 1 ohm à 200 ohms
36 —	15 résistances de 250 à 5 000 ohms
37 —	15 résistances de 5 600 à 47 000 ohms
38 —	15 résistances de 50 000 ohms à 10 mégohms
39 —	3 résistances bobinées de — 1 ohm à 20 ohms
40 —	3 résistances bobinées de 30 à 200 ohms
41 —	3 résistances bobinées de 250 à 2 000 ohms
42 —	1 semi-conducteur au choix (réf. comme suit ou équivalent) : AC125 - AC126 - AC127 - AC128 - AC181 - AC182 - AC184 - AC187 - AC188 - AF117 - AF126 - AF127 - AF178 - BC107 - BC108 - BC109
43 —	Soudure (40 % plomb - 60 % étain)
44 —	4 supports Noval
45 —	5 supports transistors
46 —	1 transformateur de sortie - transistor
47 —	1 transformateur Driver - transistor
48 —	100 vis et écrous de 3 mm
49 —	100 vis et écrous de 4 mm
50 —	1 voyant lumineux 12 V

Pochettes à 5,00 F

- 101 — 1 écouteur pour poste à transistors
- 102 — 1 haut-parleur 5 à 7 cm - 20 ohms
- 103 — 2 plaques de circuit imprimé
- 104 — 1 relais 2 contacts - 12 V
- 105 — 1 transistor au choix : AC117K - AC124 - AC175K - AC187K - AC188K - AD142 - ASY27 - ASY29 - 2N2646 - 2N2905

En vente :

B.H.V., rue de Rivoli - Rayon électricité, 2^e étage - PARIS
COMATELY-ELECTRONIC, 106, avenue Dutrievoz - VILLEURBANNE (69)

Nous remercions bien vivement tous ceux de nos clients qui nous ont indiqué des adresses dans leur région. Nous sommes en pourparlers; tous nos correspondants seront tenus au courant de l'issue de nos démarches.

CONDITIONS DE VENTE

Pour une commande de 80 F, expédition franco de port et emballage.

Pour un montant inférieur, forfait d'expédition : 5 F.

Pas d'envoi contre remboursement; adressez chèque ou C.C.P. au nom de

M. BENAROÏA Jacques
13 bis, passage St-Sébastien, PARIS-XI^e - Tél. 700-20-55

Ouverture de 10 h à 18 h 30 sans interruption
Fermé le dimanche et le lundi

Livraisons en province - Adressez vos commandes à l'adresse ci-dessus.



97 128

électroniciens et informaticiens

formés par notre école depuis sa fondation

1921 - Grande Croisière Jaune " Citroën-Centre Asie "
1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
1955 - Record du monde de vitesse sur rails
1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...
... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces événements ou y a participé.

**Nos différentes préparations sont assurées en
COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE
avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.**

Enseignement Général de la 6^{me} à la 1^{re} • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande • BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR • Dessinateur en Electronique.

BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS

**PLACEMENT ASSURÉ
par l'Amicale
des Anciens Élèves**

LA 1^{re} DE FRANCE

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'État (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 22 PR
Veuillez me documenter gratuitement sur les

(cocher la case choisie) ☐ COURS DU JOUR
☐ COURS PAR CORRESPONDANCE

Nom _____

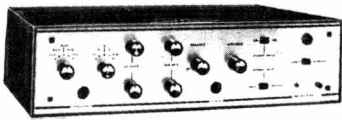
Adresse _____

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

CONSTITUEZ votre CHAÎNE HI-FI avec nos «KITS»
VOUS RÉALISEREZ 30 % D'ÉCONOMIE

AMPLIFICATEURS TOUT SILICIUM

« SUPER WERTHER 50 »



Etude Jean Cerf.

PRIX en « KIT » complet 735,00
• EN ORDRE DE MARCHÉ... 1161,00

AMPLI/PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS
Voir « BANC D'ESSAI », Radio-Plans de septembre 1971.

- RÉPONSE : 10 Hz à 50 kHz.
- Correcteurs graves/aigus sur chaque voie.
- 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.

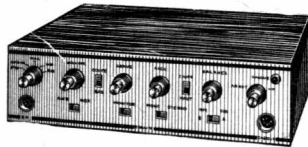
Livré en modules préfabriqués.

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

- RÉPONSE de 7 Hz à 100 kHz.
- DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz et 25 W.
- Niveau de bruit > - 65 dB.
- Correcteurs graves-aigus séparés.
- Filtres Passe-Haut et Passe-Bas.
- Inverseur Monitoring et Phase.
- Protection par disjoncteur électronique.

Face AV impression noire sur fond alu brossé. Coffret acajou.
Dimensions : 420 x 230 x 120 mm

« LULLI 215 »

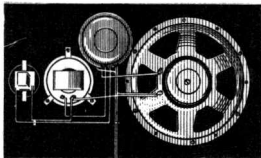


En « KIT » complet **650,00**

• EN ORDRE DE MARCHÉ... 850,00

HAUT-PARLEUR HI-FI

Peerless



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

PRIX 169,00

« KIT 3-25 » 25 W - 40 à 18 000 Hz - 3 H.P. (31 - 12 à 5 cm) + filtre. **268,00**

NOUVELLES FABRICATIONS

SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITÉ
« KIT 20-2 » 30 W 40 à 20 000 Hz, 2 H.P. (21 et 6 cm) + filtre. **163,00**

« KIT 20-3 » 40 W 40 à 20 000 Hz, 3 H.P. (21 - 12 et 6 cm) + filtre. **239,00**

« KIT 50-4 » 40 W 30 à 18 000 Hz, 4 H.P. (21 - 12/19 et 2 x 7). Imp. 8 Ω **367,00**

HAUT-PARLEURS HECO

PCH 64/65. TWEETER
20 watts. 2 kHz à 22 kHz **40,00**

PCH 100/104. MEDIUM
12 watts. 200 Hz à 7 kHz **78,00**

PCH 180/174. BASSE
20 watts. 30 Hz à 3 kHz **117,00**

PCH 245/244. BASSE
35 watts. 20 Hz à 2,5 kHz ... **209,00**

HN 412. FILTRES. 4 à 8 ohms pour 2 H.-P., 1 Basse, 1 Tweeter. **98,00**

HN 413. FILTRES 4 à 8 ohms. 3 H.-P. 1 Basse, 1 Médium, 1 Tweeter... **119,00**

TOUTE LA GAMME «HECO» disponible.

MODULES

(Modules livrés câblés, prêts à l'emploi)

sinclair

• **PRÉAMPLI et CORRECTEUR** « STEREO 60 » **199,00**

• **AMPLIFICATEURS HI-FI**
Z 30 : 20 watts **78,00**

Z 50 : 40 watts **96,00**

• **FILTRE** Rumble/Scratch... **139,00**

• **ALIMENTATION SECTEUR PZ5**
Prix **89,00**

• **PZ6.** Stabilisée et régulée... **149,00**

• **PZ8.** Pour ampli Z50 **139,00**

• **Transfo d'alimentation pour PZ8** **45,00**

RADIO

Robur
TELEVISION

PARKING PRIVÉ réservé A NOS CLIENTS

R. BAUDOUIN Ex. Prof. E. C. E.

102, bd Beaumarchais

PARIS-XI° (Parking)

Téléphone : 700-71-31

C.C.P. PARIS 7062-05

ENCEINTES ACOUSTIQUES

NUES

Spécialement prévue pour « KITS » Peerless (ci-contre)
Pour **3-15** **120,00**
(Dim. 55 x 25 x 31 cm.)
Pour **20-2** et **20-3**
PRIX..... **130,00**
(Dim. 50 x 28 x 24 cm.)
Pour **3-25** **159,00**
(Dim. 75 x 47 x 31 cm.)
Pour **50-4** **178,00**
(Dim. 70 x 35 x 25 cm.)

COLONNE

Prévue plus spécialement pour HP 21 cm « SUPRAVOX »
Dim. 60 x 28 x 26 cm.
L'enceinte nue **120,00**

L'enceinte équipée avec :

• H.-P. « Supravox » 215 RTF. **260,00**

• H.-P. « Supravox » 215 RTF /64.

PRESTIGE 343,00

TABLES DE LECTURE

« BSR »

P128. 4 vit. Semi-autom. Avec cellule **355,00**

C117. Chang. tous disques. Avec cellule **235,00**

C117A3. Changeur. Cellule céramique **295,00**

« DUAL »

• **1214.** Lecteur Piézo **295,00**

• **1209.** Sans cellule **415,00**

• **1218.** Sans cellule **475,00**

• **1219.** Sans cellule **620,00**

« GARRARD »

• **SP 25.** Sans lecteur **250,00**

• **60B.** Sans lecteur **307,00**

• **AP76.** Sans lecteur **430,00**

« Lenco »

B 55 H. Sans cellule..... **360,00**

avec socle, couvercle cellule magnétique **524,00**

LA HAUTE-FIDÉLITÉ vous intéresse...

Demandez sans tarder notre **CATALOGUE HI-FI** où vous trouverez, classés par types d'appareils, avec caractéristiques et prix, une sélection des meilleures marques françaises et étrangères.
68 pages abondamment illustrées. Envoi c. 3 F pour frais.



32 F SHAROCK PO ou GO
EN PIÈCES DÉTACHÉES
H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 V standard. Complet en ordre de marche **39,00**
+ port 6 F

85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
à transistors. Montage professionnel. **COMPLÈT** (sans HP). + port 6 F

66 F COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE
Dim. : 250 x 145 x 140 mm. + port 6 F

109 F SIGNAL TRACER A TRAN-SISTORS « POCKET »
Dim. : 67 x 55 x 25 mm + port 6 F

39 F MINI-STAR. Poste miniature. 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

125 F ACCUS POUR MINI K7. Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V. Pds : 300 g. + port 6 F

CONTROLEUR UNIVERSEL
Continu/Alternatif. Contrôle de 0 à 400 V. Dim. 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Avec notice d'emploi. **PRIX 49,00** + port 6 F

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W 17,00	500 W 58,00
80 W 21,00	750 W 68,00
100 W 24,00	1000 W 86,00
150 W 29,00	1500 W 134,00
250 W 39,00	2000 W 192,00
350 W 44,00	

CHARGEURS POUR TOUS USAGES
modèles avec ampèremètre
6-12 V - 5 A.... **97,00** + port SNCF

69 F COLIS CONSTRUCTEUR
516 articles - Franco

98 F COLIS DÉPANNÉUR
418 articles
dont 1 contrôleur universel. Franco.

TECHNIQUE SERVICE

FERMÉ Dimanche et Lundi

Intéressante documentation illustrée R.-P. 2-72 contre 3,50 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 13 h et de 14 h à 19 h 30

VOIR AUSSI NOTRE SUPER COLIS A LA PAGE 23

TOUJOURS

40 p. cent
DE REMISE

sur nos
batteries auto
NEUVES ET
GARANTIES
18 MOIS

VENTE EXCEPTIONNELLE

Batteries cadmium nickel type TSK a électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Démarrage bateaux. Prises de vue cinéma-télé portables.

PRIX de l'élément 1,2 V

TSK 140-7A. Prix catalogue : **69 F**
cédé à **34 F TTC.**

TSK 300-15A. Prix catalogue : **130 F**
cédé à **39 F TTC.**

TSK 700-35A. Prix catalogue : **210 F**
cédé à **47 F TTC.**

+ port S.N.C.F.

ACCUS « CADNICKEL »

au cadmium nickel - Subminiatures - inusable étanches rechargeables CR1 = **16 F.** CR 2 = **24 F.** CR3 = **26 F.** Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

83 F PROGRAMMEUR 110/220 V.
Pendule électrique avec mise route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port 6 F.
Garantie : 1 an.

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

100 **RÉSISTANCES**
ASSORTIES Franco.... **10,50**

ou **50** **CONDENSATEURS**
payables en timbres poste **14,50**

9, RUE JAUCOURT

PARIS-12°

Tél. : 343-14-28 • 344-70-02

Métro : Nation

(sortie Dorian)



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs **EMETTEURS RADIO** du monde. Préparation à l'examen des **P.T.T.**

GRATUIT ! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
35-DINARD

NOM : _____

ADRESSE : _____

RPA 22

Coffret 2 phares
☐ 914 - "longue portée" F. 65,00
☐ 915 - "antibrouillard" F. 65,00



☐ 36 - P2 B Cotalyl F. 29,80
deux pots pour F. 48,30



☐ 903 Revolver à barillet F. 34,00
☐ 903 A - Revolver à barillet avec
embout fusée F. 39,50



CETTE FORMULE DE LABORATOIRE STOPPE LA CHUTE DES CHEVEUX, active la pousse, allonge, épaissit, assouplit la chevelure, élimine les pellicules. Convient pour hommes et femmes. Nouvelle composition alcoolisée à base de 10 plantes rares. Transformation radicale garantie visible entre le 5ème et le 23ème jour, même si aucun produit n'a agi jusqu'ici. Remboursement si pas satisfait.

Traitement Tri-Acti B 1

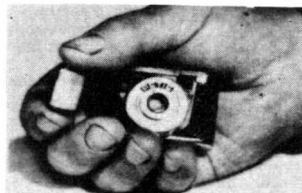
□ 922 F 49 90



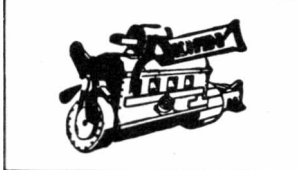
☐ 13 - Instant White F. 29.80

☐ 1354 - QNN "Moins", la grande boîte F. 39.50

grande boîte F. 39.50



☐ 23 **Caméra Colly F. 39.50**



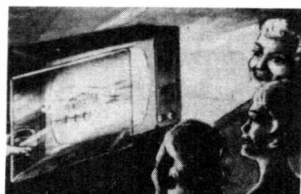
☐ 1327 - B. "Compound" F 29,80

A black and white photograph of a young man and woman smiling. The woman is in the foreground, looking towards the camera, and the man is slightly behind her, also smiling. They appear to be a couple.

☐ 995 - Coffret anti-acné
(3 produits) F. 33,50



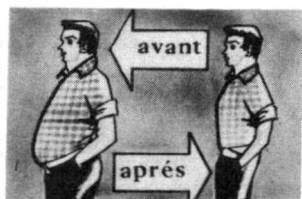
☐ 186 - Pistolet 6 mm	F. 39,95
☐ 186 A - Modèle luxe	F. 49,80
Cartouches : les 100	F. 8,60



☐ 24 - Ecran Color T.V.
49 à 59 cm F. 29,80
65 à 72 cm F. 49,50



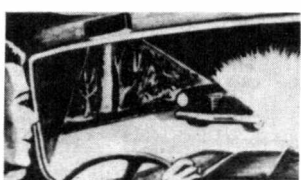
☐ 197 F. 29.80



Savon amaigrissant
☐ 239 A L'étui de 3 : F. 29,80



Cartes magiques
☐ 960 F. 13,80 - 2 pour F. 24,90



CET EMETTEUR DE RAYONS VIOLETS SUPPRIME L'ÉBLOUISSEMENT. Encore mieux que les lunettes spéciales les plus coûteuses. Se fixe instantanément, par support auto-adhésif. Son filtre multilaminaire émet un faisceau violet anti-éblouissant parallèle au pare-brise. Les phares les plus éblouissants ne sont perçus que comme une faible lueur. Supprime le "trou noir" pendant les croisements. Précisez en commandant 6 V ou 12 V.

☐ 96 - Emetteur violet F. 28,00

[illegible]**TOTAL DE MA COMMANDE**

NOM (majuscules)

PRENOM _____

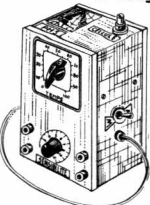
Nº RUE

VILLE _____ DEPT N° _____

7

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

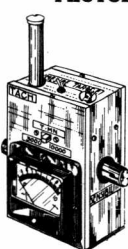
ANTIVOL PERMANENT PHS à usages multiples



Disposé dans l'obscurité, cet antivol se déclenche sur réception d'un coup de lumière, même bref, arrivant sur sa cellule photo-électrique. Celle-ci est très fine et peut être disposée en tout endroit critique, près d'une serrure, près d'un coffre... La cellule réagit à la lumière et à la chaleur, l'antivol fonctionne donc également en avertisseur d'incendie. L'antivol se déclenche également sur un contact même bref, pouvant être facilement établi à l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre. Dès que l'antivol a été ainsi mis en action, il enclenche un relais à fort pouvoir de coupure durant un temps réglable à volonté, entre 35 secondes et 9 minutes. Puis l'appareil reprend automatiquement sa position d'attente et est prêt à redémarrer. Le relais peut commander toute alarme visuelle ou sonore que l'on veut. Alimentation sur secteur. Possibilité d'ouverture d'une porte de garage sur réception d'un coup de phare. La cellule ne réagit pas à la lumière ambiante ou à un coup de lumière rapide, et elle peut être disposée à distance de l'appareil.

Complet en pièces détachées 165,20
(Tous frais d'envoi : 5,00)

TACHYMÈTRE PHOTOÉLECTRIQUE TACH



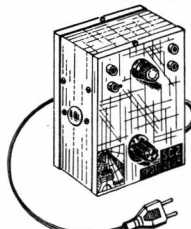
Tachymètre ou compte-tours, permettant de mesurer la vitesse de rotation de moteur, pignon, tout système tournant. Il procède sans liaison mécanique, on présente la cellule photoélectrique qui comporte l'appareil devant le moteur et on lit la vitesse de rotation sur un cadran à aiguille, en nombre de tours par minute.

2 gammes de lecture, de zéro à 3 000 tr/mn et de zéro à 10 000 tr/mn. Alimentation sur pile incorporée. Emploi de 2 circuits intégrés, sur circuit imprimé. Utilisations : réglage et connaissance de moteur à explosion en radiomodélisme, moteur électrique, démultiplication, réglage de ralenti, tous moteurs électriques ou à explosion, tous systèmes tournants.

Complet, en pièces détachées 190,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

Accessoirement : éléments d'étalonnage 16,60

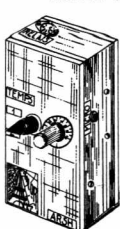
LE SPOTCOLOR SC 2



C'est un appareil qui se branche à la sortie d'un amplificateur BF ou d'un récepteur de radio, en dérivation sur le HP. Il commande l'éclairage d'ampoules lumineuses de diverses couleurs (rouge, bleu, jaune...) et cela, suivant un rythme qui varie avec la musique. En somme « la lumière suit la musique ». Réglage de seuil de déclenchement. Effet lumineux très attractif.

Complet, en pièces détachées 117,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

ALARME ACOUSTIQUE AR 5 H Relais déclenché par le son



Il comporte un relais à fort pouvoir de coupure (550 W) qui s'enclenche sur perception d'un bruit, d'un son, d'une conversation. Emploi en système d'alarme sur bruits, ouverture d'une porte par la parole ou sur coup de klaxon, mise en route d'un magnétophone, par une conversation qui sera enregistrée. Relais à 2 temporisations. Réglage de sensibilité. Emploi avec capteur sensible à tous les bruits se produisant dans une pièce, ou avec capteur ne réagissant qu'en un seul point.

Alimentation par pile 12 V incorporée. Possibilité d'alimentation par accu ou par le secteur.

Complet, en pièces détachées 135,50
(Tous frais d'envoi : 5,00)

Accessoirement : Fil blindé pour liaison au capteur, le mètre 1,50

Alimentation sur secteur : AL. 12 V 50,00

SIRÈNE D'ALARME DE POCHES ASK10

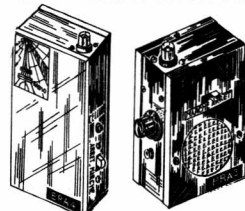
Petite sirène de dimensions réduites, pouvant être mise dans la poche ou dans le sac à main. Sur arrachage d'une fiche, elle émet un son qui est variable, à tonalité modulée, qui rappelle le son des sirènes des voitures de police américaine. En point fixe, on peut la munir d'un grand haut-parleur extérieur pour une très longue portée.

Complet, en pièces détachées 91,00
(Tous frais d'envoi : 3,00)

UN GADGET SONORE ET LUMINEUX ASK1
Il émet une suite de tops sonores et d'éclairs lumineux. En tant que gadget, on peut le faire fonctionner ainsi, uniquement pour le regarder et l'entendre. En version utilitaire, on peut l'utiliser en carillon de porte. Muni d'une fiche d'arrachage, il peut être utilisé en alerte, ou en anti-vol si cette fiche est reliée à une sacoche ou à un objet quelconque que l'on veut protéger.

Complet, en pièces détachées 59,00
(Tous frais d'envoi : 3,00)

ALARME A LIAISON PAR RADIO



Cet ensemble est destiné à transmettre un signal d'alarme par Radio lorsqu'une liaison par fil n'est pas possible. L'émetteur est déclenché par toute ouverture de porte et par la réception d'une lumière. Il peut être disposé dans une voiture ou dans tout local à surveiller. Le récepteur est disposé dans la pièce où se trouve le propriétaire ou le gardien. Portée supérieure à 500 m.

L'Émetteur ERA4 complet en pièces détachées 158,00

Le Récepteur RRA3 complet en pièces détachées 119,00
(Tous frais d'envoi : 8,00)

Émetteur et Récepteur de RADIO ALARME anti-vol ERA4 RRA3

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.



PERLOR * RADIO
Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
(frais supplémentaires : 4 F)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

FAITES DES ÉCONOMIES POUR LA RÉALISATION DE VOS APPAREILS LE KIT EST TOUJOURS MOINS CHER

A PERFORMANCES ÉGALES
De plus vous GAGNEZ ENCORE LA MAIN-D'ŒUVRE
MONTAGES FACILITÉS

par des câblages simples, les étapes difficiles sont sur circuits imprimés ou modules enfichables de 1^{er} choix.
DONC, SUCCÈS ASSURÉ.

PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES
MF : 3 vit. : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Bobines 180 mm. Compteurs. Possibilité 3 têtes. Pleurage et scintillement meilleurs que 0,20 % à 9,5 et 0,10 % à 19 cm. Commande par clavier à touches.
En 2 têtes mono 330,00
En 2 têtes stéréo 4 pistes 410,00
En 3 têtes mono 370,00
En 3 têtes stéréo 500,00
Oscillat. complet à transistor. 55,00

MAGNÉTOPHONE « RAPSDIE »
Décrit dans le H.-P. du 15-10-70
PLATINE MF - 3 têtes mono - 3 vitesses -
Préampli enregistrement lecture séparés - Ampli BF 5 W - En valise.
En ordre de marche 798,00
EN KIT 620,00
Valise : 80,00 - HP : 18,00

ADAPTATEUR « RAPSDIE »
Platine MF (voir ci-dessus) 3 têtes mono-3 vitesses avec PA d'enregistrement lecture séparée. Sans Ampli BF.
EN KIT 580,00
En ordre de marche 620,00

MONTÉZ VOUS-MÊMES UN LECTEUR DE CASSETTE
Mécanique nue, alimentation pile. Complet avec régulation moteur. Ampli de lecture 2,5 watts. PRIX 125,00

ORGUE POLYPHONIQUE 3 OCTAVES « LIDO III »
Ampli incorporé 5 W « Vibrato » boîte de timbres 5 touches - Basses couplées - Pédale d'expression. Présentation en valise. Pieds repliables.
EN ORDRE DE MARCHÉ 1000,00
COMBO 300 - 5 octaves 1240,00

HARMONIUMS
En console, 1 clavier 1000,00
En console, 2 claviers 1200,00
DE NOMBREUX AUTRES MODÈLES :
Nous consulter.

ORGUE 1 CLAVIER 4 OCTAVES TOUT TRANSISTORS SILICIUM AMPLI 7 W INCORPORÉ
Décrit 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.
COMPLÉT 1980,00
Tous ces composants peuvent être acquis 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 Valise 240,00
Pieds 60,00 Pédale 60,00

POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL À GLISSIÈRE MONO ou STÉRÉO
Réalisation R.-P. de sept. 1971.
Contacts par plots. Course 160 mm. Possibilité toutes valeurs suivant résistances montées. Fonctions : linéaires logarithmiques. Logarithmiques inverses, etc... au choix
Ce potentiomètre peut être vendu en ordre de marche (indiquer la valeur et la fonction). En pièces détachées, dans ce cas, il est fourni : la tôle, le circuit imprimé, le système frotteur et l'abaque de fonction.
PRIX monté mono 50,00
stéréo 80,00
EN KIT mono 40,00
stéréo 50,00

CATALOGUE 1972 400 PAGES LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE
ENVOI : France 7 F en timbres-poste. Etranger : 12 F

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

MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO ou STÉRÉO
Décrit dans le H.-P. du 15-3-70
Combinaisons à l'infini se montent sans souder un tournevis suffit.
EXEMPLES D'ASSEMBLAGES
1) Table mono 3 entrées
3 modules PA
1 module mixage
1 module alimentation
2) Table stéréo 3 entrées
6 modules PA
2 modules mixage
1 module alimentation
ET AINSI DE SUITE...
PRIX TTC PRÉAMPLI 220,00
MIXAGE 280,00
alim. sect. 150,00
alim. batt. 68,00

NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE

AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO - FRANCE 220
2 x 20 W eff. TOUT SILICIUM.
Réalisation R.-P. de sept. 71.
Puissance : 20 W eff. par canal 8 Ω.
Impédances : de 4 Ω à 16 Ω.
Réponse : 20 Hz à 20 kHz ± 0,5 dB à 15 W.
Distorsion : 1 % à la puissance max., 0,5 % à 12 W.
Correcteurs graves : ± 15 dB à 20 Hz ; aigus ± 15 dB à 20 kHz.
Bruit de fond : 70 dB entrée tuner, - 60 dB entrée PU.
Dimensions : 350 x 200 x 80 mm.
PRIX NET en coffret bois 790,00
EN KIT 700,00

AMPLI FRANCE 2x25 ou 50 W MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE
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 1 016,00
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en KIT 53,00 Ordre de m. 64,00
Alimentation 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 MARCHÉ 150,00
● MODULE AMPLI 50 W avec sécurité, disjoncteur EN KIT 150,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 160,00

CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION
Recommandée pour musique électronique, orgues, guitares, orchestres.

EFFETS SPÉCIAUX
● 7 transistors
● Équipée 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, COMPLÉT 250,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 350,00

FILTRES POUR BRANCHEMENT DE HP
L.C. 2 H.-P. - Imp. 5-8 Ω 45,00
L.C. 3 H.-P. 70,00

TABLE DE MIXAGE ENTRÉES : 5 STÉRÉO, 10 MONO à circuits intégrés.
Décrit dans le H.-P. du 15-12-71
Sensibilité minimale de 2 mV pour 1 V de sortie. Contrôles graves aigus séparés sur chaque voie ± 15 dB. (Système Baxandall.) Pré-écoute sur chaque voie. Sortie casque stéréo pour contrôle. 2 vu-mètres. Entrées : micro, PU magnétique, tuner, magnétophone.
Dimensions : 520 x 260 x 100 mm.
Prix : 1700,00

MAGNÉTIC "KITS" FRANCE
175, rue du Temple, Paris-3^e
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h
Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris
Métro : Temple ou République
FERMÉ LE LUNDI
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement

Esthétique Performances

RÉVOLUTIONNAIRE

LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

80 gammes de mesure

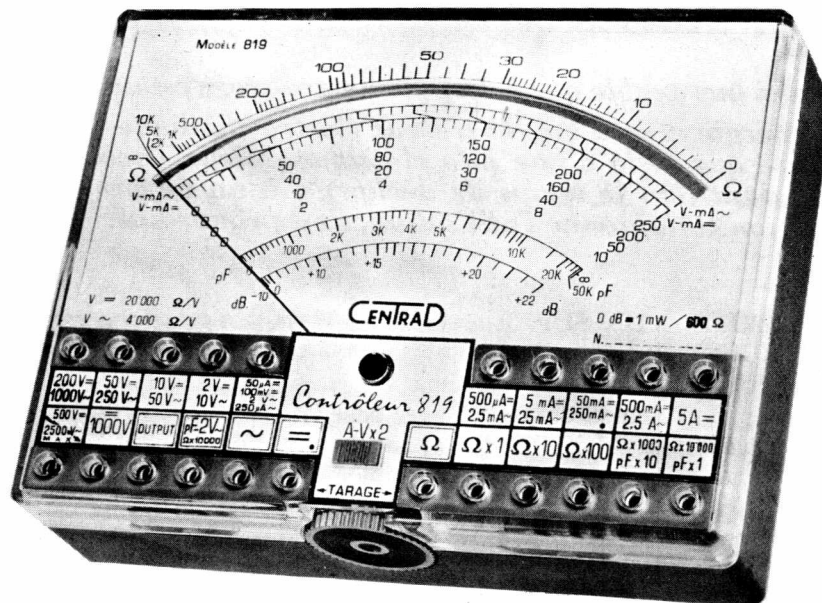
20.000 Ω/V

CENTRAD 143



V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
V $\sim$ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT. 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
Int = 12 Gammes de 1 μ A à 10 A
Int $\sim$ 10 Gammes de 5 μ A à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 M Ω
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μ F
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
Réactance 1 Gamme de 0 à 10 M Ω

CADRAN PANORAMIQUE
CADRAN MIROIR
ANTI-MAGNÉTIQUE
ANTI-CHOC
ANTI-SURCHARGES
LIMITEURS - FUSIBLES
RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %
4 BREVETS INTERNATIONAUX



Livré avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection

Poids : 300 grs

Dimensions : 130 x 95 x 35 mm

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (50) 57-29-86 +

— TELEX : 30 794 —
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

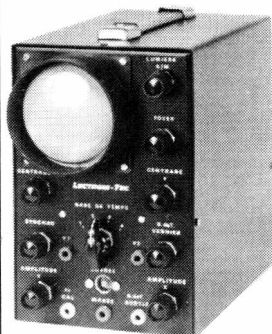
Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9^e)
Téléphone : 285.10-69

l'électronique est à vous!



notre méthode :
**faire
et voir**

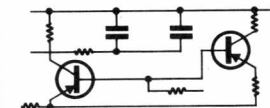
Sans "maths", ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours par correspondance, clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portable et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de 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 et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT!

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

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

R.P. 22

une nouvelle génération de piles, puissance 3...

MEGATOP ALKALINE BATTERY

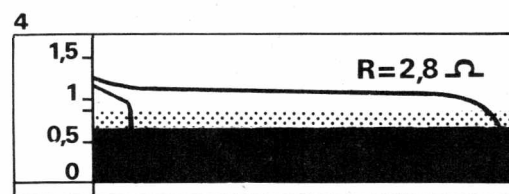
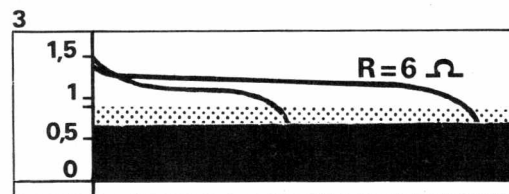
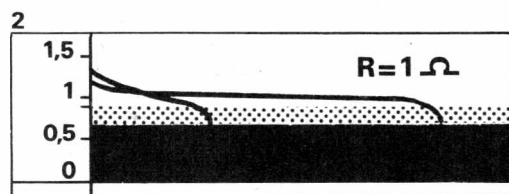
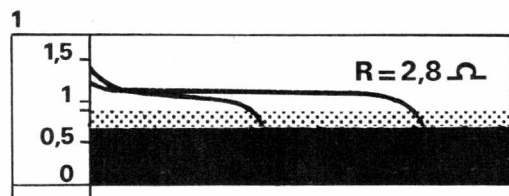
Aussi incroyable que cela puisse paraître, c'est une réalité technique!

L'énergie utile d'un générateur électro-chimique à électrolyte alcalin est, en effet, beaucoup plus importante que celle d'une pile classique. Mieux encore, la tension électrique du générateur alcalin reste, pendant tout le temps de décharge, à un niveau plus élevé... et, pour tous les usages où le niveau de tension conditionne l'utilisation, c'est primordial!

MEGATOP : UN SUPER COMBUSTIBLE

La décharge en continu (schéma n° 1) d'une pile ordinaire, comparée avec celle d'un générateur MEGATOP, fait apparaître une nette supériorité à ce dernier. Cette supériorité s'accroît encore quand on compare les deux courbes (schéma n° 2) avec non plus une résistance de 2,8 ohms, mais de 1 ohm. Pour des générateurs de module LR 14 et LR 6, la chute de la courbe (schémas n° 3 et 4) des piles salines est encore plus marquée.

Capacité plus importante, tension plus régulière, les avantages MEGATOP ne s'arrêtent pas là. La réaction en milieu alcalin est en effet beaucoup moins sensible au froid que ne l'est la réaction acide. Moins 20°, moins 30°, aucune importance !... et les expéditions polaires, tout comme les alpinistes apprécieront, c'est certain, ce nouveau matériel, aussi bien pour leur récepteur radio que pour leur caméra et leur dispositif d'éclairage.



UNE TECHNOLOGIE D'AVANT-GARDE

Les vues éclatées des différents générateurs MEGATOP (schéma n° 5) font apparaître la complexité de ceux-ci. Ce raffinement n'est pas inutile. L'électrolyte alcalin utilisé est, en effet, extrêmement actif. Il s'agit d'une solution d'hydroxyde de potassium dont le PH est supérieur à 14. Le générateur MEGATOP étant, par vocation, destiné à des appareils performants, donc coûteux, il fallait en conséquence lui assurer une étanchéité absolue. Ce problème a été résolu avec brio par un système breveté de bagues et de joints toriques.

USAGES RECOMMANDÉS

1) Magnétophones

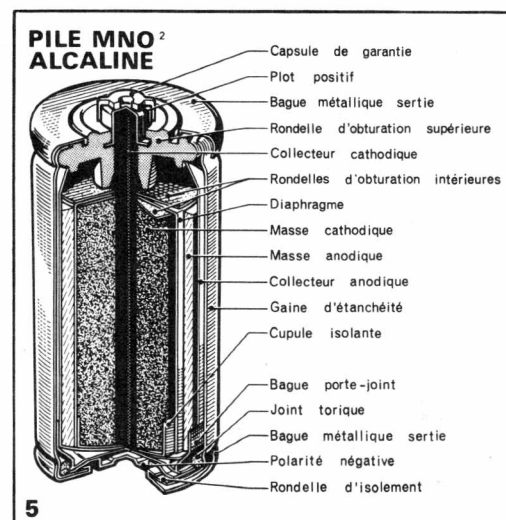
Ces appareils demandent aux piles de gros débits et les variations de tension se traduisent par des effets de pleurage, peu appréciés des mélomanes. Sur un magnétophone alimenté avec des générateurs MEGATOP, ces inconvénients disparaissent. La qualité de l'enregistrement se trouve très nettement accrue. Pour l'enquêteur, chargé d'interviewer « en extérieurs », la corvée du renouvellement des piles est divisée par 3... quelquefois 4 ou 5.

2) Modulation de fréquence

La modulation de fréquence consomme beaucoup d'énergie; c'est ce qui explique que sur un récepteur dont les piles commencent à baisser, la musicalité en MF soit nettement insuffisante, alors qu'en modulation d'amplitude, elle reste encore correcte. Les générateurs MEGATOP apportent, là encore, un service appréciable. Autant leur emploi dans un transistor bon marché n'apportera (la durée mise à part) que peu d'amélioration, autant sur un appareil de classe, recevant la modulation de fréquence, ils réjouiront l'auditeur.

3) Caméras moteurs

Rien n'est plus rageant, quand on filme, que d'entendre le ron-ron de la caméra baisser... et s'arrêter. La sensibilité des



émulsions s'accommode très mal de ces changements de vitesse. De plus, quand varie l'intensité, changent aussi les indications des appareils de mesure. Il devient dès lors difficile de se fier à sa cellule photo électrique. Le générateur MEGATOP va, c'est certain, avoir la faveur des cinéastes, toujours à l'affût d'un matériel fiable et de hautes performances.

En conclusion, on peut dire que le nouveau produit aujourd'hui proposé au public va donner une nouvelle dimension aux appareils utilisant une énergie électrique portable. On pourrait regretter que les modules de piles soient normalisés... et que MEGATOP ne puisse se distinguer aussi par une nouvelle forme permettant mieux son identification... Mais faisons confiance aux connaisseurs : eux sauront vite faire la différence !



POUR
les débuts
POUR
le perfectionnement
POUR
la formation
professionnelle
DU
radioélectricien

" VOTRE CARRIÈRE "

119 fascicules de 32 pages
totalisant 3 808 pages de cours gradués
et d'applications pratiques variées

Radio, Télévision, oscillographie, antennes, etc...

- Cours de Technique Radio : n°s 1 à 52 **70 F**
 - Cours de Télévision : n°s 53 à 78 **36 F**
 - Radio et TV - applications : n°s 79 à 100 **34 F**
 - La pratique du Métier : n°s 101 à 111 **25 F**
 - Électronique Applications : n°s 112 à 119 **19,60 F**
- (L'ensemble des cinq collections au prix global de 160 F.)

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

- Reliure Cours de Technique Radio pour 26 num. **10 F**
- Reliure Cours de Télévision pour 26 numéros **10 F**
- Reliure Cours Divers (Applications, Pratique du Métier, Oscillographie, etc.) - dispositif « grand serreur » - permet de classer par matière le contenu des numéros 79 à 119 **15 F**

Ces prix s'entendent port et emballage compris.
Si vous possédez certains fascicules, les collections vous seront fournies, déduction faite des exemplaires que vous possédez à raison de 1,20 F par fascicule en votre possession.

ÉDITIONS CHIRON 40, rue de la Seine, PARIS-6^e

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

.....
.....
.....
.....

Nom

Adresse

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35 ☐ .
Chèque bancaire ci-joint ☐ Mandat poste ci-joint ☐



SOMMAIRE DU N° 291 — FÉVRIER 1972

PAGE

- 13 **Notre couverture :**
 - La « Super Gyraudax de luxe », enceinte acoustique de salon
- 14 **L'électronique et l'automobile :**
 - Le compte-tours électronique
- 17 Radiotéléphone Heathkit GW 14-1
- 20 **Les bancs d'essai de Radio-Plans :**
 - L'amplificateur Pioneer SA 500
- 24 Circuits intégrés pour FM stéréo
- 28 **Chronique des Ondes Courtes :**
 - Convertisseur pour la bande « chalutiers » (1,6 à 4,5 MHz)
- 31 Préamplificateur 4 canaux système quad : le TA 2240 Sony
- 36 Fréquence-mètre BF digital et à affichage par tubes nixie
- 38 Complétez votre sonorisation, avec une chambre de réverbération
- 41 Étalon de fréquences 100 kHz - 1 MHz
- 42 Ensemble de télécommande proportionnelle, 1 à 6 voies
- 49 Retour sur l'emploi des blockings à transistors
- 50 Construisez ce transistormètre, avec vos fonds de tiroir
- 54 La calibration des récepteurs de trafic
- 56 Les thermomètres électroniques
- 60 Chargeur de batterie simple et peu coûteux
- 63 Nouveautés et informations
- 65 Le courrier de Radio-Plans

NOTRE COUVERTURE :

La Super-
Gyraudax
de luxe :
L'enceinte
acoustique
de salon
(voir article
page 13)

SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION

(Société Anonyme au capital de 30.000 F.)

Président-Directeur Général,

Directeur de la publication : J.-P. VENTILLARD

Secrétaire général de rédaction : André Eugène

Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary

DIRECTION — ADMINISTRATION

ABONNEMENTS — RÉDACTION

RADIO-PLANS : 2 à 12, rue de Bellevue

PARIS-XIX^e - Tél. : 202-58-30

C. C. P. : 31.807-57 La Source

ABONNEMENTS :

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



PUBLICITÉ :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS - IX^e
Tél. : 874.21-11

Le précédent numéro a été tiré à 52.320 exemplaires

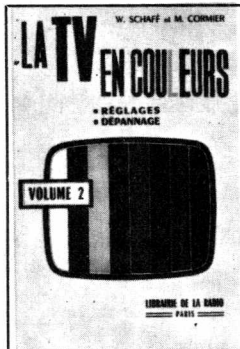
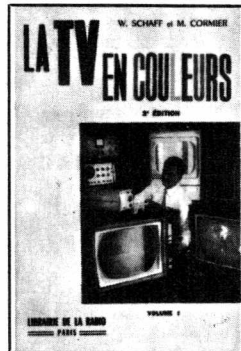
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e



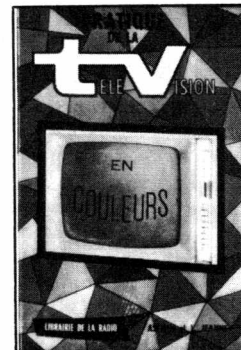
EMETTEURS-RECEPTEURS « WALKIES-TALKIES » (P. Duranton). — L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité. Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé. Il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur. Principaux chapitres. Récepteurs portatifs - Émetteurs portatifs - Émetteurs et récepteurs portatifs - Antenne réglable - Taux d'ondes stationnaires - Conseils et tour de main - Codes internationaux. Un ouvrage de 208 pages. Format 15 x 21 cm. Prix 25,00

LA TV EN COULEURS (W. Schaff et M. Cormier) (2^e édition). — Tome I. Principaux chapitres : Système « Secam » - Lumière et couleurs - Les conditions que doit remplir un procédé de télévision en couleurs - La réception U.H.F. des émissions en couleurs - Le système N.T.S.C. - Le procédé de télévision en couleurs PAL - Le système SECAM : Principes généraux, La ligne à retard - Etude comparative, sur écran, des différents systèmes de télévision en couleurs - Le récepteur SECAM - Réalisation pratique d'un récepteur de télévision en couleurs pour le système SECAM - Les tubes-images pour la télévision en couleurs - Composants de convergence et de balayage pour tubes de 90° - Le chromatron - Les appareils de service - La mire Centrad. Un volume broché 15,5 x 24, 98 schémas, 132 p. Prix 16,00



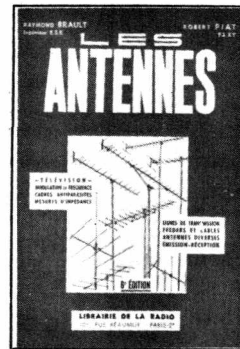
LA TV EN COULEURS, Réglages - Dépannage (W. Schaff et M. Cormier). Tome II. — Principaux chapitres : Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage-service - La recherche des pannes - Les oscillogrammes - Annexes. Un ouvrage broché format 16 x 24, 193 pages, 128 schémas. Prix 24,00

PRATIQUE DE LA TELEVISION EN COULEURS (Aschen et L. Jeanney). — Sommaire : Notions générales de colorimétrie - La prise de vues en télévision couleurs - Caractéristiques requises d'un système de télévision en couleurs - Comment reproduire les images de télévision en couleurs - Le procédé SECAM - Le système NTSC - Le système PAL - Les procédés de modulation SECAM, PAL et NTSC - Méthode de réglage pour la mise en route d'un tube image couleur 90° - Description simplifiée des fonctions d'un téléviseur destiné au système PAL - Récepteur pour systèmes PAL et SECAM. Un volume relié, format 14,5 x 21, 224 pages, 148 schémas. Prix 25,00



MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2^e chaîne, Constitution, Installation, Réglage, (Marthe Douriau) (3^e édition). — Sommaire. Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines - Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission - La réception des images télévisées - Le choix d'un téléviseur - L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2^e chaîne - L'antenne et son installation - Pannes et perturbations - Présent et avenir de la télévision. Un volume format 14,5 x 21, 100 pages, 49 schémas. Prix 10,00

INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES (F. Huré et R. Bianchi). — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique - Relations entre les grandeurs : Egalités et équations - Inégalités et inéquations - Relations générales entre les grandeurs - Nombres géométriques ou vectoriels. 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix 20,00

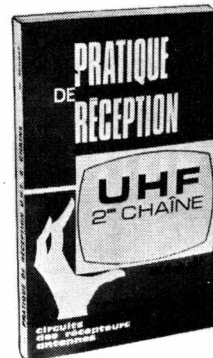


LES ANTENNES (Raymond Brault et Robert Piat) (6^e édition). — Sommaire : La propagation des ondes - Les antennes. Le brin rayonnant. Réaction mutuelle entre antennes accordées. Diagrammes de rayonnement. Les antennes directives. Couplage de l'antenne à l'émetteur. Mesures à effectuer dans le réglage des antennes. Pertes dans les antennes. Antennes et cadres antiparasites. Réalisation pratique des antennes. Solutions mécaniques au problème des antennes rotatives ou orientables. L'antenne de réception. Antenne de télévision. Antenne pour modulation de fréquence. Orientation des antennes. Antennes pour stations mobiles. Un volume broché, format 14,5 x 21, 360 pages, 395 schémas. Prix 30,00

COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES (3^e édition). (R. Brault). — Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique du haut-parleur. Fonctionnement acoustique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffrets clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceinte à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrage. Un volume broché, format 14,5 x 21, 96 pages, 45 schémas. Prix 15,00

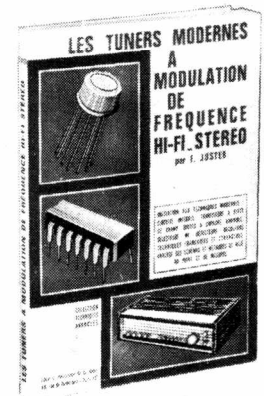


DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.) (Jean Brun). — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs. Un volume relié, 500 pages, format 14,5 x 21. Prix 48,00



PRATIQUE DE RECEPTION UHF 2^e CHAÎNE (2^e édition) (W. Schaff). — Le standard français en 625 lignes en bandes IV et V - Circuits UHF des téléviseurs - La transformation de récepteurs non équipés - le service UHF - La technique des antennes - Les descentes d'antennes - Les accessoires d'installation - Les installations individuelles et collectives - Les troubles de la réception. Un volume broché format 14,5 x 21, 140 schémas. 128 pages. Prix 23,00

LES TUNERS MODERNES A MODULATION DE FRÉQUENCE HI-FI STÉRÉO (F. Juster). — Dans cet ouvrage on trouvera l'analyse et la mise au point des montages actuels et ceux à venir, concernant les blocs sélecteurs, les amplificateurs MF, les détecteurs, les décodeurs stéréo, les préamplificateurs d'antenne et les antennes FM. Tous les détecteurs sont décrits : à rapport, symétrique, en quadrature, à impulsion, à oscillateur asservi, etc. Les montages décrits proviennent pour la plupart des notes d'application des plus grands fabricants mondiaux tels que la R.C.A., GENERAL ELECTRIC, FAIRCHILD, S.G.S., SIGNETIC, TELEFUNKEN, SIEMENS, I.T.T. et, bien entendu, la RADIO-TECHNIQUE. Un livre qui « met à la page » tous ceux qui s'intéressent à la FM stéréo HI-FI. 240 pages. Broché, format 14,5 x 21 cm. Prix 34,00



Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption.

Ouvrages en vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris
Pour le Bénélux
SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07
Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE DE SALON LA « SUPER GYRAUDAX DE LUXE »

NOTRE couverture, représente l'Enceinte Acoustique de salon, la « SUPER GYRAUDAX DE LUXE », réalisée par la Société AUDAX.

Ce modèle est déposé et présente un caractère de réelle nouveauté.

Nous donnons ci-dessous quelques renseignements techniques et pratiques qui permettront à nos lecteurs de situer tout l'intérêt que présente cette nouvelle enceinte.

ENCEINTE ACOUSTIQUE TUBULAIRE D'UN VOLUME IMPORTANT AU REGARD DE SON FAIBLE ENCOMBREMENT

Son dispositif acoustique comprend : A la partie supérieure de l'enceinte un haut-parleur spécial à très hautes performances dont l'équipage mobile est suspendu sur un anneau de polychlorure de vinyle permettant dans les basses fréquences une elongation de l'ordre d'un centimètre.

Les caractéristiques de ce haut-parleur permettent d'explorer une gamme de 30 à 20 000 Hertz; dans cette bande de fréquence sa distorsion est presque nulle.

A la partie inférieure de l'enceinte est disposé un « Bass radiator » auxiliaire (dit haut-parleur passif) dont le diaphragme mobile a été spécialement conçu pour une très large exploration.

Le haut-parleur actif et son auxiliaire passif ont été mis au point avec une très grande précision en fonction du volume de l'enceinte permettant ainsi d'atteindre une finesse et une profondeur remarquables.

L'enceinte « SUPER GYRAUDAX DE LUXE », de présentation nouvelle, élégante et peu encombrante, se classe ainsi à l'avant-garde des exigences en matière d'électro-acoustique appliquée à la très haute fidélité.

1. **Puissance admissible.** L'enceinte « SUPER GYRAUDAX DE LUXE » a été créée pour fournir un volume sonore adapté aux appartements et salons dans les meilleures conditions de confort et de satisfaction musicale.

La puissance moyenne demandée est alors de l'ordre de quelques watts; par contre dans les « Forte » des pointes peuvent atteindre des puissances instantanées plusieurs fois supérieures.

Puissance moyenne admissible de l'enceinte : 8 watts. — Puissance de pointe instantanée : 20 watts.

2. **Reproduction musicale.** Les efforts entrepris depuis plusieurs années pour obtenir toute la gamme musicale avec un seul reproducteur (actif) ont trouvé avec « SUPER GYRAUDAX DE LUXE » une solution satisfaisante grâce à l'utilisation d'un diaphragme auxiliaire passif.

La forme « colonne » de cette enceinte permet une diffusion verticale ayant pour effet de supprimer ou d'atténuer l'agressivité de certaines enceintes à diffusion horizontale ou directe.

3. **Présentation, dimensions et encombrement.** La présentation à la fois élégante et sobre de cette enceinte lui permet de s'adapter, sans faute de goût à tous les styles.

D'un déplacement aisé, cet appareil peut se disposer au mieux des exigences de l'écoute en conservant ses excellentes qualités musicales.

Hauteur : 850 mm. — Diamètre du corps : 150 mm. — Dimensions à la base : 300 mm x 300 mm.

Il faut souligner que le succès de la « SUPER GYRAUDAX DE LUXE » est déjà très important, et elle permet à tous les bons spécialistes de la sonorisation de trouver un nouveau débouché auprès de leur clientèle.

Il est utile de rappeler que non seulement l'enceinte « SUPER GYRAUDAX DE LUXE » est une enceinte parfaite pour les chaînes Haute Fidélité, mais qu'elle trouve également son application pour la Radio et la Télévision.

C'est un progrès non seulement technique, mais également dans l'art de l'ameublement.

Société AUDAX, 45, avenue Pasteur, 93-MONTREUIL - Tél. AVR.50.90

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois

LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS

COMPORTANT UN LOT "ÉLECTRICITÉ"

Ces « appels d'offres » permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

ABONNEMENT ANNUEL (11 NUMEROS) 50 F
SPECIMEN GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - REDACTION
S.O.P.E.P. 2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19^e - Tél. 202-58-30

PUBLICITE
S.A.P. 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e - Tél. 285-04-46

JE JOINS 5 F PAR CHÈQUE, MANDAT OU TIMBRES
A ENVOYER A : LE MONITEUR (A.H. S.A.P.)
43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e

NOM : Profession :

Société :

Adresse :

..... Tél.

R.P. 291

VIENT
DE PARAÎTRE :



Un ouvrage de 72
pages + 4 cartes
des émetteurs format
115 x 210 - Prix :
9 F.

GUIDE RADIO TÉLÉ

à l'usage des auditeurs et téléspectateurs

par B. FIGHIERA

Voici enfin le guide tant attendu par tous les téléspectateurs et auditeurs qui jusqu'à présent ne pouvaient trouver réunis dans un seul ouvrage tous les renseignements dont ils avaient besoin pour recevoir dans de bonnes conditions les émissions de leur choix. Le but de ce guide est de fournir aux usagers non seulement des conseils de réglage de leur récepteur, mais aussi de leur indiquer les caractéristiques des émetteurs recevables français, européens, et mondiaux.

Ce guide rendra également aux auditeurs, le goût de la réception des émissions très lointaines s'effectuant en ondes courtes. Ce livre intéresse aussi bien les auditeurs que tous les techniciens qui s'occupent de radio et de télévision.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - PARIS (10^e)

Tél. : 878.09.94

C.C.P. 4949-29 PARIS

Pour le Bénélux :

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030

C.C.P. 670.07

Tél. : 02/34.83.55 et 34.44.06

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

LE COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE

PARMI les nombreux gadgets électroniques destinés à l'automobile nous pouvons citer :

- L'allumage électronique
- Les commandes automatiques d'essuie-glace
- Les clignotants électroniques simples.
- Les clignotants électroniques séquentiels
- Les circuits de commande de l'éclairage
- La manœuvre à distance des portes de garages
- Les systèmes électroniques d'anti-vol.

Le compte-tours ou tachymètre électronique est certes l'un des plus utiles.

— Le tachymètre électronique permet en effet de connaître le nombre de tours du moteur quel que soit le rapport de la boîte de vitesses.

La vitesse de rotation du moteur fait partie des paramètres de fonctionnement les plus importants pouvant se mesurer facilement à bord d'un véhicule. Pour le conducteur intéressé par la technique, elle constitue une mesure du couple disponible et aide énormément au choix correct des changements de vitesse. Dans les moteurs de grande capacité, le tachymètre fait partie de l'équipement standard et sur les voitures de compétition et de rallyes, le tachymètre est toujours installé de telle façon qu'il soit dans le champ de vision central du conducteur.

En outre, le domaine d'application de cet appareil utile n'est aucunement limité à des buts sportifs. La meilleure preuve est que certaines voitures classiques de série sont équipées de tachymètres électroniques : nous pouvons citer par exemple la Renault 16 TS...

Pour le conducteur débutant ou peu expérimenté, un coup d'œil sur le cadran du tachymètre peut être fructueux. Pour cela, il est bien entendu nécessaire que l'on connaisse la relation entre la vitesse de rotation et le couple de la voiture.

Si par exemple le couple optimal se situe entre 1 500 et 3 000 tours par minute, on devra, en limite inférieure de cette gamme donc vers 1 500 tours par minute, passer la vitesse immédiatement inférieure et en limite supérieure, vers 3 000 tours par minute, passer la vitesse immédiatement supérieure.

Les tachymètres électroniques connus utilisent la relation linéaire entre les fréquences de succession des impulsions d'allu-

mage et la vitesse de rotation du moteur. Dans la plupart des cas, on prélève par capacité les impulsions d'allumage sur le contact du moteur car on dispose là d'une tension relativement basse sur des contacts relativement accessibles. Par l'intermédiaire de circuits de mise en forme des impulsions, on s'arrange pour que ces impulsions n'aient pas d'influence sur la mesure.

L'ÉTALONNAGE DES TACHYMÈTRES ÉLECTRONIQUES

La méthode d'étalonnage donnée dans ce paragraphe n'est pas celle donnée par le constructeur de l'appareil décrit dans les lignes ci-après. Nous avons toutefois jugé utile de reproduire une méthode pouvant éventuellement retenir l'attention de celui qui entreprendrait l'étude ou la réalisation d'un tachymètre.

Les tachymètres qui utilisent les impulsions du rupteur peuvent s'étalonner très facilement. On branche à la place des contacts du rupteur une source de tension alternative de fréquence connue. Puis on règle à l'aide du potentiomètre de réglage toujours présent dans ce genre de montage, l'indication de la vitesse de rotation de telle façon qu'elle corresponde à la fréquence connue.

La relation entre la fréquence et la vitesse de rotation est donnée par les équations (1). L'équation (1 A) s'applique à un moteur à 4 temps, l'équation (1 B) à un moteur à 2 temps.

$$F = \frac{N \cdot Z}{120} \quad (1 A)$$

$$F = \frac{N \cdot Z}{60} \quad (1 B)$$

— F désigne la fréquence en hertz correspondant à la vitesse de rotation ;

— N, la vitesse de rotation en tours/minute ;

— Z, le nombre de cylindres.

Par exemple, la vitesse de rotation de 1 500 tours/minute correspond par exemple à une fréquence de

$$F = \frac{1\,500 \times 4}{120} = 50 \text{ Hz.}$$

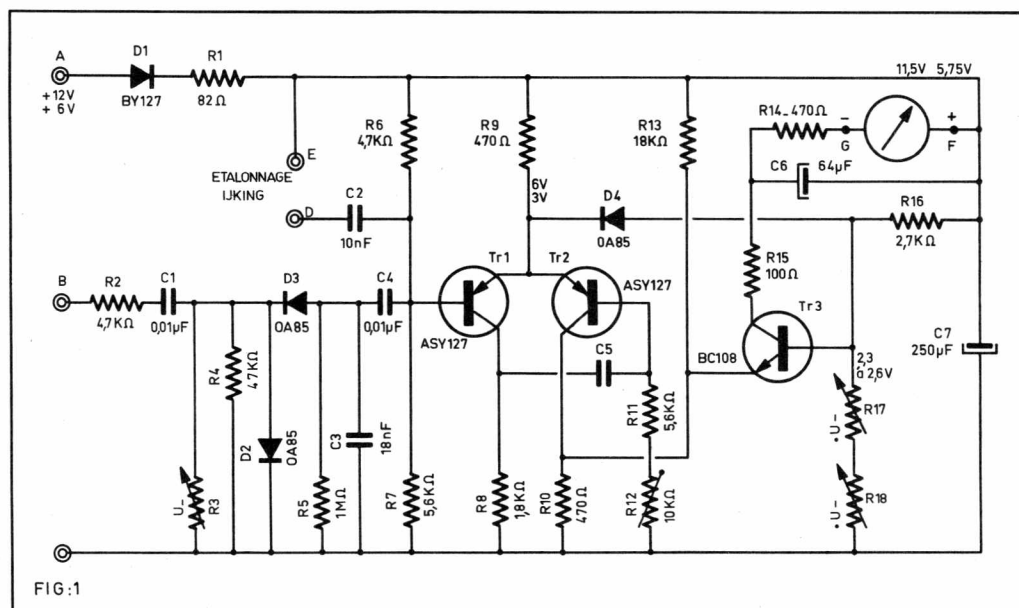
Si l'on dispose d'un générateur basse fréquence donnant une tension de sortie de 8 à 10 V efficaces, il est alors plus simple d'effectuer l'étalonnage pour la vitesse indiquée maximale ; soit par exemple à 6 000 tours/minute correspondant à une fréquence de 200 Hz pour un moteur à quatre temps et à quatre cylindres. Le générateur basse fréquence est réglé à une fréquence de 200 Hz et le potentiomètre de réglage de telle façon que l'instrument de mesure indique 6 000 tours/minute.

Si l'on ne dispose pas de générateur basse fréquence, il est néanmoins possible d'effectuer correctement l'étalonnage en utilisant la fréquence 50 Hz du secteur. Cette méthode sera celle que nous indiquerons plus loin pour l'étalonnage du tachymètre BYM020.

Pour cela, on a besoin d'un transformateur de tension du réseau courant donnant entre 8 et 50 V efficaces au secondaire. On relie l'entrée du tachymètre au secondaire et on règle l'indicateur pour qu'il donne la vitesse correcte calculée par les équations 1 A et 1 B.

Ainsi, pour un moteur 4 temps, 4 cylindres, nous avons :

- à 50 Hz : 1 500 t/mn ;
- à 200 Hz : 6 000 t/mn ;
- à 266 Hz : 8 000 t/mn.



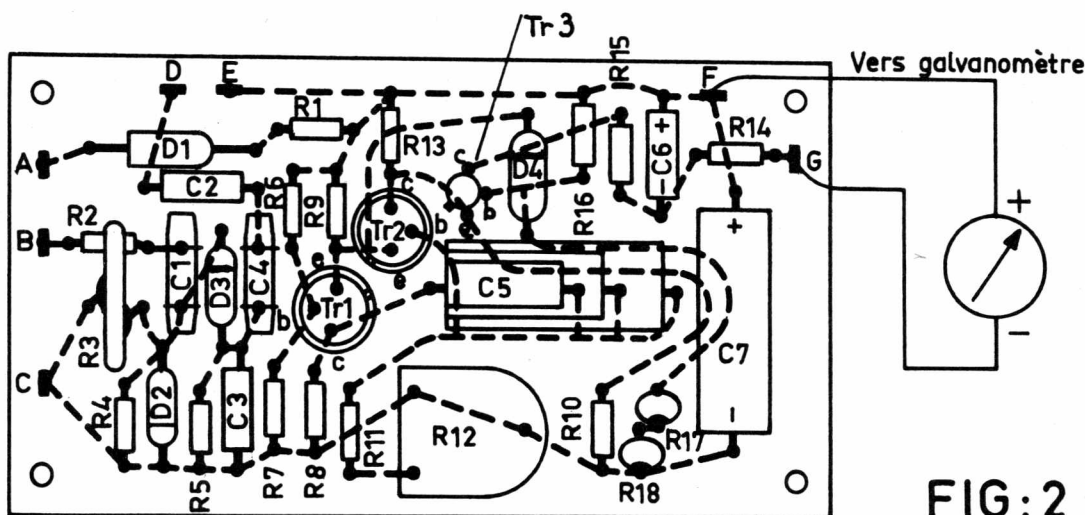


FIG: 2

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'ensemble proposé sous la dénomination BYM020 permet de réaliser le circuit électrique d'un compte-tours. Le principe de fonctionnement repose sur le comptage du nombre d'allumages du moteur. L'affichage se fait sur un appareil de mesure gradué en nombre de tours. Un tel compte-tours ne peut être installé que sur des véhicules ayant un système d'allumage conventionnel ou un allumage électronique à thyristors.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Gamme de mesure : 3 possibilités :
4 000, 6 000 et 8 000 tours/minute à fond d'échelle.

Précision : dépend de l'appareil de mesure utilisé ; de l'ordre de 2 %.

Température de fonctionnement : de 0 à + 60 °C.

Tension d'alimentation : 6 à 12 V (c.c).
Positif ou négatif à la masse.

Consommation : 6 mA à 12 mA.

COMPOSITION DU BYM020

L'ensemble comprend les différentes pièces qui composent le circuit électronique du compte-tours, le circuit imprimé sur lequel se fixent tous ces éléments et les quelques composants qui permettront l'étalonnage de l'appareil monté.

Comme mentionné ci-après, la valeur d'un condensateur (C5) dépend des caractéristiques du moteur. Pour pouvoir répondre aux demandes les plus courantes, nous livrons trois valeurs de capacité parmi lesquelles l'utilisateur choisira la valeur correspondant à son cas particulier (voir à ce sujet le tableau I).

L'APPAREIL INDICATEUR

L'appareil indicateur à cadre mobile (1 mA à fond d'échelle) dont le choix est laissé à l'appréciation de l'utilisateur, n'est pas compris dans l'ensemble BYM020. Signalons toutefois l'existence d'appareils à cadran éclairé qui permettent une utilisation facile du compte-tours au tableau de bord le soir. Le distributeur spécialiste qui vous fournira le compte-tours vous conseillera utilement à ce sujet.

DESCRIPTION DU CIRCUIT

La partie essentielle du montage consiste en un multivibrateur monostable composé de 2 transistors ASY27 commandant une source de courant (transistor BC108). Les impulsions d'allumage après mise en forme sont appliquées à la base du premier transistor ASY27. Le multivibrateur fournit des impulsions dont la largeur peut être réglée par le potentiomètre de 10 kΩ (R12) ; ces impulsions commandent le transistor BC108. Dans le circuit collecteur de ce dernier, l'instrument de mesure forme avec la capacité de 64 pF (C6) un circuit intégrateur.

La valeur moyenne des impulsions électriques indiquée par l'appareil de mesure, sera directement proportionnelle à leur nombre et donc à la vitesse du moteur.

CABLAGE

Le câblage du circuit se résume à la pose des éléments sur la plaquette du côté non cuivré et à leur soudage. La liste des éléments rend aisée leur identification. Respecter la polarité des diodes, transistors, condensateurs et VDR comme sur le dessin. La figure 4 donne le montage à suivre pour les 2 versions de VDR. La valeur du condensateur C5 à placer est donnée au tableau I en fonction des caractéristiques du moteur. Souder également les cosses placées sur le circuit imprimé.

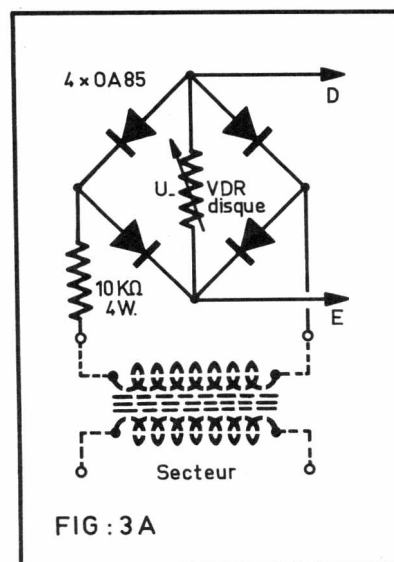


FIG: 3A

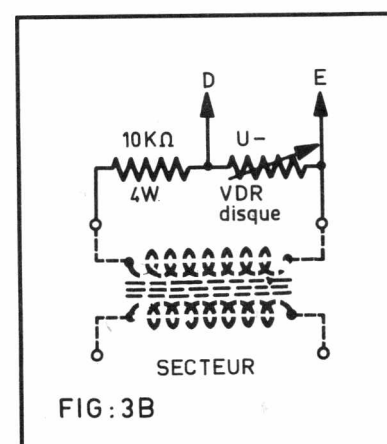


FIG: 3B

TABLEAU I

Nombre de cylindres	Temps moteurs	Indication à fond d'échelle (t/mn)	Condensateur C 5 correspondant	Indice d'étalonnage (t/mn) fig. 2 b	Indice d'étalonnage (t/mn) fig. 2 a
8	4	4000	C 281 AB/A 180K	750	1500
6	4	6000	C 281 AB/A 180K	1000	2000
6	4	4000	C 281 AB/A 270K	1000	2000
4	4	8000	C 281 AB/A 180K	1500	3000
4	4	6000	C 281 AB/A 270K	1500	3000
4	4	4000	C 281 AB/A 390K	1500	3000
3	2	8000	C 281 AB/A 390K	3000	6000
	(3 bobines)				
2	4	8000	C 281 AB/A 390K	3000	6000

ETALONNAGE

L'étalonnage du tachymètre sera le plus précis en utilisant les circuits des figures 2 A et 2 B (voir fig. 2). Ces circuits ont pour but de fournir à partir du secteur des impulsions simulant celles de l'allumage du moteur.

CHOIX DU CIRCUIT

L'étalonnage ne peut se faire que pour un point de mesure. Connaissant le régime du moteur qui correspond au couple maximum on aura intérêt à choisir le circuit qui permet l'étalonnage au nombre de tours (fictifs) le plus proche de ce régime. Le tableau I permet de faire cette sélection. Celle-ci étant faite, réaliser le circuit.

RACCORDEMENT

L'étalonnage peut se faire avant la mise en place de l'appareil sur le véhicule. C'est d'ailleurs souhaitable pour la raison que nous verrons plus loin.

Raccorder l'appareil de mesure au circuit imprimé bornes FG (respecter la polarité + et —). Raccorder soit la batterie du véhicule soit une batterie ou une pile de voltage équivalent au circuit imprimé (bornes AC). Bien respecter la polarité (A + et C —). Raccorder le circuit d'étalonnage au circuit imprimé (bornes D E).

Raccorder le circuit d'étalonnage à la tension du secteur (110 à 220 V).

Toutefois, la transformation d'isolement représenté aux figures 3 A et 3 B n'est pas nécessaire. S'il n'est pas employé et que la batterie d'alimentation est celle du véhicule, ce dernier est à la tension du secteur et il

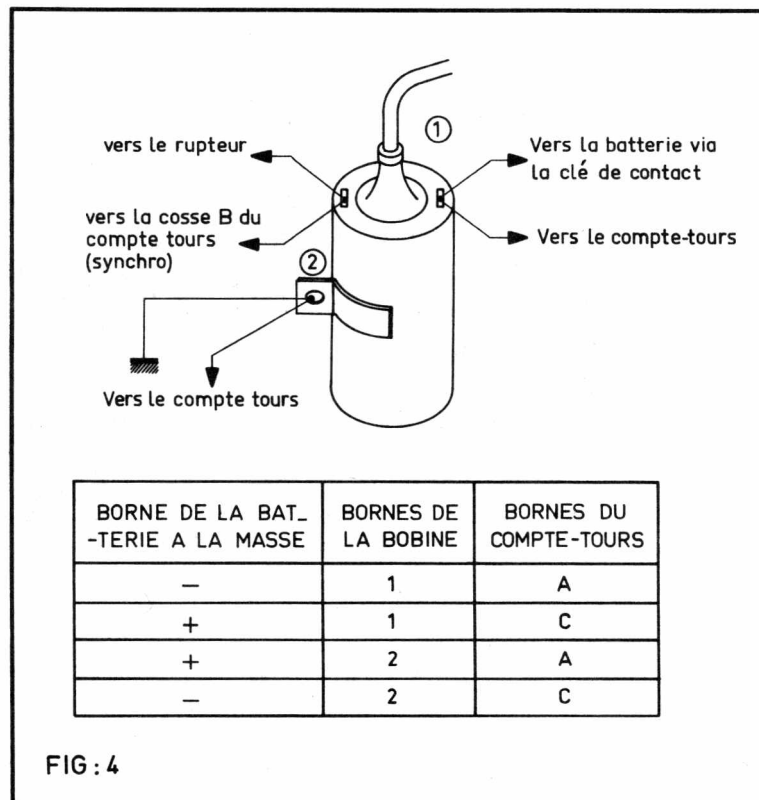


FIG : 4

est dangereux de le toucher : c'est pourquoi il faut faire l'étalonnage en dehors de celui-ci. En agissant sur le potentiomètre R₁₂,

amener l'aiguille de l'indicateur en face de l'indication prévue dans le tableau I pour le montage réalisé.

INSTALLATION A BORD

Le circuit imprimé peut se fixer n'importe où dans le véhicule, sous le capot ou sous le tableau de bord. Dans la première hypothèse, veiller à ne pas le placer trop près du moteur qui est une source de chaleur ; il faut également le protéger des projections

d'eau et d'huile. Quatre entretoises et quatre vis parker sont fournies pour la fixation. Le raccordement électrique se fait comme décrit pour l'étalonnage (ce dernier circuit en moins). Le raccordement à la bobine se fait suivant les indications de la figure 4).

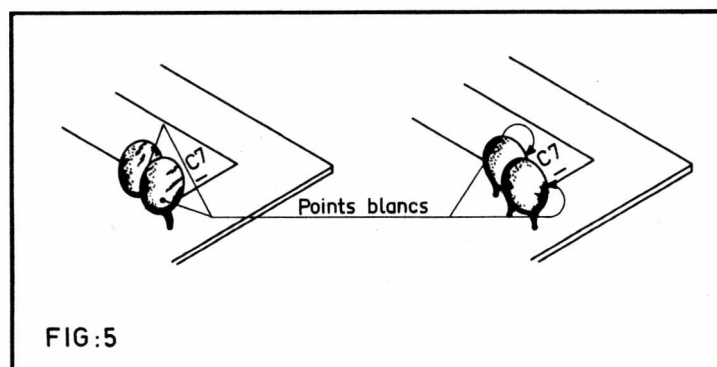


FIG:5

MARQUAGE DES ELEMENTS

R₁ = gris — rouge — noir.
R₂ = R₆ = jaune — mauve — rouge.
R₄ = jaune — mauve — orange.
R₅ = brun — noir — vert.
R₇ = vert — bleu — rouge.
R₈ = brun — gris — rouge.
R₉ = R₁₀ = R₁₄ = jaune — mauve — brun.
R₁₁ = vert — bleu — rouge.
R₁₂ = potentiomètre ajustable — 10 k.
R₁₃ = brun — gris — orange.
R₁₅ = brun — noir — brun.
R₁₆ = rouge — mauve — rouge.
R₃ = (VDR) = disque rouge — rouge — bleu (sans polarité).
R₁₇ (VDR) = disque avec un point blanc (cathode) ou marquée d'un trait noir et brun et d'un point blanc.
Respecter la polarité (voir fig. 5).
R₁₈ = (VDR) = disque avec un point

orange et un point blanc (cathode) ou marquée d'un trait noir et rouge et d'un point blanc. Là encore il faut respecter la polarité (voir fig. 4).

C₁ = C₄ = brun — noir — orange.
C₂ = C₂₈₁ — 250 V — 10 % — 10 k.
C₃ = C₂₈₁ — 250 V — 10 % — 18 k.
C₅ = C₂₈₁ — 250 V — 10 % — (la valeur dépend du type du moteur).
C₆ = C₄₂₆ — 4 V — 64 µF.
C₇ = C₄₃₇ — 16 V — 250 µF.
D₁ = BY127.
D₂ = D₃ = D₄ = OA85.
TR₁ = TR₂ = ASY27 avec supports.
TR₃ = BC108 avec support.

H. LOUBAYERE

Bibliographie : Document Centrad.
Auto-Electronik par G. Bredow.



**COMPTE-TOURS
ÉLECTRONIQUE**

« BYM 020 »

- **GAMME** 4000, 6000 ou 8000 t/minute suivant le type d'application.

- **PRÉCISION** : 2 % (d'après le type d'instrument associé au montage : déviation fin d'échelle 1 mA).

- **ALIMENTATION** : 12 volts continus.
Consommation : 6 à 12 mA.

- **POSITIF** ou **NÉGATIF** à la masse.

LE COMPTE-TOURS
Complet, en « KIT »

69,50

★ **Instrument de mesures spécial**
Réf. « IM20 » de 0 à 6000 t/mn.....

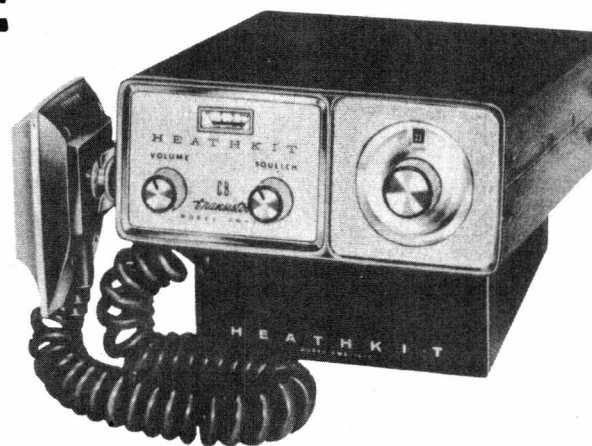
C'EST UNE RÉALISATION :

59,60

**1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e**
Téléphone : 343-66-90
Métro : Faïdherbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

Voir notre publicité page 4 de couverture.

RADIOTÉLÉPHONE HEATHKIT GW 14-1



DEPUIS plusieurs années, des réseaux privés de radiotéléphones destinés à des utilisations professionnelles se sont créés, et prennent une extension très importante, de l'ordre de 25 % par an. Ces matériels répondent à un cahier des charges fixé par l'administration des PTT, ils sont homologués, et leur mise en service est contrôlée par les directions régionales des services radioélectriques ou par la direction des services radioélectriques, 5, rue Froidevaux, pour la région parisienne.

Ces radiotéléphones ont une puissance maximale comprise entre 50 mW et 3 W haute fréquence, leur utilisation est limitée exclusivement aux fréquences suivantes : 27320 kHz, 27330 kHz, 27340 kHz, 27380 kHz, 27390 kHz, 27400 kHz.

Le radiotéléphone GW14-1 Heathkit répond à ces conditions d'utilisation, sous le numéro d'homologation PTT 919PP.

DESCRIPTION

L'appareil se présente sous la forme d'un petit boîtier comportant un étrier de fixation pour l'utilisation sur véhicule. Un micro à commande par poussoir est fixé d'une manière non débrochable au boîtier. Le haut-parleur inclus dans l'appareil est disposé sur le flanc gauche, de manière à rayonner vers le conducteur du véhicule. Sur la face avant sont disposées les commandes suivantes : volume couplé avec l'arrêt-marche, le squelch, et le sélecteur de canaux. Ce sélecteur est à 23 positions, prévu pour le marché américain. Pour l'utilisation en France, 6 canaux seront équipés seulement. Un S-mètre indique la puissance du signal reçu, et à l'émission contrôle le niveau de sortie avec le taux de modulation. Sur la partie arrière, sont disposés la prise antenne constituée par une prise cinch, un bouchon octal pour le raccord alimentation, et un potentiomètre de réglage pour le S-mètre. L'ensemble est compact et très léger. La face avant est de couleur aluminium, le coffret gris foncé givré.

CARACTERISTIQUES

Récepteur

Sensibilité, 0,5 μ V pour un rapport signal + bruit/bruit de 10 dB. Gamme de fréquences : 26965 à 27255 kHz ; pour la France 27320-27400 kHz. Nombre de canaux : 23 dans la gamme allouée aux USA ; utilisables en France ; 6. Oscillateur local : pilotage par quartz. Fréquence intermédiaire : 455 kHz. Puissance basse fréquence : 3 W. Circuit de squelch : ajustable.

Émetteur

Puissance : 3 W dans une charge de 50 Ω . Oscillateur : pilotage par quartz sur le 3^e harmonique. Stabilité de la fréquence : 0,005 % dans une gamme de température d'utilisation de -30 à +55 °C. Gamme de fréquences : identique à celle de la section réception. Modulation : en amplitude, taux limité à une valeur inférieure à 100 %. Circuit de sortie : double pi. Puissance d'alimentation de l'étage final : 5 W. S-mètre : en réception, S 9 correspond à 100 μ V antenne ; à l'émission indique la puissance relative en sortie avec les crêtes de modulation.

Alimentation

Tension continue : de 12 à 13,5 V. Consommation : 60 à 120 mA en réception ; 750 mA en émission sans modulation du bloc alimentation, le GWA14-1 est prévu pour utilisation avec le réseau.

Dimensions

177 × 71 × 275 mm.

Poids

2,500 kg avec cordon alimentation et étrier de fixation.

DESCRIPTION DES CIRCUITS ET FONCTIONNEMENT

L'appareil peut se décomposer en trois parties : le récepteur, l'émetteur, et le bloc basse fréquence utilisé en émission ou en réception. Le passage de réception à l'émission est obtenu en pressant le bouton du microphone qui met en fonction un relais commutant les différents circuits à l'aide de quatre contacts RT. Ces commutations s'effectuent sur l'antenne, l'alimentation, l'entrée et la sortie du bloc basse fréquence.

Récepteur

Le récepteur est un superhétérodyne classique, comportant six transistors. Les signaux issus de l'antenne traversent le condensateur C27 isolé à 1,6 kV. Le circuit accordé d'entrée est shunté par la diode DI destinée à écrêter tout signal d'amplitude dangereuse.

Les signaux sont appliqués sur la base de l'étage HF Q₁, base recevant les signaux de CAG élaborés à la détection. En sortie de Q₁, les signaux sont appliqués sur la base de Q₂, étage mélangeur. Le signal de l'oscillateur local Q₃ est injecté sur l'émetteur du mixer Q₂ par l'intermédiaire d'un enroulement basse impédance du transformateur L₁₀. En série avec l'émetteur de Q₂ se trouve monté Q₄, transistor amplificateur de CAG, commandant la tension émetteur de Q₂, et par là, sa pente de conversion. Les signaux recueillis sur le collecteur de Q₂ se trouvent à la fréquence intermédiaire, 455 kHz et attaquent le primaire du premier transformateur FI, T₁. L'amplificateur FI est constitué de deux étages Q₅ et Q₆. En sortie de T₁, les signaux BF sont détectés par la diode D₂, puis transmis à travers R₁₂-R₁₆-C₁₉ au potentiomètre de volume R₁₇ placé à l'entrée du bloc basse fréquence. Les signaux de CAG, prélevés sur R₁₁ après détection sont appliqués à l'étage HF Q₁, les étages FI Q₅ et Q₆, ainsi qu'au mixer Q₂ après amplification par Q₄. La diode D₃ est utilisée en écrêteuse série pour l'élimination des parasites. Les signaux commandant le S-mètre sont prélevés sur l'émetteur du premier étage FI, aux bornes de la résistance R₆, et parviennent au galvanomètre en traversant R₃₁ et la diode D₅. Le pont constitué par R₃₀-R₂₉-R₂₈ permet le tarage du galvanomètre.

Ce matériel est distribué par

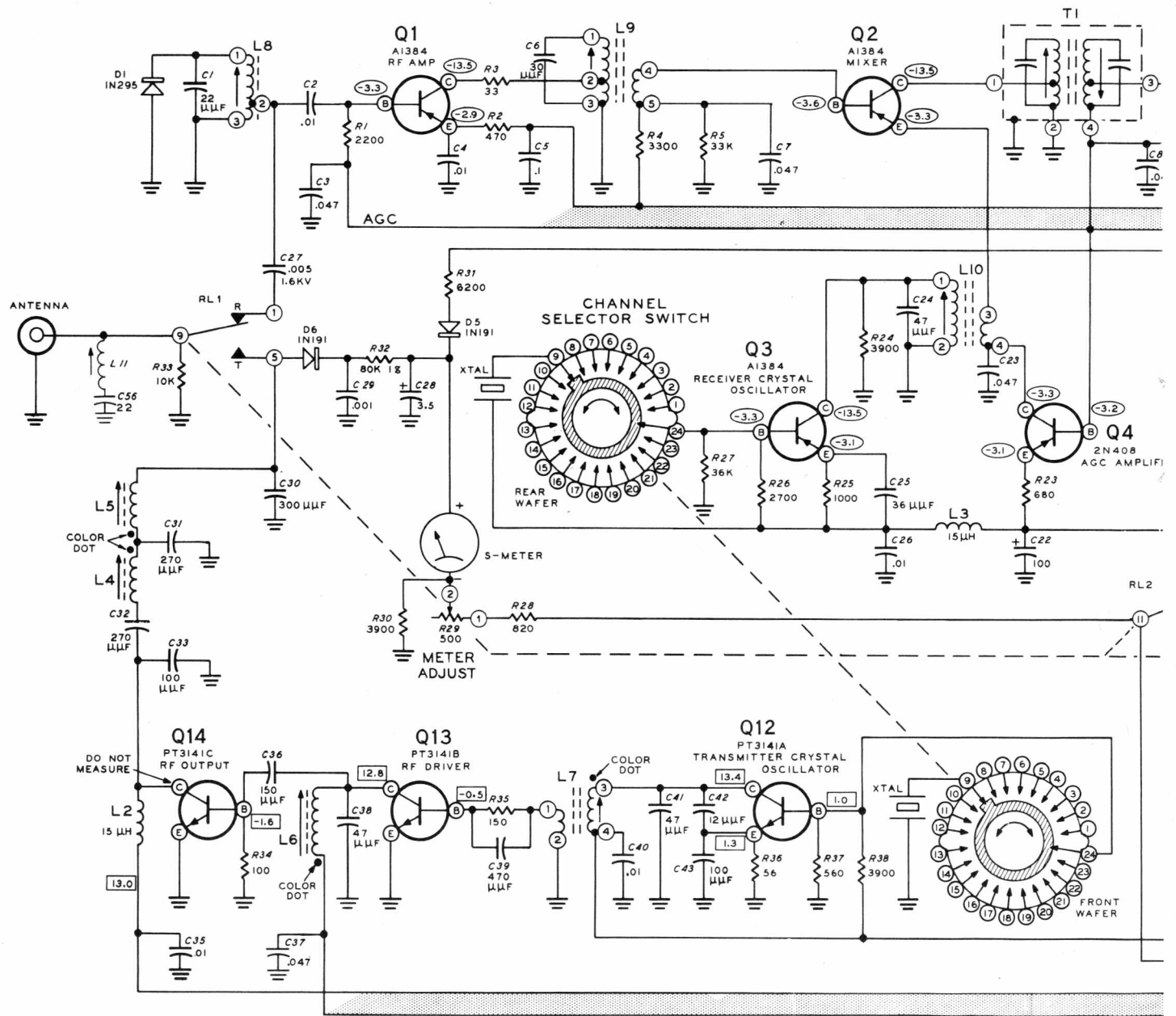
SCHLUMBERGER

Boîte Postale n° 47 à 92 - BAGNEUX

Prix T. T. C.	En Kit	Monté
---------------	--------	-------

GW 14	790 F	1280 F
-------	-------	--------

(Voir notre publicité générale en page 3)



Emetteur

La partie haute fréquence est constituée par 3 étages, le pilote Q₁₂, le driver Q₁₃, l'amplificateur de puissance Q₁₄. Le pilote est constitué par un oscillateur à quartz, fonctionnant en partiel sur l'harmonique 3, selon le quartz sélectionné par le commutateur à 23 positions. Le couplage au driver s'effectue par l'intermédiaire d'un enroulement basse impédance couplé à L₇. Le driver Q₁₃ est attaqué sur sa base, son point de fonctionnement est fixé en classe C. La charge de l'étage est constituée par L₆ C₄₇. La tension d'alimentation est modulée en amplitude afin d'obtenir une bonne linéarité. Les signaux sont ensuite appliqués à la base de l'étage final Q₁₄ par l'intermédiaire du condensateur C₃₆. Le circuit de sortie est constitué par un double PI, composé de C₃₃-L₄-C₃₁-L₅-C₃₀.

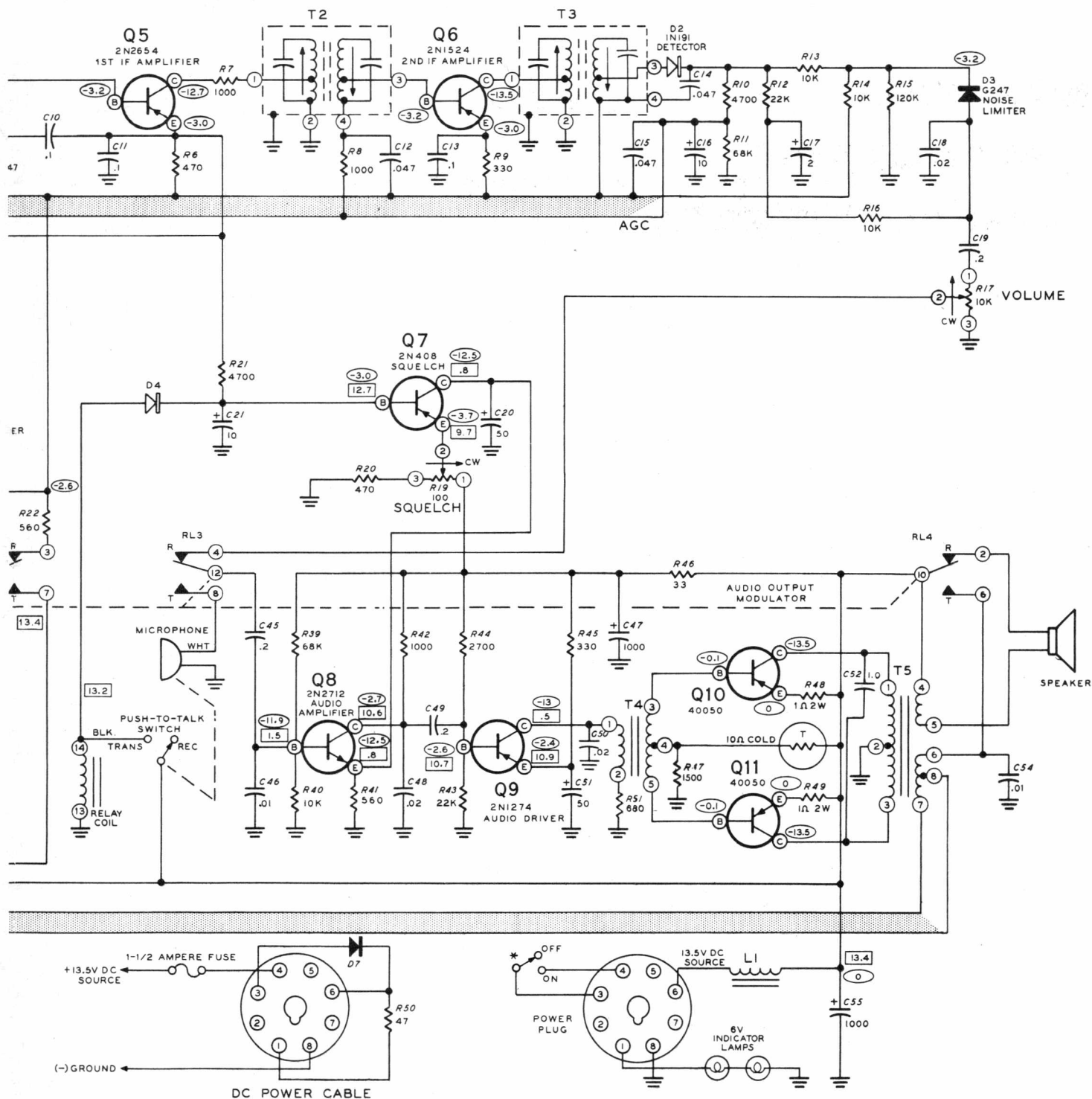
La modulation est appliquée au collecteur de Q₁₄, la bobine d'arrêt HF L₂ évite les remontées HF vers le modulateur. Le circuit série constitué par L₁₁ et C₅₆, placé au pied de l'antenne constitue une trappe pour réduire l'harmonique 2 du signal transmis. Les étages driver et de puissance sont modulés simultanément afin d'obtenir une bonne linéarité. Le taux de modulation est limité à une valeur inférieure à 100 %, afin d'éviter de hacher la porteuse. En sortie, une partie du signal est prélevée par l'intermédiaire de D₆ - R₃₂ pour être appliquée au S-mètre et indiquer sa valeur relative.

Bloc basse fréquence

Ce bloc est utilisé soit comme modulateur à l'émission, soit comme amplificateur basse fréquence pour les signaux démodulés par le récepteur.

L'amplificateur est constitué par les transistors Q₈ et Q₉ montés en préamplificateur, et driver et de l'étage de sortie symétrique Q₁₀ Q₁₁.

Le gain du préamplificateur Q₈ est commandé en position réception par le transistor Q₇, qui le bloque pour éliminer le souffle. La commande du squelch est assurée par l'intermédiaire du potentiomètre R₁₉. La liaison à l'étage driver Q₉ est assurée par l'intermédiaire du condensateur C₄₉. En sortie de Q₉, la liaison est assurée par le transformateur déphaseur T₄, avec les transistors de puissance Q₁₀ et Q₁₁. La thermistance T stabilise ces étages en fonction de la température. La charge de sortie est constituée par le transformateur T₅, à double enroulement secondaire. L'un est relié au haut-parleur, l'autre est utilisé à l'émission pour moduler Q₁₃ et Q₁₄.



Utilisation et exploitation

L'utilisation de radiotéléphones est soumise à une réglementation très précise, et subordonnée à une demande d'utilisation préalable auprès des Services Radio-électriques. En particulier l'utilisation d'antennes directives est prohibée. Cette catégorie d'appareils est destinée à des utilisations professionnelles : taxis, ambulances, chantiers, médecins, Croix-Rouge, etc.

Le trafic avec cet appareil est possible dans un rayon de 10 à 20 km en milieu dégagé. Les essais de portée que nous avons effectués, la station fixe située près de la gare Montparnasse, nous ont permis de mettre en évidence une portée pratique couvrant toute la capitale, avec quelques zones où la réception était difficile. Nous concluons donc qu'en zone urbaine la portée réelle est de 5 à 10 km, avec naturellement évanouis-

sement du signal sous certains ponts et dans les souterrains. Nous avons très bien effectué la liaison sur tout le boulevard périphérique, avec une baisse de signal vers la porte de la Chapelle.

LE MONTAGE PRATIQUE

Le matériel nécessaire à la réalisation de ce radiotéléphone peut être acquis sous forme de kit. Il est alors accompagné d'une notice très complète détaillant avec minutie les opérations de montage, la vérification des divers circuits et les opérations d'alignement.

CONCLUSION

Nous sommes en présence d'un matériel d'une très grande simplicité d'utilisation, conçu pour un fonctionnement dans des conditions sévères. Sa conception est celle d'un matériel professionnel.

Le montage pas à pas se fait dans l'ordre suivant :

- Equipement du circuit imprimé,
- Assemblage et équipement du châssis,
- Préparation du commutateur de canaux,
- Assemblage du panneau avant,
- Dernières opérations de montage et câblage,
- Mise en place de l'enjoliveur de la face avant, du cadran du commutateur de canaux et des boutons.

La notice contient également toutes les indications nécessaires à l'installation, les causes et remèdes de mauvais fonctionnement. En un mot toutes les données permettant un montage et une mise en exploitation sans difficulté. Nous ne pouvons mieux faire que d'y renvoyer tous ceux qui décideront de réaliser cet appareil.

J. BERCHATSKY F2JY

Les bancs d'essai de Radio-Plans

L'AMPLIFICATEUR PIONEER SA 500

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA

a) Le préamplificateur d'entrée : (fig. 1)

Le préamplificateur d'entrée ne sert qu'en liaison avec une platine équipée d'une cellule magnétique. On sait en effet :

- que ce type de lecteur donne un niveau de tension très faible (en général inférieur à 10 mV) et exige des étages de préamplification pour l'amener à un niveau convenable c'est-à-dire à plus de 100 mV.

- Que les cellules magnétiques exigent un préamplificateur dont la courbe de réponse soit corrigée selon les normes internationales RIAA.

Les modulations issues de la cellule sont envoyées sur la base d'un transistor silicium 2SC871 par l'intermédiaire d'une résistance série de 1 k Ω et d'un condensateur de 10 μ F. Associée avec l'impédance d'entrée du transistor 2SC871, la résistance R_4 de 150 k Ω donne l'impédance de charge de la cellule. La valeur normalisée est de 47 k Ω . Le transistor 2SC871 est parfaitement neutrodyné, en HF grâce à un condensateur de 30 pF placé entre le collecteur et la base. La tension d'émetteur de 0,070 V est fixée par une résistance de 390 Ω . Les modulations recueillies aux bornes de la résistance de charge de 120 k Ω , sont injectées directement sur la base du transistor suivant 2SC870. Ce transistor, prenant sa polarisation de base sur le collecteur du 2SC871 d'entrée, voit sa tension émetteur fixée par une résistance de 2,7 k Ω , laquelle est découplée par un condensateur de 33 μ F.

La contre-réaction, modelant la courbe de réponse selon les normes RIAA, est assurée par deux cellules RC, donnant les constantes de temps nécessaires. Ces 2 réseaux RC sont constitués de $C_{11} - R_{17}$ et $C_{13} - R_{19}$.

La tension de sortie est prise sur la résistance de charge de collecteur, fixée à 15 k Ω . Une résistance de 56 k Ω est montée en résistance de fuite.

A partir du point B (+ 30 V) chacun des 2 préamplis est alimenté par une cellule de découplage avec 2,2 k Ω en série dans la ligne d'alimentation et découplée par 100 μ F.

b) Le correcteur de tonalité : (fig. 2)

Les modulations issues du préamplificateur pour cellule magnétique ou celles provenant des autres entrées à savoir : tuner, auxiliaire 1, auxiliaire 2, et tape monitor, sont sélectionnées par le sélecteur d'entrée, puis par contacteur « Monitor », avant d'être dirigées sur le potentiomètre de volume de 250 k Ω .

Le potentiomètre de volume est associé au circuit « Loudness » lequel relève les fréquences, les basses et les aiguës par rapport aux fréquences moyennes (≈ 1000 Hz) et ceci à très basses puissances.

Le curseur attaque la base du transistor 2SC870 par l'intermédiaire d'une résistance de 470 Ω et d'un condensateur de 47 nF. Ce transistor 2SC870, est monté en émetteur commun avec la polarisation de base montée selon la technique « boot strop », laquelle, élève l'impédance d'entrée de façon sensible.

La polarisation de base est assurée par les résistances R_3 , R_5 et R_7 . Les tensions, amplifiées, prises sur le collecteur sont in-

jectées sur les correcteurs de tonalité constitués de circuits passifs par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 2,2 μ F.

Sur le schéma figure 2, les étages correcteurs de tonalité sont alimentés à partir du + 30 V par une cellule de découplage, constituée d'une résistance de 1,5 k Ω , et d'un condensateur de 47 μ F.

c) Etage amplificateur de puissance : (fig. 3)

A la sortie du correcteur de tonalité, les modulations BF sont injectées à l'entrée du module amplificateur de puissance par l'intermédiaire d'un condensateur de 3,3 μ F et d'une résistance série de 3,3 k Ω .

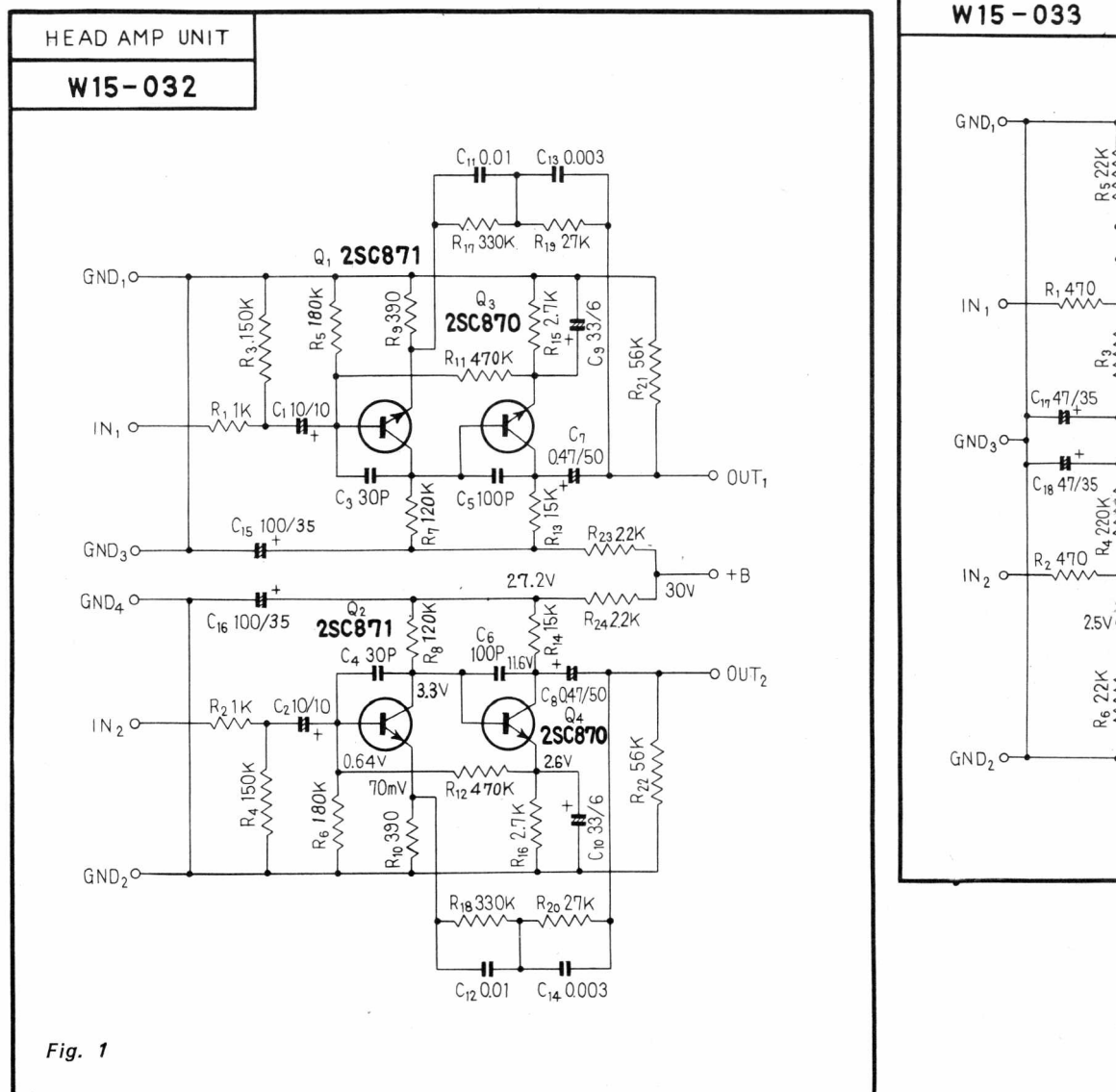


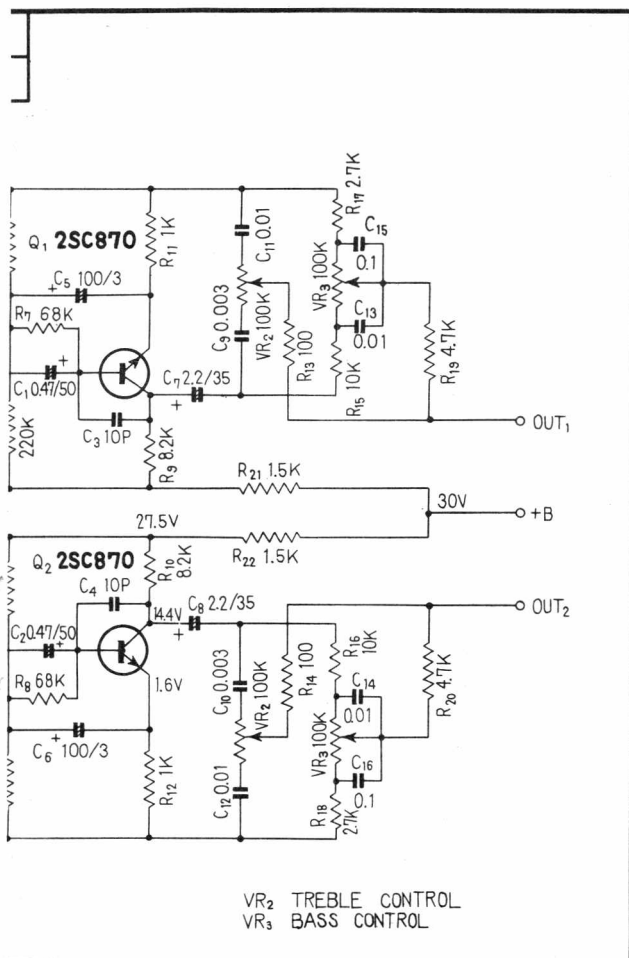
Fig. 1

L'AMPLIFICATEUR SA500 fait partie de toute une gamme consacrée à la Haute Fidélité. Pioneer est incontestablement l'un des leaders de la construction électronique japonaise et l'examen de son catalogue le prouve. Nous y trouvons toute une série de tuners-amplificateurs, FX 330, LX 440, SX 770, LX 880, etc... d'amplificateurs SA 500, SA 700, SA 900, les platines PL 12 AC-PLA 25, et les tuners TX 500, TX 700, TX 900,

Le transistor d'entrée 2SC458 est monté en émetteur commun. La polarisation de base est assurée par un pont, constitué des résistances de 100 k Ω et 1 M Ω . La résistance de charge de collecteur est de 4,7 k Ω . L'émetteur a son potentiel fixé par une résistance de 150 Ω sur laquelle est prise la contre-réaction globale.

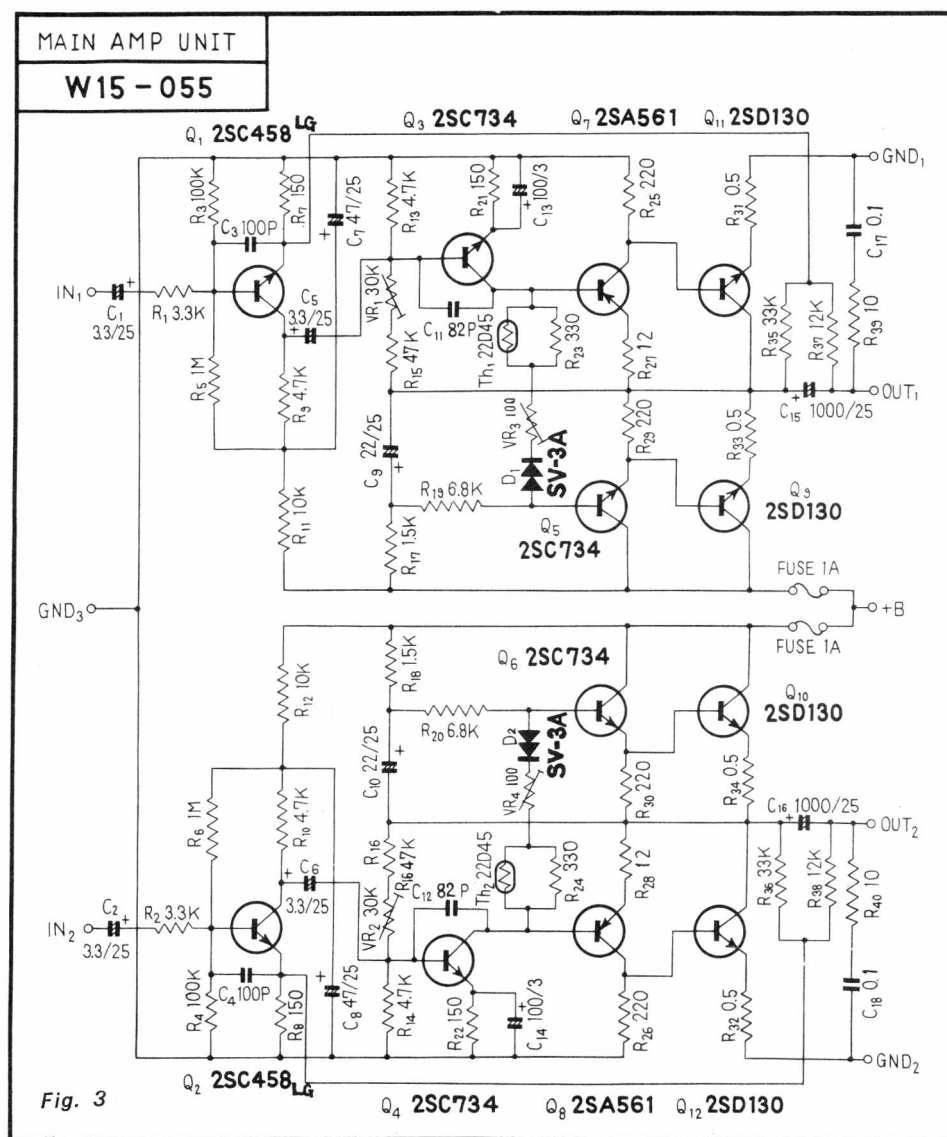
Nous trouvons ensuite un étage prédriver constitué du transistor 2SC734 puis les 2 transistors déphaseurs complémentaires 2SC734, (NPN) et 2SA561 (PNP).

La polarisation inter-bases de ces transistors, est maintenue constante grâce à une



d'ode SV-3A et d'une thermistance TH/22D45. Ces dispositions évitent l'emballage thermique et les variations du courant de repos en fonction de la température de fonctionnement.

Les transistors de puissance du type 2SD130/NPN ont leur émetteur chargé par une résistance de 0,5 Ω . Celle-ci linéarise



les paramètres des transistors de sortie. La liaison vers le HP, est assurée par un condensateur de 1000 μ F. Aux bornes de ce condensateur est prise la ligne de contre-réaction vers l'émetteur du transistor 2SC458.

L'impédance de charge peut être de 4 à 16 Ω .

DESCRIPTION GENERALE

La présentation est de style américain avec une ligne haute contrastant avec une certaine mode européenne, mode où les « designers » recherchent de préférence une ligne basse avec l'aspect extérieur des appareils extra-plats, du genre des tuners-amplis Bang et Olufsen, Telefunken, Goodmans...

Les organes de commandes sont tous groupés sur la façade avant en aluminium brossé. Aux extrémités du panneau avant, deux enjoliveurs de bois agrémentent la sobriété de la présentation éliminant de la sorte le côté un peu trop professionnel, de certains matériels dont les qualités techniques sont indiscutables. L'amplificateur SA500 est équipé de deux réglages de volumes indépendants mais concentriques, c'est-à-dire que s'il n'existe pas de déséquilibre audible entre les deux canaux de l'amplificateur les potentiomètres de volume actionnés par une seule main, suivent sans difficulté la même progression. De façon semblable, si une différence de niveau est constatée, il suffit de décaler positivement ou

négativement le niveau d'une des deux voies et conserver de façon constante le décalage sur toute la course du potentiomètre doublé à axes indépendants. Il faut évidemment signaler que les deux boutons de volume superposés sont à commande par friction.

Les entrées sur le SA500 sont les suivantes : tuner, PU magnétique, auxiliaire 1, auxiliaire 2.

Les réglages de tonalité graves et aiguës sont communs aux deux canaux.

La mise sous tension de l'appareil est assurée par la commande « Power » détachée sur la gauche du panneau avant.

Placée sous la commande « Power », une entrée Jack permet le branchement d'un casque stéréophonique. Parfaitement adapté aux casques Pioneer SE20, SE30 et SE50, dont nous avons eu l'occasion de faire l'essai. Une touche permet, pendant l'écoute au casque, la mise hors service des enceintes acoustiques. De toute façon, sur le SA500, quelle que soit la position du contacteur « HP », le casque reçoit une modulation permanente.

La commande « Mode/tape monitor » sert à la fois au choix du mode de fonctionnement et à la commande de monitoring. Les positions « mode side » sont les suivantes.

— Stéréo : les canaux (gauche et droit) sont excités par deux modulations appliquées aux entrées (gauche et droite).

— Gauche (left) : le canal gauche seul est reproduit par les deux haut-parleurs.

— Droit (Right) : le canal droit seul est reproduit par les deux haut-parleurs.

Lorsque la lecture de bande s'effectue par l'entrée « Tape monitor » le commutateur doit être sur l'une des trois positions (stéréo, gauche, droit) de la commande « mode/tape monitor ». A noter que lorsqu'un seul amplificateur (ou droite, ou gauche) est en service, les deux haut-parleurs sont alimentés.

TABLEAU I

Fréquences	Courbe de réponse à 1 W	Efficacité des correcteurs de tonalité		Correction RIAA	
		+	—	Nos mesures	Normes officielles
20 Hz	— 1,5 dB	—	—	—	—
40 Hz	— 0,5 dB	+ 12,5 dB	— 13,5 dB	+ 17 dB	+ 18 dB
60 Hz	0 dB	+ 12 dB	— 13,5 dB	—	—
100 Hz	0 dB	+ 10 dB	— 10,5 dB	+ 12 dB	+ 13,1 dB
200 Hz	0 dB	+ 7 dB	— 8 dB	+ 7 dB	+ 8,3 dB
500 Hz	0 dB	+ 2 dB	— 2,5 dB	+ 2 dB	+ 2,6 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2 000 Hz	0 dB	+ 1,5 dB	— 1,5 dB	— 2,5 dB	— 2,6 dB
5 000 Hz	0,5 dB	+ 6 dB	— 7,5 dB	— 8 dB	— 8,2 dB
10 000 Hz	— 1,5 dB	+ 8 dB	— 9,5 dB	— 13 dB	— 13,7 dB
15 000 Hz	— 3 dB	+ 8,5 dB	— 12 dB	— 16 dB	— 17,7 dB
20 000 Hz	— 4,5 dB	—	—	—	—

Les entrées placées sur le panneau arrière sont toutes du type coaxial RCA (Cinch) d'un emploi très souple et souvent plus pratiques que les entrées aux normes Din. Les entrées et sorties stéréophoniques correspondant à la lecture et à l'enregistrement magnétique et dotées de prises RCA sont doublées par une embase Din à cinq broches afin de permettre l'utilisation d'un magnétophone européen. Les sorties « haut-parleurs » sur cet amplificateur, ainsi que la plupart des modèles de la gamme Pioneer, sont d'un type particulier. Aucune erreur de branchement n'est possible, car ces sorties sont polarisées. Le constructeur fournit les prises mâles nécessaires au branchement des enceintes acoustiques, ainsi que les prises RCA coaxiales destinées aux diverses entrées.

Un porte-fusible jumelé au répartiteur de tension permet la protection de l'amplificateur dans le cas d'un débit exagéré, dû, par exemple, à une surcharge des étages de puissance.

Notons que l'amplificateur SA500 permet le branchement d'enceintes acoustiques d'impédances comprises entre 4 et 16 Ω .

b) Mesure de la puissance de sortie

A la fréquence de mesure de 1 000 Hz, nous avons mesuré sur 4 Ω une puissance de sortie de 15,5 W eff. ceci par une seule voie excitée. Lorsque les deux voies sont excitées simultanément la puissance de sortie est de 12,5 W. Nous pouvons dire que cette mesure est très satisfaisante.

La chute de puissance lorsque les deux canaux sont excités simultanément est tout à fait normale.

Le tableau 2 donne la puissance de sortie en fonction de l'impédance.

TABLEAU II

Fréquences	Puissance de sortie Watts efficaces	
	4 Ω	8 Ω
1 000 Hz	15,5 W	12,5 W

CONTROLES DES PERFORMANCES

a) Mesure de la bande passante

L'examen du tableau 1 montre qu'entre 40 Hz et 10 000 Hz la bande passante est linéaire à — 1,5 dB. A partir de 10 kHz, nous constatons une chute des fréquences élevées avec à 20 kHz une atténuation de — 4,5 dB. Cette chute aux fréquences aiguës est assez difficile à expliquer car aucun élément sur le schéma de principe ne la laissait prévoir. Il est toutefois possible pour des raisons de stabilité que le constructeur ait limité la bande passante. Cette mesure sera de toute façon celle qui entrera en contradiction avec les spécifications techniques du constructeur.

c) Distorsion harmonique

La distorsion harmonique est mesurée à partir de l'entrée « tuner » avec le volume placé au maximum, le circuit « Loudness » hors service et les tonalités en position strictement linéaire.

Le tableau 3 donne les taux de distorsion harmonique à 3 fréquences bien choisies dans la gamme audible : 40 Hz, 1 000 Hz et 10 kHz.

d) Efficacité des correcteurs de tonalité

Les réglages de tonalité sont assurés de façon classique à l'aide de potentiomètres doubles à axe unique. Par curiosité, nous avons mesuré le déséquilibre éventuel d'une

TABLEAU III

Fréquences	Distorsion Harmonique $Z_{CH} = 8 \Omega$		
	1 W	5 W	10 W
40 Hz	0,35 %	0,40 %	0,52 %
1 000 Hz	0,20 %	0,30 %	0,35 %
10 000 Hz	0,40 %	0,45 %	0,60 %

**LE
PIONEER
SA 500**



est en vente
au prix de... **1090 F**

chez
NORD-RADIO

139, RUE LAFAYETTE - PARIS (10°)
Tél. : 878-89-44 C.C.P. Paris 12.977.29

Autobus et Métro : Gare du Nord

Magasins ouverts tous les jours sauf le Dimanche
et le lundi matin de 9 h à 12 h et de 14 à 19 h 15

Toutes les marques
de MAGNÉTOPHONES et de MATÉRIEL HI-FI
sont disponibles dans notre « Boutique Hi-Fi »
Documentation et Prix sur demande

TABLEAU IV

Fréquences	Efficacité de la correction « Loudness »	
60 Hz	+ 12 dB	Le potentiomètre de volume est placé à — 40 dB par rapport à la tension de sortie, donnant la puissance max.
100 Hz	+ 10 dB	
1 000 Hz	0 dB	
10 000 Hz	+ 3 dB	

voie sur l'autre à plusieurs fréquences et à chaque mesure pour une position déterminée du potentiomètre correspondant.

Les mesures en fait n'ont pas permis de déceler des différences supérieures à $\pm 1,5$ dB d'un canal sur l'autre. Entre 500 Hz et 2 000 Hz, les correcteurs n'ont pratiquement pas d'action ce qui ne manque pas d'intérêt lorsque nous sommes en présence de reproduction vocale. L'examen du tableau 1 montre également que la fréquence de basculement des courbes est située vers 1 000 Hz, valeur adoptée maintenant par la majorité des constructeurs.

Nous ferons une remarque en ce qui concerne le relevé de tonalité aux fréquences. Si avec certaines enceintes, il s'est révélé suffisant aux essais, avec certaines autres, il peut être qualifié d'un peu juste.

e) Contrôle de la courbe RIAA

Le tableau 1 donne l'allure générale de la courbe RIAA du préamplificateur magnétique que nous avons mesuré.

Nous remarquons que la courbe RIAA de l'amplificateur SA500 suit les normes officielles à $\pm 1,5$ dB entre 50 Hz et 15 kHz.

f) Efficacité de correction « Loudness »

La correction physiologique, destinée à compenser les insuffisances de l'oreille aux fréquences basses et aiguës lorsque l'écoute s'effectue à puissance réduite, est ici suffisante, et encore qu'il est parfois nécessaire de réduire le niveau des fréquences basses par le correcteur de tonalité correspondant tant le relevé « Loudness » est substantiel. Le tableau IV donne le relevé à diverses fréquences.

g) Contrôle des sensibilités d'entrées

Pour la puissance nominale de sortie, nous avons constaté les sensibilités d'entrées suivantes :

- PU magnétique : 2,5 mV
- Tuner : 200 mV
- Auxiliaire : 200 mV

Ces sensibilités sont conformes à $\pm 0,2$ dB aux normes du constructeur.

h) Diaphonie

Bien que ne figurant pas sur la fiche technique Pioneer, nous avons mesuré la diaphonie et constaté que celle-ci est supérieure à 55 dB à 1 000 Hz.

LE POINT DE VUE DE L'INGENIEUR

Technique : L'amplificateur SA500 est très classique sur le plan de la conception et ce classicisme n'a rien de péjoratif car nous sommes en présence d'un appareil réussi techniquement. Pioneer a voulu semble-t-il, créer un amplificateur non encombré de gadgets tels les filtres passe-haut et passe-bas, mais doté de tous les circuits indispensables à une bonne reproduction. Le schéma de principe examiné par plusieurs techniciens s'est révélé à la fois simple et intéressant.

Technologie : Les composants utilisés sont de qualité puisque nous trouvons à tous les niveaux du préampli et de l'ampli des résistances à couche des condensateurs mylar, etc... Le transformateur d'alimentation est largement calculé pour la puissance de sortie 2×15 W. Les radiateurs des transistors de puissance n'ont jamais atteint une cote d'alerte lors d'essais en signaux sinusoïdaux prolongés.

Résultats d'écoute

Effectuée dans les mêmes conditions que certains amplificateurs étudiés dans nos bancs d'essais précédents (Philips RH591, Korting 500), l'écoute s'est révélée intéressante pour un appareil de cette puissance (2×15 W). Nous devons souligner la « dynamique » des attaques mêmes en présence d'enceintes acoustiques amorties telles « Acoustic Research AR4X ». Nous ferons une restriction en ce qui concerne le correcteur de tonalité aiguës. Son relevé, avec certaines enceintes manquant de brillance s'est avéré un peu juste. Certains auditeurs — certains ! — ont trouvé le relevé du « Loudness » trop efficace en graves mais il s'agit là de goût personnel non unanime.

● Nous avons regretté

— L'adoption de prises HP particulières à Pioneer.

● Nous avons apprécié

- L'esthétique très moderne ;
- La qualité de la correction RIAA ;
- La prise casque sur le panneau avant avec le commutateur coupant les enceintes ;
- Le dispositif de monitoring ;
- La prise « magnétophone » aux normes Din ;
- La disposition des modules sur le châssis facilitant un entretien rapide.

CARACTERISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

— Puissance efficace : 2×13 W sur 8 Ω , 2×12 W sur 4 Ω .

Distorsion harmonique : $< 0,5$ % à 1 kHz. **Réponse en fréquence :** 20 Hz à 50 kHz à ± 1 dB. **Facteur d'amortissement :** 40 à 8 Ω et 1 000 Hz. **Rapport signal/bruit** > 75 dB en PU magnétique : > 90 dB en auxiliaire. **Entrées :** PU magnétique 2,4 mV — 47 k Ω ; tuner 193 mV — 100 k Ω . **Tape monitor :** 193 mV — 100 k Ω . **Auxiliaire :** 193 mV — 100 k Ω .

Impédance HP : 4 à 16 Ω . **Efficacité des contrôles de tonalité :** + 13 dB — 13,5 dB à 50 Hz et + 8 dB — 11 dB à 10 kHz.

Contour Loudness : + 12 dB à 50 Hz, + 5,5 dB à 10 kHz.

Alimentation secteur : 110 V, 127 V, 220 V, 240 V. **Dimensions :** 330 $\times$ 118 $\times$ 313 mm. **Poids avec coffret :** 7,7 kg.

H. LOUBAYERE

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

Orgues électroniques

du modèle portatif au
grand orgue à
3 claviers

Unités
de montage
préfabriquées, faciles
à assembler. Demandez
notre catalogue gratuit.

Dr. Böhm - France

7, Orée de Marly
Studio de démonstration 78 Noisy-le-Roi
Ouvert le samedi matin
et sur rendez-vous tel. 460 84 76

412 PIÈCES SUPER COLIS 59 F TECHNIQUE FRANCO ET PRATIQUE

Idéal pour le dépannage et la construction.

Il comprend :
100 résistances assorties de valeur courante,
70 condensateurs chimiques, miniatures, standards, céramique ou papier, une pochette de 200 vis, écrous, rondelles assorties, un circuit imprimé pour la réalisation d'une mini lampe au cadmium nickel à éclairage automatique en cas de coupure de courant, 2 pastilles subminiatures haut-parleur ou micro, un bloc redresseur silicium germanium enfichable, 3 potentiomètres standards, 1 contacteur cinq touches 4 circuits inverseurs, une minuterie automatique 110/220 V ; système monnayeur permettant de faire fonctionner pendant 1 heure tout appareil. Arrêt automatique — 10 mètres de souplesse assortis fils de câblage — 5 modules enfichables à lampe, ampli ou compteur comprenant diode, résistances, condensateurs (minimum 30 éléments RC) et petits matériels divers.

...ET EN CADEAU,
LES 500 PREMIERS CLIENTS

recevront gratuitement en supplément un ampli/décodeur équipé de 2 transistors + 2 diodes + Zener entièrement câblé.

TECHNIQUE-SERVICE

9, rue Jaucourt, PARIS-12^e
C.C.P. Paris 56 43-45

VOIR PUBLICITÉ PAGE 6

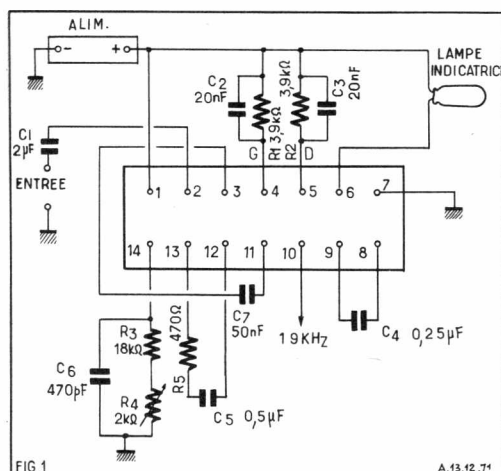
CIRCUITS INTÉGRÉS POUR FM STÉRÉO

NOUVEAU DÉCODEUR FM

La tendance vers l'emploi des circuits intégrés dans les appareils radios, TV et BF s'accroît et chaque mois on voit apparaître des dispositifs nouveaux de plus en plus remarquables, permettant d'améliorer les performances des appareils dans lesquels ils sont introduits.

Avant tout, les CI, malgré leur complication interne, apportent des simplifications considérables dans la construction des appareils dont les plus complexes ne se composent bientôt que de quelques circuits intégrés et autres blocs, reliés entre eux par, quelques connexions.

Très récemment, Motorola, société bien connue des lecteurs qui suivent nos analyses de CI, a lancé un nouveau dispositif, le XC-1310, un circuit intégré de présentation classique, en boîtier rectangulaire à deux fois 7 points de terminaison. Ce CI contient un nombre important de transistors et de diodes mais son montage extérieur est d'une simplicité extrême.



La figure 1 donne le schéma de montage pratique du XC1310 en décodeur stéréophonique, donnant les deux signaux G et D à partir du signal composite fourni par le tuner FM stéréophonique. Ce CI permet aussi, le passage automatique à la monophonie lorsque l'émission reçue est monophonique. Il peut aussi fournir le signal de commande d'un indicateur de stéréophonie. Voici une analyse rapide du montage pratique.

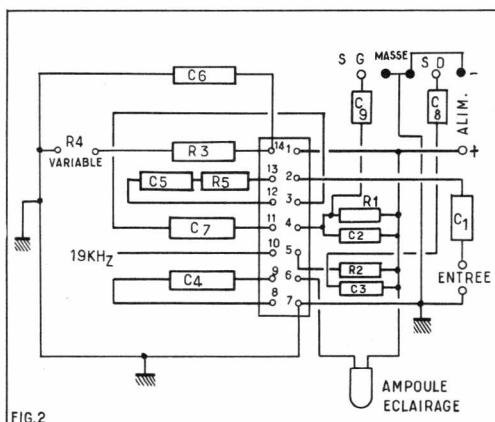
Le signal composite est appliqué au point 2 du CI par l'intermédiaire d'un condensateur de 2µF. Les deux signaux de sortie G et D sont obtenus aux points 4 et 5. Les réseaux 20 nF-3,9 kΩ réalisent la désaccentuation.

Entre le point 6 et le + alimentation on peut monter la lampe indicatrice dont le courant nominal est de 100 mA.

Les autres éléments du montage : quatre condensateurs, deux résistances fixes et une variable (2 kΩ) se branchent aux points restants, la masse et — alimentation étant au point 7.

Il est aisé d'imaginer un plan de montage de ce CI. En voici un à la figure 2 qui peut être, en pratique, modifié en vue de réduire ses dimensions et en tenant compte des dimensions réelles des composants utilisés.

Nous avons ajouté les condensateurs C₈ et C₉ de 10 µF afin que les sorties G et D soient isolées de la ligne positive de 15 V. Le CI est vu de dessous, face correspondant aux cosses à souder ou à introduire dans un support.



PRINCIPE DU MONTAGE

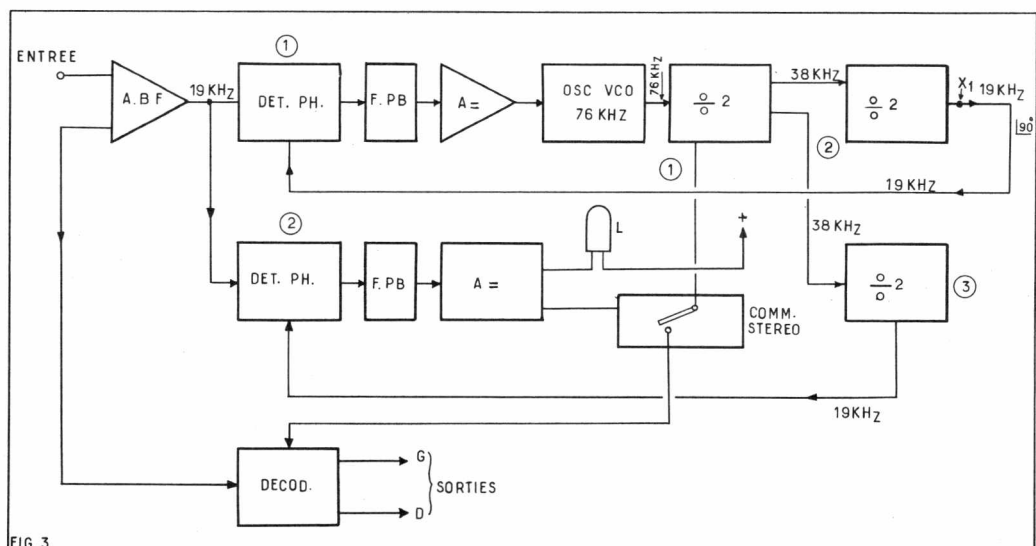
On utilise dans le dispositif proposé le principe de l'oscillateur asservi que les anglo-saxons nomment PLL (phase-lock loop), analogue à celui d'un oscillateur dont la fréquence est corrigée par une tension continue variable fournie par un comparateur de phase dit aussi « détecteur de phase ».

Nous supposons que le lecteur connaît le principe de la modulation de fréquence, de la stéréophonie à deux canaux et des décodeurs FM. Les jeunes lecteurs qui ne seraient pas encore au courant de ces questions, pourront consulter notre ouvrage : *les tuners modernes à modulation de fréquence HI-FI stéréo* (en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e) dans lequel sont décrites toutes les parties des appareils FM modernes : sélecteurs, amplificateurs MF, détecteurs et décodeurs, à circuits intégrés et à transistors, y compris un circuit intégré utilisant le principe PLL.

Revenons au montage du CI type XC1310 Motorola (en vente en France) dont le schéma fonctionnel est donné par la figure 3. Partons de la sortie du tuner FM, c'est-à-dire de la sortie BF de cet appareil. Cette sortie est connectée à l'entrée du CI qui permet d'attaquer un amplificateur BF incorporé A. BF. Lorsque le signal est stéréophonique, donc composite, il contient les signaux BF G + D et, de part et d'autre d'une sous-porteuse de 38 kHz supprimée, les deux bandes latérales des signaux G — D qui modulent en amplitude le signal de sous-porteuse. De plus, le signal composite contient également un signal dit pilote à 19 kHz sinusoïdal qui servira de signal de comparaison pour fixer à leur valeur correcte les signaux enregistrés par l'oscillateur du CI.

Ce signal à 19 kHz du signal composite est transmis au détecteur de phase « DET PH » qui reçoit également d'un autre circuit (point X₁) un signal très proche de 19 kHz, déphasé de 90°. Ces deux signaux étant appliqués au détecteur de phase (1) celui-ci donne à la sortie un signal de correction et d'autres signaux, ces derniers étant supprimés par un filtre passe-bas « F. PB ». Le signal continu de correction est amplifié par l'amplificateur de continu A =, et transmis au dispositif de commande de l'oscillateur VCO (« voltage controlled oscillator ») c'est-à-dire oscillateur dont la fréquence est commandée par une tension. Cet oscillateur, est accordé sur 76 kHz, valeur nominale. Grâce à la tension de correction, son accord sur 76 kHz devient précis et on obtient à la sortie du VCO un signal à cette fréquence qui est appliqué à un diviseur de fréquence par deux, désigné par « : 2 ». Celui-ci, donne, évidemment, à sa sortie un signal à 76/2 = 38 kHz qui est la reconstitution locale du signal de la sous-porteuse qui a été supprimé à l'émission.

Ce signal à 38 kHz prend trois voies dont l'une est celle qui aboutit à un deuxième diviseur par deux de la fréquence (désigné encore par :), qui donne 19 kHz à la sortie. Ce signal « local »



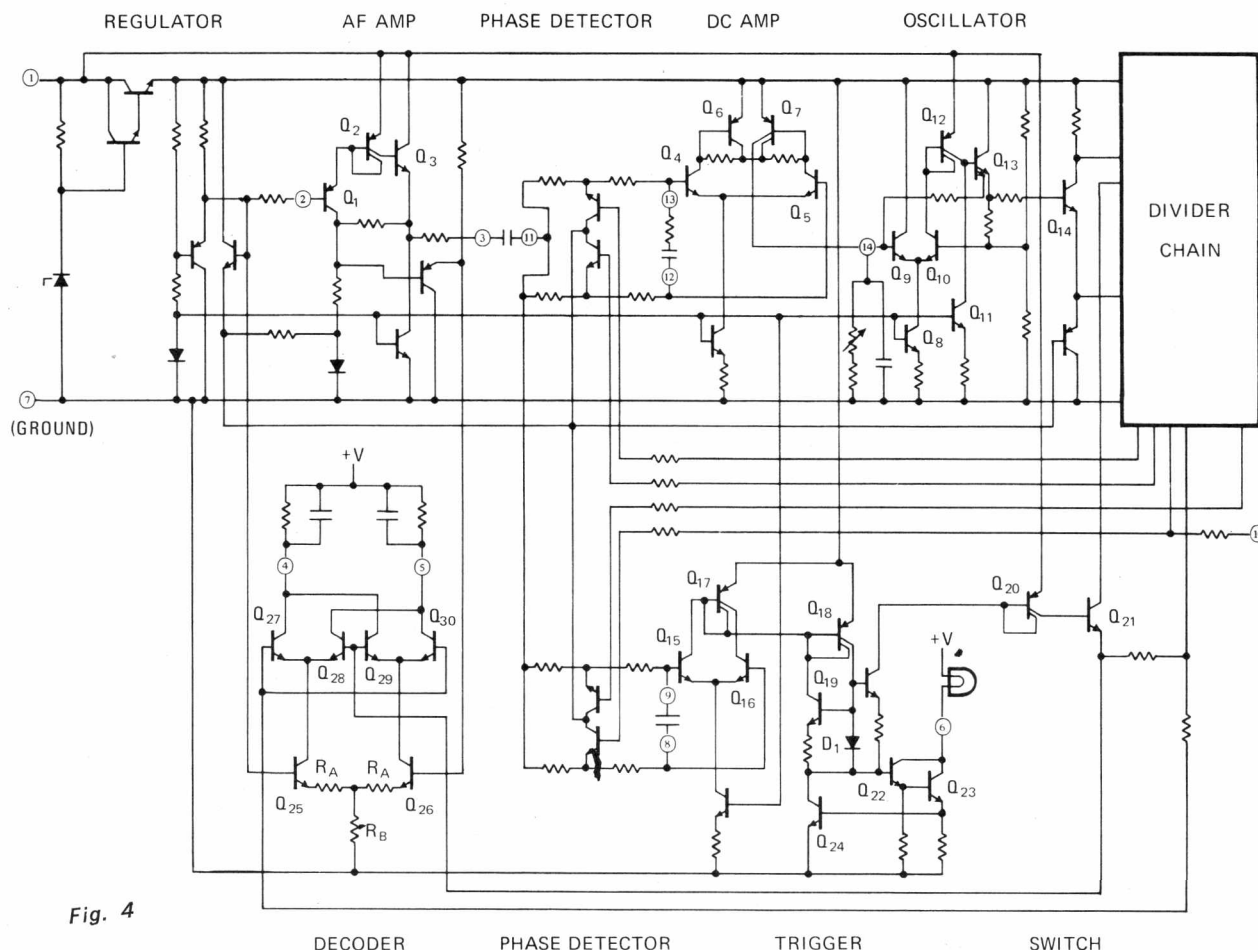


Fig. 4

est envoyé au détecteur de phase (1), comme on l'a dit plus haut, par la boucle indiquée sur le schéma.

La partie analysée sert à produire les signaux locaux à 76, 38 et 19 kHz, parfaitement synchronisés par le signal pilote à 19 kHz extrait du signal BF composite.

Une deuxième voie de sortie du signal à 38 kHz conduit au commutateur stéréo. Le signal est transmis au dispositif décodeur incorporé qui reçoit également le signal composite. On trouve aux deux sorties du décodeur, les signaux BF stéréo, G et D (gauche et droite).

La troisième voie du 38 kHz conduit à un autre diviseur de fréquence par deux, qui donne un signal à 19 kHz transmis à l'autre détecteur de phase du montage « DET PH » (2).

Celui-ci, comme l'autre, reçoit également le signal composite dont il utilise le signal pilote à 19 kHz. De la comparaison des deux signaux à 19 kHz résulte un signal continu qui après épuration par le filtre passe-bas est transmis à un circuit trigger. Ces deux signaux à 19 kHz sont en phase. Les deux signaux se multiplient dans le détecteur de phase (2) de sorte que la composante continue est proportionnelle à l'amplitude du signal pilote provenant de l'émetteur. Appliquée au trigger, la composante continue proportionnelle permet d'obtenir à la sortie du trigger, deux signaux, l'un alimentant la lampe indicatrice et l'autre faisant fonctionner le commutateur.

Remarquons que le signal BF est monophonique, il n'y a pas de signal pilote à 19 kHz et, de ce fait la lampe indicatrice reste éteinte. Elle ne s'allume que si le signal stéréo existe et, de plus, est supérieur à un certain niveau.

LE MONTAGE INTÉRIEUR DU CI

Le schéma de la figure 4 donne le détail du montage intérieur du CI type XC1310. Une fois de plus, il convient

d'apprécier les possibilités des circuits intégrés qui peuvent contenir dans un espace infime, plus de quarante semi-conducteurs et un nombre important de résistances.

Sur le schéma de la figure 4, on a représenté également les composants extérieurs. Ceux-ci se reconnaissent facilement car ils sont connectés « après » les points de branchement représentés par des numéros 1 à 14 entourés de cercles.

Recommençons l'analyse du montage d'une manière plus détaillée.

L'amplificateur BF comprend les transistors Q_1 à Q_3 et possède une impédance d'entrée élevée (point 2) sur la base de Q_1 . Il peut commander dans d'excellentes conditions les détecteurs de phase. Sur le schéma, on retrouve entre les points 3 et 11 du CI, le condensateur de 50 nF (voir aussi figure 1) qui relie la sortie de l'amplificateur BF aux entrées des deux détecteurs de phase. La résistance série du point 3 est de 500 Ω .

Les détecteurs de phase sont réalisés avec des *choppers* (découpeurs) équilibrés combinés avec des filtres.

Des composants extérieurs sont montés aux points de terminaison convenables en vue de donner aux filtres les caractéristiques requises. Ces types de détecteurs de phase permettent de réduire les erreurs de phase.

COURANT DE COMMANDE

La sortie du détecteur de phase (1) de l'ensemble PLL (en haut de la figure 4) est aux points 12 et 13. De cette sorte le signal obtenu est amplifié et transformé en un courant de commande grâce à un amplificateur différentiel à deux étages à transistors Q_4 à Q_7 .

Cet amplificateur nécessite un niveau d'entrée de signal de ± 5 mV pour produire une variation de ± 2 mA du courant de commande. Celui-ci, grâce à des composants extérieurs déterminés devra produire une variation de 1,2 % de la fréquence de l'oscillateur à 76 kHz.

Dans ces conditions on obtiendra une séparation, des canaux, meilleure que 40 dB.

L'oscillateur est du type à relaxation. Il est réalisé avec les transistors Q_8 à Q_{13} utilisant un montage spécial de trigger possédant une très bonne stabilité.

Le seuil de fonctionnement du trigger est indépendant de la tension base à émetteur.

Ces niveaux de seuils sont des fractions de la tension d'alimentation et ne sont déterminés que par le rapport des résistances incluses dans le CI. Il y a également stabilité des seuils en fonction de la température et des variations de la tension d'alimentation.

Les composants agissant sur la fréquence de l'oscillateur sont connectés extérieurement entre le point 14 et la masse et comprennent une résistance de 19 k Ω nominal (soit 18 k Ω + 2 k Ω réglable) et une capacité de 470 pF (voir figures 1 et 2). Grâce à la résistance variable de 0 à 2 k Ω on pourra régler l'oscillateur à la fréquence prescrite (76 kHz). La stabilité est excellente.

On obtient un signal d'oscillateur à impulsions. Avant le diviseur de fréquence, on trouve un étage intermédiaire à transistor Q_{14} qui réduit le temps de montée des impulsions.

Le premier et le deuxième diviseurs sont du type « maître-esclave ». Le signal de sortie du premier diviseur de fréquence est transmis au deuxième diviseur. Le signal de sortie du premier diviseur est également appliqué au troisième diviseur. Ce dernier est un multivibrateur bistable du type conventionnel qui engendre un signal à 19 kHz pour la commande du commutateur stéréo.

L'entrée du troisième diviseur est commandée par l'état de la sortie du premier diviseur. De cette façon les deux signaux à 19 kHz obtenus aux sorties des diviseurs 2 et 3 sont en quadrature (90° de déphasage) et d'une manière non ambiguë, c'est-à-dire certaine.

Les niveaux en continu des diviseurs 2 et 3 sont établis pour une liaison correcte avec les détecteurs de phase.

On a aussi prévu le point 10 donnant accès à une sortie de signal à 19 kHz pouvant commander un compteur de fréquence extérieur.

Comme les niveaux des signaux à 19 kHz appliqués au commutateur détecteur de phase sont de 36 mV lorsque l'émission est assez puissante pour passer en stéréophonie et de 18 mV, seuil de passage à la monophonie, il n'est nécessaire de disposer que d'un faible niveau de signal pour le circuit trigger.

De plus, le trigger est précédé d'un étage différentiel à transistors $Q_{15} - Q_{16} - Q_{17}$. Le trigger comprend les transistors Q_{18} , Q_{19} et la diode D_1 .

Dans l'étage différentiel d'entrée il y a une entrée dont le déséquilibre est de 36 mV, obtenu en réalisant Q_{15} avec une surface quatre fois plus grande que celle de l'émetteur de Q_{16} .

Il en résulte que jusqu'à un niveau continu d'entrée de 36 mV, Q_{17} est saturé et il porte le trigger à l'état « ouvert » ou bloqué (off.).

Lorsque, le niveau d'entrée dépasse cette valeur, le trigger passe à l'état conducteur (on). Dans ce cas un courant passe par Q_{20} et Q_{21} et commande les transistors Q_{22} et Q_{23} qui permettent l'allumage de la lampe indicatrice. Le courant de cette lampe est limité par Q_{24} .

DÉMODULATION STÉRÉO

Le décodeur proprement dit comprend les transistors Q_{25} à Q_{30} . Il est du même type que celui du démodulateur inclus dans le CI type MC1304 Motorola.

Le signal composite dont on dispose, plus un signal de polarisation sont appliqués à une entrée Q_{26} de la prise $Q_{26}-Q_{25}$ tandis que l'entrée de Q_{25} est polarisée au même niveau. Le signal à 38 kHz engendré dans le CI comme on l'a expliqué plus haut, provenant du premier diviseur de fréquence est appliqué à l'entrée du décodeur stéréo selon le mode différentiel par l'intermédiaire du commutateur mono-stéréo.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Voici au tableau ci-après les caractéristiques les plus importantes du circuit intégré XC1310 Motorola.

Les résultats pouvant être obtenus avec ce décodeur sont indiqués par les courbes de la figure 5.

Courbe A : abscisses en bas, ordonnées à gauche : séparation des canaux (en dB) en fonction de la tension composite appliquée à l'entrée, en mV efficaces.

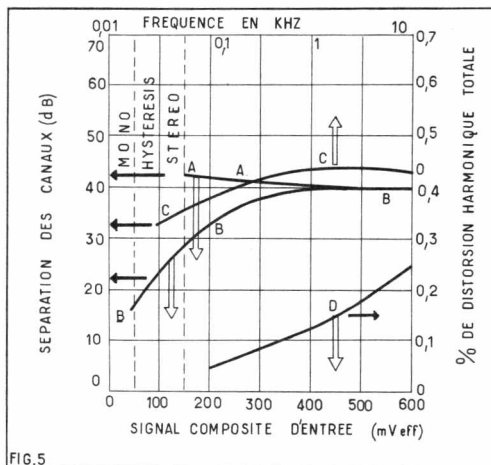


FIG. 5 Cette courbe est variable lorsque l'oscillateur fonctionne sur la fréquence correcte de 76 kHz.

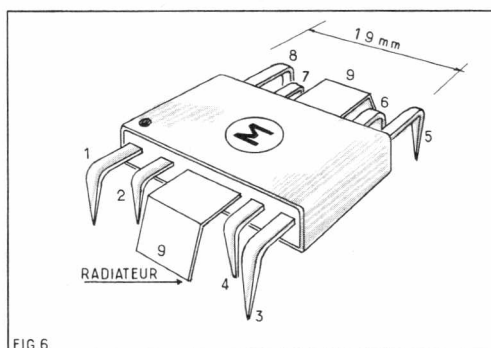


FIG. 6

Courbe B : abscisses en bas, ordonnées à gauche : séparation des canaux en fonction de la tension d'entrée lorsque l'oscillateur est désaccordé de 1 % c'est-à-dire de $\pm 0,76$ kHz.

Courbe C : abscisses, en haut, la fréquence. En ordonnées, à gauche, la séparation des canaux.

Cette courbe représente la séparation des canaux en décibels en fonction de la fréquence du signal BF lorsque le signal d'entrée composite est de 300 mV efficaces.

Courbe D : ordonnées à droite, abscisses en bas : distorsion harmonique totale en % en fonction de la tension du signal composite en mV efficaces, mesure faite avec un signal de 1 kHz.

AVANTAGES DE CE CI

La courbe D de la figure 5 montre que la distorsion se réduit si l'on réduit la tension du signal composite d'entrée mais la courbe A montre que la stéréophonie n'est obtenue dans de bonnes conditions de séparation que si le signal composite est égal ou supérieur à 120 mV efficaces environ.

La courbe C prouve que la séparation est constante entre 300 Hz et 10 kHz (et probablement au-delà de 10 kHz) sa valeur étant 43 dB environ. Entre 50 et 100 Hz, la séparation croît de 33 dB à 38 dB. Ce sont là des résultats très satisfaisants.

La distorsion totale ne dépasse pas 0,25 % même pour un signal à 1 kHz de 600 mV efficaces (courbe D).

Lorsque l'oscillateur est désaccordé de 1 %, la séparation tombe à 30 dB pour des niveaux faibles de la tension composite BF mais si le niveau augmente, la séparation redevient excellente lorsque le niveau atteint 600 mV efficaces (courbe B).

NOUVEAUX CIRCUITS POUR BF

Motorola propose actuellement plusieurs circuits monolithiques au silicium sous la dénomination de circuits fonctionnels. Voici quelques schémas d'applications pratiques les concernant, amplificateur BF 4 w, type MFC9000. Le boîtier a l'aspect de la figure 6. La longueur du boîtier est de 0,75 pouce environ c'est-à-dire 19 mm environ.

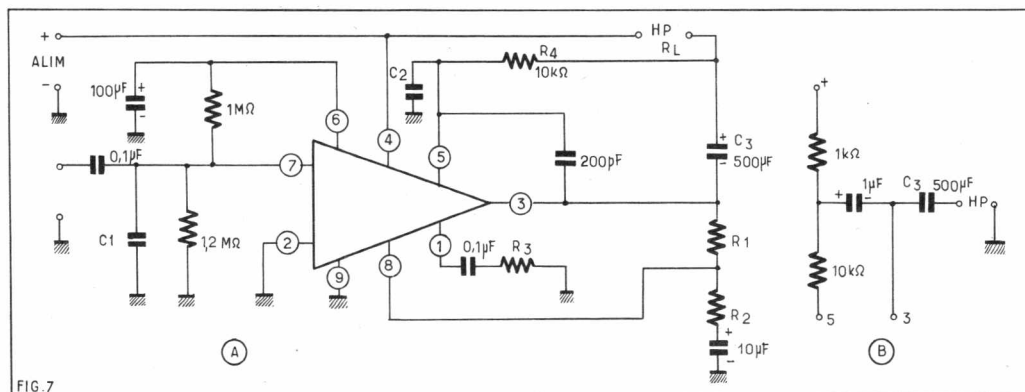


FIG. 7

On donne à la figure 7 le schéma de montage de ce circuit fonctionnel. Le triangle représente le circuit avec ses huit points de branchement désignés par des numéros entourés d'un cercle.

En (B) de la même figure 7 on a indiqué une variante permettant le branchement à la masse de l'un des points du haut-parleur tandis que dans le montage (A) le haut-parleur est connecté du côté positif de l'alimentation.

Cet amplificateur fonctionne sur une alimentation de 21 V. Normalement le point 2 doit être connecté à la masse, tout comme le point 9. Le signal à amplifier est transmis au point 7 par un condensateur de 0,1 μF. Le diviseur de tension du point 7 permet la polarisation de la base du transistor d'entrée d'un étage différentiel, comme on peut le voir sur le schéma de la figure 8 qui montre le montage intérieur de ce circuit fonctionnel.

Tension d'alimentation	8 à 16 V
Température	— 40 °C à + 85 °C
Signal d'entrée	niveau s. pilote : niveau s. composite
Stéréo au-dessus du seuil	16 mV eff. : 90 mV eff.
Stéréo au-dessous du seuil.....	8 mV eff. : 45 mV eff.
Signal max. entrée avant distors.....	100 mV eff. : 560 mV eff.
Signal de sortie pour 560 mV de signal composite à l'entrée	500 mV efficaces
Courant nominal lampe ind.	100 mA

SENSIBILITÉ

Sensibilité pour P_0 en millivolts	C_1 pF	C pF	R_1 k Ω	R_2 Ω	R_3 Ω	R_L Ω	P_0 W
560	0	0	10	1000	82	8	4
14	100	100	51	100	2200	8	4
630	0	0	10	1000	82	16	2,5
17	100	100	51	100	2200	16	2,5

Au point 8 se trouve la base de l'autre transistor de l'étage différentiel. Cette base est polarisée par R_1 reliée au point 3 qui est la sortie de l'amplificateur. D'autre part, la boucle 3-8 réalise la contre-réaction. Les points 2 et 9 sont la ligne négative de masse et le — alimentation. Au point 4 se trouve le + alimentation qui est appliqué aux collecteurs d'un montage DARLINGTON constituant une branche d'un étage de sortie avec deux transistors en série, tous deux NPN. Un circuit de correction est connecté au point 5.

La sensibilité de cet amplificateur peut être modifiée par le choix des valeurs de C_1 , C_2 , R_1 , R_2 , R_3 , R_4 et P_0 . R_L est l'impédance du haut-parleur et P_0 la puissance de sortie. Voici au tableau ci-dessus les valeurs de ces composants.

La mention 0 pour une capacité signifie qu'il n'y a aucune capacité entre les deux points considérés. Ainsi si l'on désire une puissance modulée de 4 W et une grande sensibilité, caractérisée par 14 mV à l'entrée, on aura $C_1 = C_2 = 100$ pF tandis que, pour 4 W également, mais, avec une faible sensibilité : 560 mV à l'entrée, les condensateurs C_1 et C_2 seront enlevés. Dans la variante de (B) figure 7, les modifications sont réalisables dans les quatre versions déterminées par les valeurs du tableau.

Il est intéressant de connaître la distorsion harmonique totale en fonction de la puissance de sortie. Elle est différente avec la puissance et avec le choix de R_L .

Lorsque $f = 1$ kHz, et $R_L = 16 \Omega$, la distorsion totale est de 1,5 % à 0,1 W et décroît jusqu'à 0,6 % pour 1 W puis la distorsion augmente jusqu'à 1 % à $P_0 = 2,5$ W. L'augmentation de la distorsion est ensuite très rapide. Elle est de 3 % à 4 W et de 10 % à 4,6 W.

Si $R_L = 8 \Omega$, la distorsion débute à 0,75 % pour tomber à 0,4 % à $P_0 = 1$ W. Elle est ensuite, de 0,8 % à 2 W, 3 % à 3 W et 10 % à 3,7 W environ.

Les mesures de distorsion totale ont été faites avec un montage proche de celui de la figure 7 et les valeurs des éléments suivants : $R_1 = 51$ k Ω , $R_2 = 100 \Omega$, $C_1 = 100$ pF, $C_2 = 100$ pF, $R_3 = 2,2$ k Ω . Une autre mesure intéressante a permis de déterminer la puissance de sortie en fonction de la tension d'alimentation pour $R_L = 16 \Omega$ et $R_L = 8 \Omega$.

Lorsque $R_L = 8 \Omega$ la puissance croît de 1,55 W à 5 W lorsque la tension d'alimentation passe de 12 V à 22 V. Pour $R_L = 16 \Omega$, la puissance est de 0,6 W à 12 V et de 3,5 W à 22 V.

L'impédance d'entrée est de 500 k Ω . Ce circuit fonctionnel conviendra très bien dans tous les radiorecepteurs, dans les téléviseurs (récepteurs de son) et dans les électrophones. Deux circuits permettront la stéréophonie avec une puissance totale de 8 W avec $R_L = 8 \Omega$.

AMPLIFICATEUR 2 W

Le circuit fonctionnel MFC9010 possède un schéma intérieur comme celui de la figure 8 et se monte selon le schéma de la figure 7 (A) avec la variante de 7 (B).

Les valeurs des composants, non indiquées sur le schéma sont données par le tableau ci-après :

SENSIBILITÉ

Sensibilité pour P_0 en mV	C_1 pF	C_2 pF	R_1 k Ω	R_2 Ω	R_3 Ω	R_L Ω	P_0
600	0	0	10	1000	82	16	2
15	100	100	51	100	2200	16	2

La présentation et le brochage sont ceux de la figure 6. En ce qui concerne la distorsion, indiquons qu'elle est, à 1000 Hz, et pour $R_L = 16 \Omega$: 0,75 % à 0,1 W, 0,6 % à 1 W, 2 % à 2 W et 9 % à 2,5 W.

A $f = 1000$ Hz et $R_L = 8 \Omega$, la distorsion est de 1,75 % à 0,1 W, 0,6 % à 1 W, 1 % à 2 W, 1,75 % à 2,5 W.

La puissance varie aussi avec la tension d'alimentation. Pour $R_L = 16 \Omega$ et $f = 1$ kHz, on a : pour 12 V, $P_0 = 0,6$ W ; pour 15 V, $P_0 = 1,7$ W ; pour 19 V, $P_0 = 2,35$ W environ.

La tension d'alimentation dans le montage de la figure 7 est de 19 V pour l'amplificateur de 2 W.

Revenons au schéma intérieur de la figure 8 valable pour les deux amplificateurs et partons de l'entrée point 7.

On voit que la paire différentielle d'entrée est à 2 fois 2 transistors, dans chaque branche il y a un montage DARLINGTON.

La branche de gauche est amplificatrice et celle de droite fait partie, dans le montage de la figure 7, de la boucle de contre-réaction.

Le signal amplifié par Q_1 - Q_2 est transmis à Q_5 monté en collecteur commun. De l'émetteur de Q_5 le signal à Q_6 monté en émetteur commun avec contre-réaction par l'émetteur. Du collecteur de Q_6 le signal va, par liaison directe à la base de Q_7 monté en émetteur à la ligne négative. Du collecteur de Q_7 le signal amplifié par ce transistor suit deux voies, l'une vers Q_8 et l'autre vers Q_{11} .

La branche supérieure du « push-pull » à une seule sortie est composée de Q_{11} et Q_{12} constituant un montage DARLINGTON. La branche inférieure est une sorte de DARLINGTON à trois transistors Q_8 - Q_9 - Q_{10} . La sortie est au point 3. Remarquons que les transistors sont des NPN sauf Q_5 , Q_6 et Q_7 qui sont PNP.

Au repos, le courant consommé par l'amplificateur de 2 W et le circuit MFC 9010 est de 10 mA (nominal) et 25 mA (maximum). Pour le MFC 9000, en amplificateur 4 W, la consommation au repos est de 12 mA (nominal) et 28 mA (max.). Au repos, la tension continue V_0 entre le point de sortie, 3, et la masse est :

Pour le MFC9010 : 9,5 (min.) et 10,5 V (max.).

Pour le MF 9000 : 9,5 (min.) 10,5 (nominal) et 11,5 V (max.).

Ces diverses données seront utiles lors de

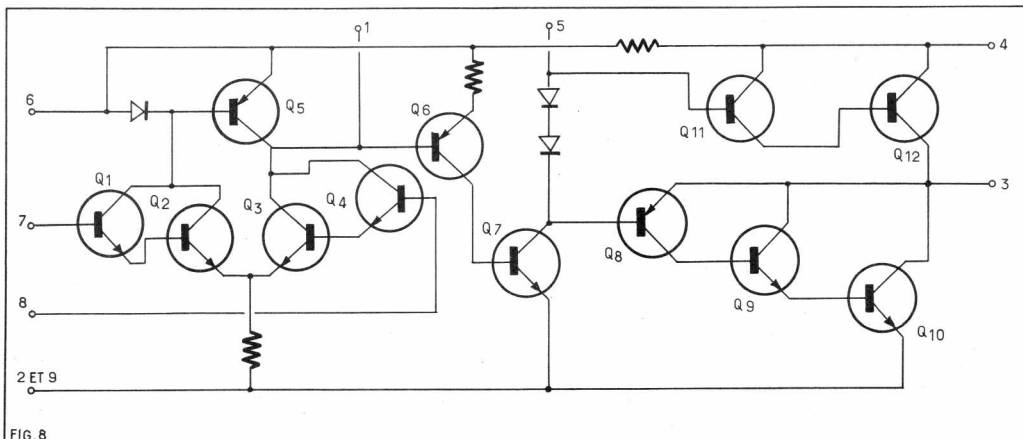


FIG. 8

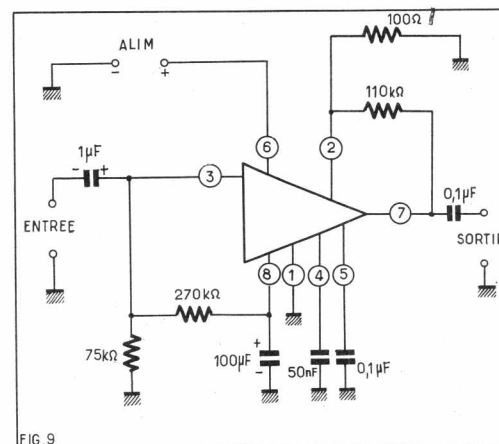


FIG. 9

la vérification des montages terminés et en cas de panne pour savoir si le CI est défectueux. Remarquons que dans ce dernier cas, l'unique remède est le remplacement du CI qui ne peut être réparé.

LE MCF 8040

Un autre circuit fonctionnel est le MFC8040 Motorola permettant la réalisation rapide d'un préamplificateur pour diverses sources comme les suivantes : microphone, PU magnétique, tête de magnétophone.

Ce circuit fournit un gain de tension élevé $A_v = 80$ dB sans contre-réaction et le signal de souffle à l'entrée est réduit n'étant que de 1 μ V (nominal) et 3 μ V (max.).

(Suite page 30.)

CHRONIQUE des ONDES COURTES

CONVERTISSEUR POUR LA BANDE « CHALUTIER » (1,6 à 4,5 MHz)

par P. DURANTON

L'ÉCOUTE de la bande chalutiers et celle du trafic maritime est à la fois intéressante et fort utile pour les amateurs de yachting, qu'il s'agisse de voile ou de navigation à moteur, mais bien des amateurs reculent devant l'achat d'un récepteur plus ou moins onéreux destiné au trafic maritime ; aussi, avons-nous étudié un convertisseur destiné spécialement à l'écoute de la bande chalutiers qui s'étend officiellement de 1,6 MHz à 4,5 MHz.

Entre ces deux limites, se trouvent de multiples stations : stations maritimes en mer, stations côtières, stations météorologiques et enfin radio-balises. De plus certaines liaisons aériennes à longues distances sont réalisées sur des fréquences comprises entre 1,6 MHz et 4,5 MHz.

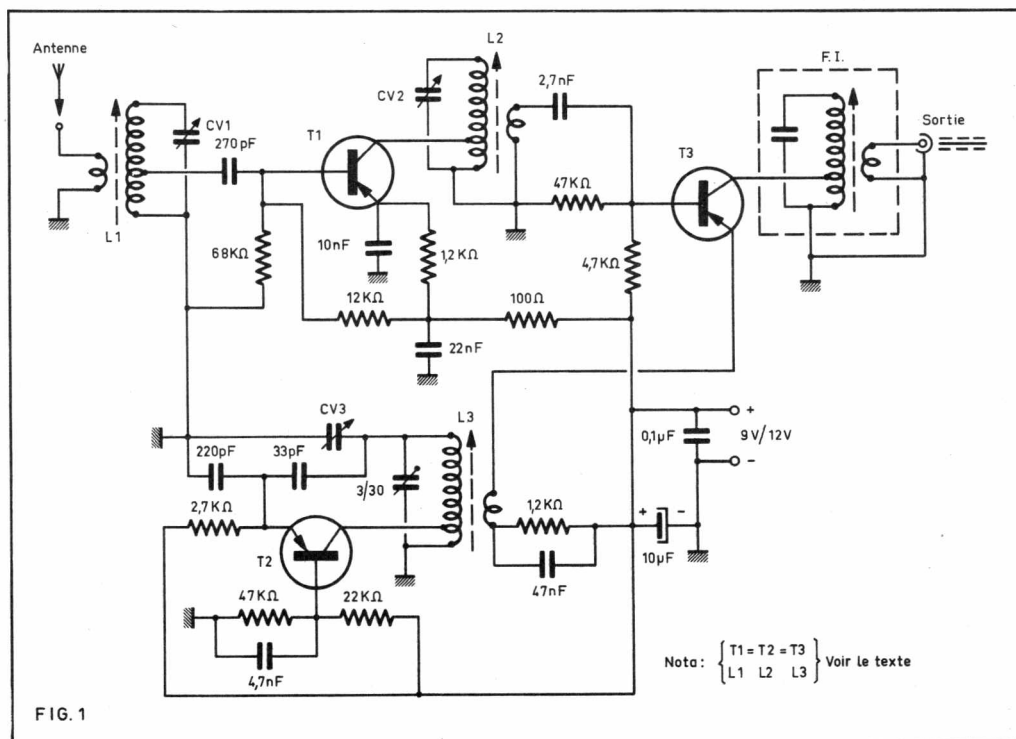
Il est donc fort intéressant de pouvoir suivre le trafic de toute la bande « chalutiers » et ceci au moyen d'un récepteur suffisamment sensible pour être utilisé aussi bien par des amateurs soucieux de parfaire leur navigation que par de simples curieux qui « écoutent » les navires en mer. Ce convertisseur peu onéreux sera associé à un simple poste récepteur à transistors du commerce réglé en PO et la sensibilité à la réception de la gamme marine est de l'ordre de 0,5 à 0,7 μ V pour un bon rapport signal sur bruit.

Nous allons donc étudier ce convertisseur et voir à la fin de cet article, la liste officielle des principales stations maritimes avec leur fréquence propre, permettant ainsi d'opérer un étalonnage précis du convertisseur au moment de sa mise au point.

Le schéma (fig. 1) montre trois transistors en tout et pour tout. Ces trois transistors sont identiques. Ce pourra être des

AFZ12 au germanium, avec une alimentation de 9 V, ce pourra être des PNP HF de la série AF... ou même des 2N2905 ou 2N2907 (dans ce cas l'alimentation sera portée à 12 ou même 15 V) mais dans tous les cas le — sera à la masse. Ainsi donc, suivant les possibilités d'approvisionnements on emploiera l'un ou l'autre type de transistor mais ce sera pour les trois étages le même type de semi-conducteur qui sera utilisé. En effet, le choix des transistors n'est pas particulièrement critique car cette bande chalutiers utilise des fréquences relativement basses (de 1,6 à 4,5 MHz) et la fréquence de coupure ne sera guère critique. Il suffira d'employer des transistors HF, et c'est tout ! Le schéma est des plus classiques. Un premier étage amplificateur avec circuit accordé d'entrée et de sortie, est suivi de l'étage mélangeur qui reçoit le signal amplifié sur sa base et la tension d'oscillation locale sur son émetteur. Le collecteur sera donc chargé par un circuit accordé sur la moyenne fréquence (ou fréquence intermédiaire) choisie. Pour des raisons de commodités, nous avons décidé d'employer un petit transformateur FI standard à 455 kHz. Il faudra donc que la fréquence de l'oscillateur local soit décalée de 455 kHz par rapport à la fréquence de réception de l'étage d'entrée. Là encore et pour des raisons de commodités, nous avons préféré utiliser une fréquence d'oscillateur local supérieure de 455 kHz à celle du signal incident ; pour balayer de 1 600 à 4 500 kHz il faudra que l'oscillateur local couvre de $1\,600 + 455 = 2\,055$ kHz à $4\,500 + 455 = 4\,955$ kHz. Il suffira donc de régler le récepteur PO associé sur cette fréquence de 455 kHz (ordre de grandeur qui n'est aucunement « pointu »).

Les bobinages L_1 et L_2 seront soignés afin de fournir un coefficient de qualité (ou de surtension) maximum. Plus ce « Q » sera élevé et plus élevée sera la sensibilité du convertisseur. Le prélèvement de base et l'in-



jection de collecteur (à basse impédance) nécessitent des prises au tiers sur les enroulements accordés. Les trois bobinages seront donc accordés par un condensateur variable à trois cages de valeur 80 à 100 pF à commande unique. Les trois bobinages seront réalisés en bobinant du fil de cuivre émaillé de diamètre 0,4 mm sur un mandrin LIPA de diamètre 8 mm avec noyau plongeur en ferroxcube ou en ferrite. En jouant sur les noyaux d'une part et sur la capacité ajustable placée en parallèle avec CV₃ d'autre part, il sera facile d'aligner avec précision chaque étage du convertisseur pour obtenir un niveau de sortie optimum et ceci tout au long de la gamme.

Caractéristiques des bobinages :

- L₁ : 45 spires jointives de fil émaillé 0,4 mm, prise au tiers côté « froid » ;
- Enroulement de couplage : 15 spires jointives de même fil ;
- L₂ est identique à L₁ ;
- L₃ : 40 spires de fil émaillé 0,4 mm, spires jointives et prise au tiers couplage : 12 spires de même fil ;

La disposition des enroulements sur le mandrin (fig. 4) ne doit guère poser de problèmes et nous espérons notre petit croquis assez explicite. A noter que la capacité fixe de 33 pF placée entre l'émetteur de T₃ et l'extrémité supérieure de L₃ peut varier suivant la facilité du transistor choisi pour l'oscillateur, à osciller ; si ce dernier renâcle quelque peu à osciller il suffira d'augmenter légèrement cette valeur et de la porter par exemple à 47 pF ou même 68 pF.

Enfin, signalons que les enroulements de couplage seront bobinés dans le même sens que les enroulements accordés et ceci pour les trois bobinages.

La réalisation pratique du convertisseur est liée à la confection d'une carte en verre époxy ou à la rigueur en bakélite HF de bonne qualité et de dimensions 120 × 60 mm ce qui permet de réduire considérablement l'encombrement du convertisseur !

La disposition des composants sur la carte imprimée (fig. 2) n'impose pas de tassement excessif ni de place perdue. Le seul impératif qui a présidé à ce choix de disposition des composants tient au fait que les trois connexions du CV vers les trois bobinages associés doivent être aussi courtes que possible, et dans le cas présent, notre disposition satisfait cet impératif ; tous les composants sans exception tiennent sur cette carte et surtout le CV qui en occupe une grande partie.

De cette carte partiront :

- Un câble coaxial d'arrivée d'antenne ;
- un câble coaxial de sortie vers le récepteur associé (réglé en PO) ;
- Le + et le — alimentation (le — étant à la masse).

Le transformateur FI de sortie est un petit transformateur à moyenne fréquence pour transistors, facile à trouver dans le commerce tout réglé sur la fréquence de 455 kHz. Il n'est donc pas utile, en principe de retoucher au réglage de ce transformateur.

Le dessin du circuit imprimé, que nous donnons figure 3, et à ce sujet, comme nous l'a demandé une grande majorité de lecteurs,

nous donnerons dorénavant pour chaque matériel étudié dans cette chronique le tracé du ou des circuits imprimés afin d'en faciliter le montage à tous ceux qui nous font l'amitié de nous faire confiance en réalisant nos maquettes.

Le circuit imprimé étant réalisé, il ne restera plus qu'à percer chaque pastille au moyen d'un foret de 0,8 mm ou de 1 mm pour le passage des connexions de composants et de percer quatre trous de 3,5 mm pour la fixation de la carte dans un éventuel coffret ou à l'intérieur d'un récepteur.

La figure 4 enfin montre la disposition des sorties de bobinages afin de les positionner correctement sur le circuit imprimé et sans risque d'erreur. Les enroulements seront bloqués au vernis HF ou à la bougie ou paraffine fondue pour éviter toute modification ultérieure de caractéristique.

Voici maintenant pour conclure une liste non exhaustive de stations radio maritimes :

Bande de 1 600 à 4 500 kHz : trafic chalutiers — stations côtières — trafic et météo marine — radio-navigation — trafic HF aviation — trafic militaire — Loran de 1 750 à 1 950 kHz.

Station :

Saint-Nazaire : 1 687 kHz
 Boulogne-sur-mer : 1 771 kHz
 Alger : 1 792 kHz
 Brest - Le Conquet : 1 806 kHz
 Bordeaux - Arcachon : 1 862 kHz
 Sud-Bretagne : 1 876 kHz
 Marseille : 1 939 kHz
 Grasse : 1 988 kHz

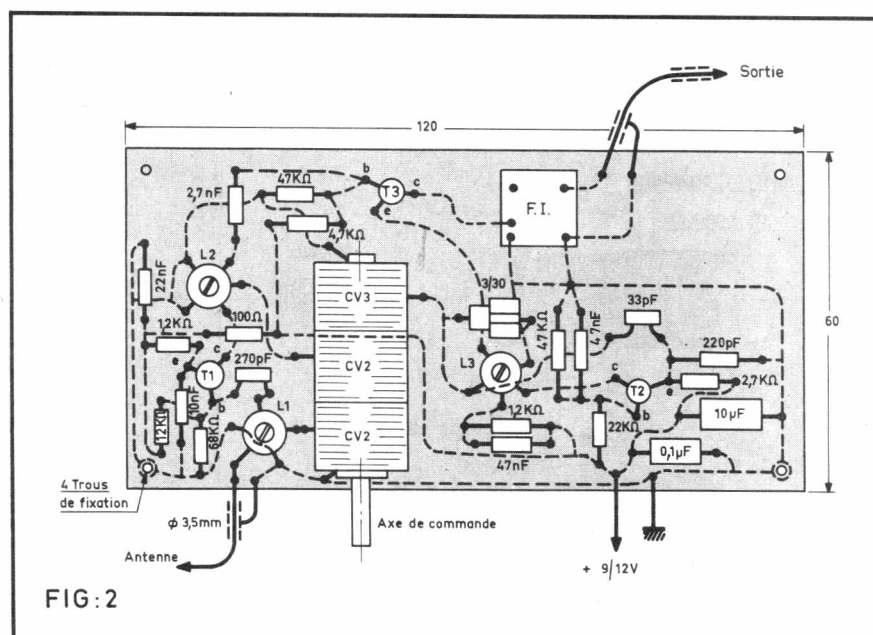


FIG:2

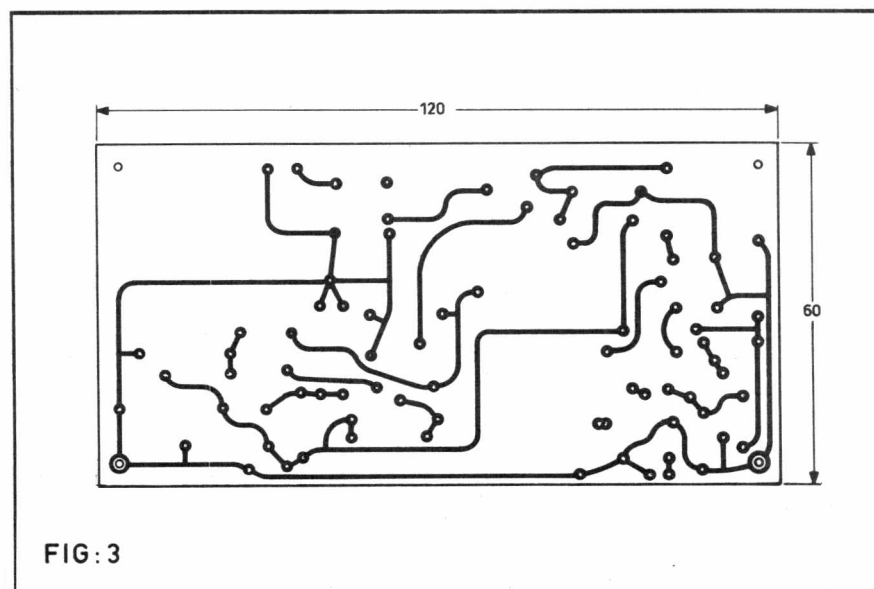


FIG:3

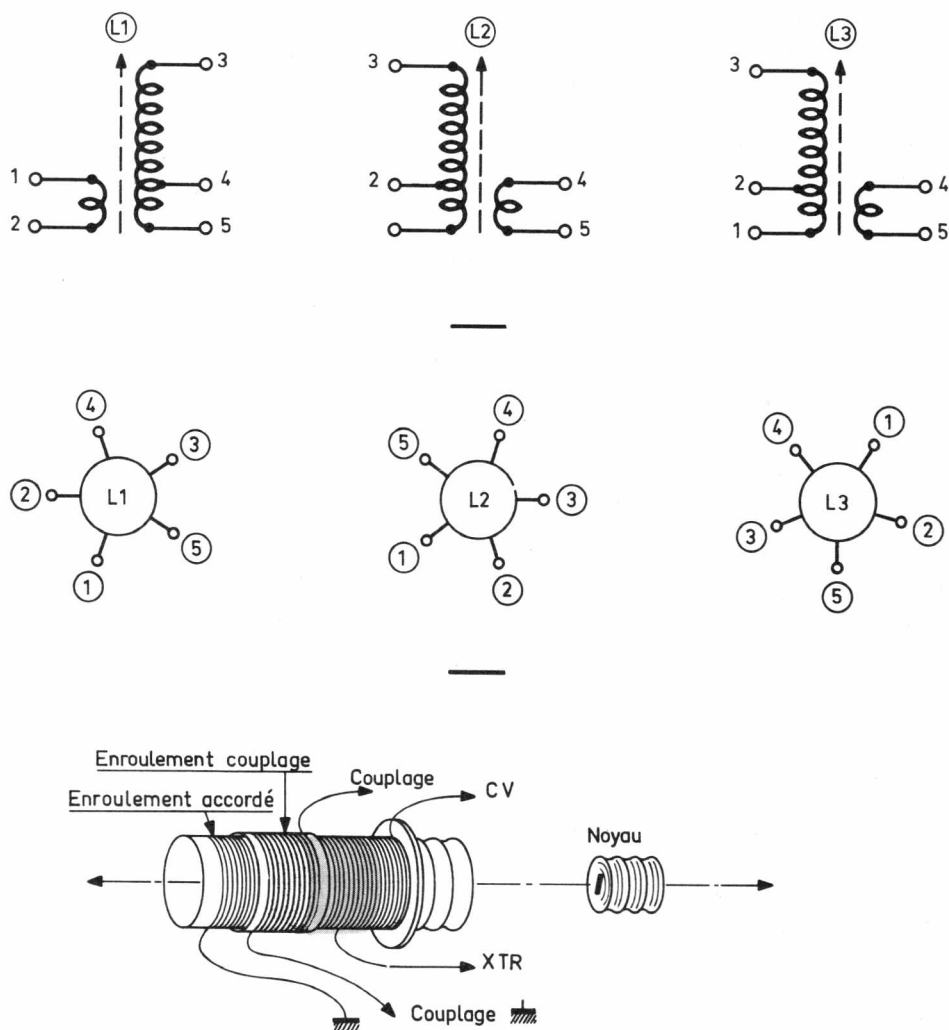
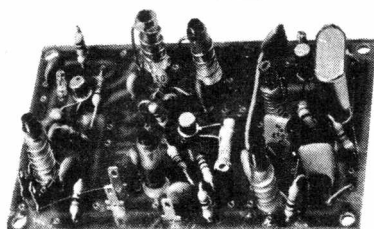


FIG 4

AVEC NOS MODULES MONTAGES FACILES



Décamétrique ou 144 MHz

- Convertisseur 144 MOSFET
- Préamplificateur 144 MOSFET
- Mélangeur 28-30/1600 à bobines imprimées
- MF 455
- Ampli BF 12 V, sans transfo
- Exciter 9 MHz (filtre XF9A pour émetteur seul, filtre XF9B pour récepteur ou transceiver)
- VFO 4,9/5,5 MHz, VU-6, décamétrique
- VFO 135/137, SH2, pour 144
- Filtres à quartz 9 MHz et 10,7 MHz

Documentation sur demande c/ 2 timbres
Nouveau catalogue de pièces détachées : 5 F

MICS-RADIO S.A. - F 9 A F
20 bis, avenue des Clairions
89-AUXERRE - Tél. : 86/52-38-51

Fréquence internationale de détresse :
2 182 kHz

Grasse : 2 649 kHz
Saint-Malo : 2 691 kHz
Trafic entre navires : 3 512 kHz

Saint-Lys Radio (téléphonie) :

4 930 kHz
4 422 kHz
8 767 kHz
8 799 kHz
13 154 kHz
13 182 kHz
17 314 kHz
17 342 kHz
22 674 kHz
22 702 kHz

Fréquences
hors de la bande
chaliutiers :

Paris - Radio Météo : 2 917 kHz

Paris-FAV (lecture au son) : 3 881 kHz.

Voici donc un excellent convertisseur pour l'écoute de la bande dite « chaliutiers » et qui, en association avec un simple récepteur à transistors accordé sur la gamme PO permettra à un bon nombre d'amateurs et de plaisanciers de suivre tant le trafic entre navires que les émissions de radio-navigation et de météorologie, et ceci sans grande difficulté de réalisation ou de mise au point.

P. DURANTON

CIRCUITS INTÉGRÉS POUR FM STÉRÉO

(Suite de la page 27.)

Cette tension est définie par le rapport

$$e_n = \frac{e_o}{A_v}$$

dans lequel e_o est le souffle à la sortie et A_v le gain de tension en volts/volts. On évalue ces tensions en volts efficaces.

Le courant consommé est de 8 mA (nominal) et 12 mA (max.) la distorsion totale est inférieure à 0,1 % (nominal) et 0,25 % (max.). Ce circuit a une impédance d'entrée de 75 kΩ.

Il se monte selon le schéma de la figure 9. La présentation du MFC8040 est donnée à la figure 10.

Le montage représenté par le schéma de la figure 9, ne comporte pas le réseau de correction pour pick-up ou magnétophone, il est donc linéaire. La tension efficace maximum qu'il peut donner à la sortie est de 7 V. Cette sortie a une impédance de 100 Ω.

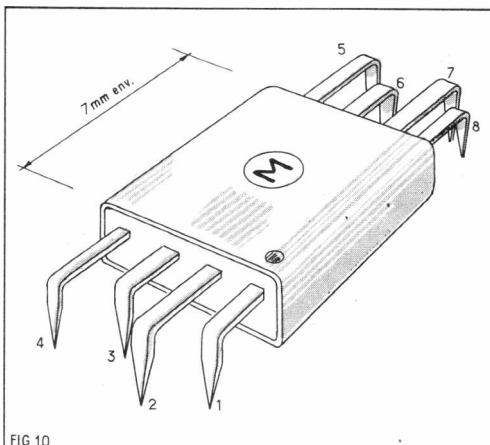


FIG 10

On notera que tout appareil qui doit être intercalé entre deux autres, comme c'est le cas présent, doit avoir, autant que possible, une impédance élevée à l'entrée et une impédance basse à la sortie. De cette façon, il n'altérera pas les caractéristiques de la source (PU, magnétophone, etc.) et sa sortie ne sera pas modifiée par l'appareil qui suit. La dissipation totale du circuit fonctionnel est de 1 W à $T_A = 25^\circ\text{C}$. Il peut fonctionner entre 0° et $+75^\circ\text{C}$.

Références :

Electronics Vol. 44 n° 24, page 62.
Documents Motorola.

F. JUSTER.

**Quand vous écrivez
aux annonceurs,
recommandez-vous
de RADIO-PLANS**

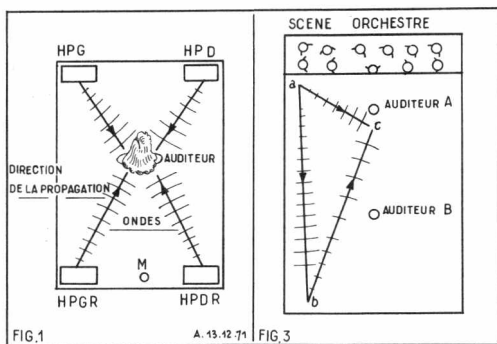
PRÉAMPLIFICATEUR 4 CANAUX SYSTÈME QUAD : LE TA 2240 SONY

INTRODUCTION

DEPUIS 1970, la notion de l'écoute de la musique reproduite par quatre canaux distincts est devenue familière à tous les fervents de la BF et de la musique enregistrée ou transmise par radio, en bistéreoophonie, en attendant la tétrastéréophonie.

Le système QUAD est un dispositif qui, à partir de deux canaux stéréophoniques, le canal de gauche G et celui de droite D, permet d'en créer deux autres, le canal gauche, retardé GR et le canal de droite, retardé DR.

Les canaux normaux G et D se terminent par des haut-parleurs disposés *devant* l'auditeur tandis que les canaux des signaux retardés aboutissent à des haut-parleurs placés *derrière* l'auditeur.



Les quatre canaux seront désignés par :

Canal de gauche normal : G devant l'auditeur

Canal de droite normal : D devant l'auditeur

Canal de gauche retardé : GR derrière l'auditeur

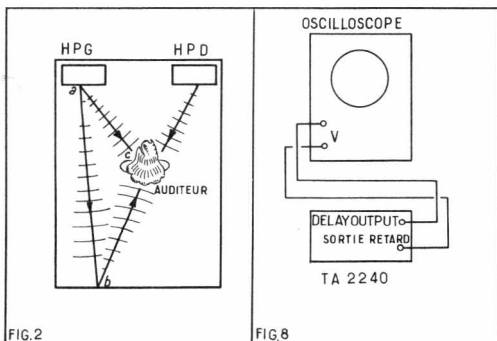
Contrairement à la disposition d'un spécialiste français qui place les quatre HP en losange, dans le système QUAD SONY, les quatre HP peuvent être disposés aux quatre sommets d'un rectangle comme le montre la figure 1.

Supposons que le local d'écoute soit un salon d'appartement. On a disposé les deux HP normaux devant l'auditeur de façon que celui-ci soit à 2 m environ de chaque HP (voir fig. 2).

Avec une vitesse de son de 340 m/s le temps de propagation est $2/340 \text{ s} = 6 \text{ ms}$ environ.

Les sons parviennent également au fond du local. Si le mur du fond permet la réflexion des sons, ceux-ci reviendront vers l'auditeur.

Ces sons auront donc parcouru une distance comme $a + b + c$, qui dans une pièce d'appartement



relativement grande pourrait atteindre 7 m par exemple.

Le retard sera $7/340 = 20$ ms environ. La différence $20-6 = 14$ ms représente le décalage de temps entre les sons directs et les sons réfléchis.

Remarquons qu'en plus des sons de la trajectoire a b c, il y aura aussi une infinité d'autres sons, réfléchis une ou plusieurs fois à retards différents de 14 ms grâce aux réflexions multiples sur les murs latéraux en divers points.

Dans un appartement, toutefois, les réflexions sont parfois difficiles à cause des revêtements des murs, des meubles et des personnes. Les sons réfléchis sont faibles par rapport aux sons directs.

Pour cette raison et aussi à cause du retard de l'ordre de 14 ms seulement, l'auditeur ne retrouve pas l'ambiance d'une salle de spectacle dans laquelle les réflexions des sons se produisent d'une manière différente. En effet examinons le cas d'une petite salle de 15 m de profondeur dans laquelle l'auditeur écoute un spectacle réel (voir fig. 3).

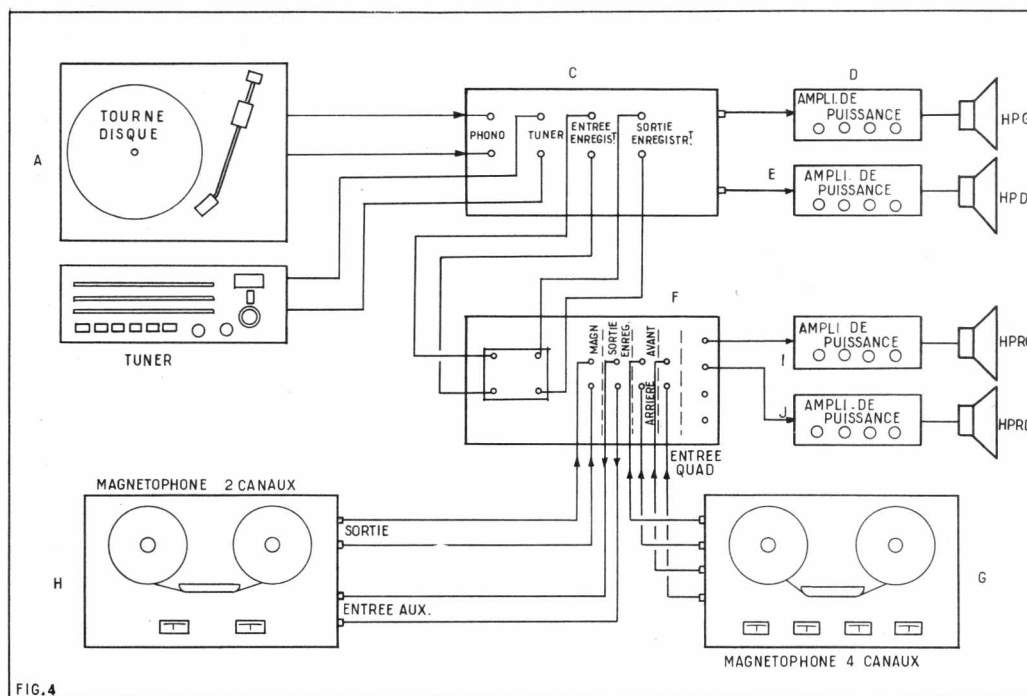
La distance a c sera de l'ordre de 5 m pour les meilleures places des fauteuils d'orchestre ce qui donnera lieu à un retard de $5/340 \text{ s} = 15 \text{ ms}$ environ. La trajectoire a b c des sons sera de l'ordre de 30 m donc, le retard des sons ayant

La conclusion de ce qui vient d'être exposé très sommairement est, que dans un salon d'appartement, il est nécessaire de réaliser artificiellement des retards de l'ordre de 50 ms et d'amplifier les sons réfléchis. De plus il sera nécessaire de produire également des sons à retards plus faibles que ceux mentionnés, par exemple, retardés de 30 ms et 15 ms.

On aura ainsi, un effet d'ambiance comparable à celui d'une salle de concert ou de théâtre.

Il est évident que les dispositifs nécessaires à la production des sons d'ambiance comportant deux sorties : l'unité de retard (ou de plusieurs retards) et l'unité d'amplification des signaux retardés.

Dans le préamplificateur qui sera décrit, les quatre HP seront disposés selon la figure 1. Les sons provenant des canaux G et D normaux seront transmis à une unité de retard qui donnera des sons retardés de 45, 30 et 15 ms mais comme ces sons seront affaiblis, ils seront réamplifiés avant d'être transmis aux HP-GR et GD. Remarquons qu'après réamplification, les sons retardés de toutes valeurs de temps, seront reproduits par les HP GR et HP DR. Aux retards dus aux unités de retard seront ajoutés les retards dus à la propagation des sons selon les trajectoires mentionnées, ce qui augmentera les retards de quelques millisecondes.



suivi cette trajectoire sera $30/340 = 90$ ms environ. La différence $90-15 = 75$ ms est le retard relatif entre les sons directs et les sons réfléchis ce qui donnera lieu à un effet appréciable par l'auditeur. Pour un autre auditeur comme l'auditeur B, la différence des retards sera de l'ordre de 50 ms.

L'effet d'ambiance sera augmenté par une plus grande puissance des sons réfléchis et par un grand nombre de signaux réfléchis à retards différents.

LE PRÉAMPLIFICATEUR 4 CANAUX SONY TA2240

Ce préamplificateur est en réalité un appareil plus complexe car il possède un nombre important de circuits amplificateurs, commutateurs, correcteurs, réamplificateurs et une unité de retard donnant des signaux retardés de 15, 30 et 45 ms en même temps.

Le TA2240 doit être associé aux sources habituelles de signaux BF : phono, tuner FM,

magnétophone ainsi qu'aux amplificateurs de puissance pour la reproduction sur deux ou quatre canaux.

Le TA2240 permet ainsi l'écoute en stéréo à deux canaux et bien entendu en monophonie à laquelle il sera possible d'ajouter un canal à sons retardés.

Le pick-up stéréo sera muni de son préamplificateur-correcteur à deux canaux. Le tuner FM sera suivi ou sera muni de son décodeur à deux sorties.

La figure 4 montre le branchement du TA2240 aux autres appareils, en particulier au tuner, au tourne-disque, au magnétophone et aux amplificateurs de puissance. Porteur des sources de signaux en commençant avec la platine phonographique (A) munie de son PU magnétique. Les deux sorties de ce PU sont branchées au préamplificateur de corrections et de branchement désigné par (C) sur la figure 4.

Ce préamplificateur possède plusieurs entrées : *phono*, qui vient d'être mentionnée, *tuner*, auxquelles seront connectées les sorties G et D du décodeur de bistéréophonie (il n'y en a pas d'autres pour le moment), *magnétophone lecture* qui recevra du magnétophone les deux signaux G et D préalablement enregistrés d'une manière normale. Les signaux provenant du magnétophone sont corrigés et amplifiés et de ce fait, le préamplificateur (C) ne nécessitera pas de section « magnétophone » pour la correction de lecture.

Les signaux reçus par le préamplificateur (C) sont amplifiés après leur correction (cas du phono) et portés à un niveau suffisant pour être transmis aux deux entrées des deux amplificateurs de puissance gauche et droite (appareils désignés par (D) et (E) sur la figure 4).

A noter que le préamplificateur à deux canaux (C) devra posséder également des dispositifs de tonalité graves et aiguës et éventuellement des filtres et du VC physiologique. Considérons encore ce préamplificateur (C). Il possède également deux sorties (une par canal bistéréophonique) de branchement des signaux reçus d'une des sources choisies, aux deux entrées prévues à cet effet pour l'enregistrement du TA2240 qui sert d'intermédiaire entre le préamplificateur (C) et le magnétophone (G) à quatre canaux ou (H) à deux canaux.

Finalement on voit que (C) est connecté aux sources, aux amplificateurs de puissance et au magnétophone par l'intermédiaire du TA2240.

La mission originale de cet appareil est de produire les signaux retardés qui permettent, avec les deux canaux normaux G et D de réaliser un ensemble à trois ou quatre canaux.

Considérons maintenant le préamplificateur TA2240.

La partie rectangulaire inscrite dans le rectangle qui le symbolise sur la figure 4 est destinée au branchement des bornes magnétophone du préamplificateur C.

Cet appareil (F) reçoit par conséquent les signaux stéréo normaux G et D qu'il peut utiliser de plusieurs manières, en particulier :

1° il peut les envoyer au magnétophone en vue de l'enregistrement sur deux canaux normaux G et D;

2° il peut, en plus, les diriger vers le dispositif de retard pour créer les signaux retardés, ce qui permettra d'adjoindre un ou deux canaux « arrière ».

L'appareil (F) TA2240 possède les branchements suivants, indiqués de gauche à droite sur la figure 5 :

1° Dans ce petit rectangle les bornes de liaison avec le préamplificateur (C);

2° deux bornes de canal par branchement à un magnétophone à deux canaux (H) pour

recevoir de la sortie de ce magnétophone des signaux enregistrés;

3° deux bornes de canaux pour transmettre à ce magnétophone (H) des signaux à enregistrer;

4° quatre bornes d'entrée et de sortie effectuant les liaisons avec un magnétophone à quatre canaux désigné par (G) type TC366-A;

5° quatre bornes de sortie dont deux dites sorties « arrière » vers les deux amplificateurs de puissance I et J et deux bornes de sortie des signaux retardés.

SCHÉMA GÉNÉRAL DU TA2240

Ce schéma est donné par la figure 5. De gauche à droite on distingue les éléments suivants : entrées; commutateur S_1 composé de S_{1-1} et S_{1-2} , commutateur S_2 à deux sections S_{2-1} et S_{2-2} , commutateur S_3 composé de S_{3-1R} et S_{3-1F} , commutateur S_4 avec les sections S_{4-1} et S_{4-2} ; amplificateur de tonalité section arrière à transistors Q_{301} , Q_{302} et Q_{105} pour un canal et Q_{401} , Q_{402} et Q_{205} pour l'autre canal.

Ces deux amplificateurs de tonalité se terminent sur les sorties 1 et 2 (en parallèle) pour l'amplificateur supérieur (sur le schéma) et les sorties 1 et 2 (en parallèle) pour l'autre amplificateur schématisé en bas de la figure 5.

De plus, il y a une sortie « écouteurs » (ou casque) qui permet le contrôle des signaux de sortie de ces deux amplificateurs.

Au troisième rang de haut en bas on trouve la section amplificateurs de microphone. Il y en a trois. Le premier composé de Q_{603} et Q_{604} , reçoit le signal retardé de 15 ms du microphone ECM1 de l'unité de retard « DELAY UNIT » (représentée à droite sur le schéma). Le deuxième amplificateur composé de Q_{605} et Q_{606} reçoit le signal retardé de 30 ms du microphone ECM2 et enfin, le troisième amplificateur, reçoit le signal retardé de 45 ms du microphone ECM3 de l'unité de retard.

Celle-ci contient les éléments suivants : un haut-parleur transmettant les sons à un tube qui conduit les sons en les retardant aux trois microphones, le ECM3 étant placé à l'extrémité de sortie du tube pour recevoir les sons ayant le maximum de retard, les deux autres au premier tiers et au deuxième tiers du tube conducteur de sons.

Le haut-parleur de l'unité de retard reçoit un signal non retardé.

Voici comment ce signal est obtenu.

Le signal à retarder est appliqué grâce à un positionnement convenable des commutateurs S_4 à l'amplificateur « REVERBERATION » à transistor Q_{502} . Après amplification le signal est transmis à l'amplificateur de puissance (modérée) composé de Q_{503} , Q_{504} , Q_{505} et Q_{506} dont la sortie est branchée sur le HP de l'unité de retard.

D'autre part, l'amplificateur à transistor Q_{501} (en bas et à gauche) reçoit le signal d'entrée de l'autre canal. Ce transistor Q_{501} transmet ce signal, amplifié, à l'entrée de Q_{503} mentionné plus haut.

On voit que pour l'unité de retard, on utilise un signal « actuel » (c'est-à-dire non retardé) obtenu par mélange des signaux G et D actuels. Ce procédé ne donne pas deux signaux retardés mais un seul qui parviendra aux deux HP arrière disposés comme dans la figure 1 un à un seul placé au milieu M du fond de la salle.

Bien qu'il s'agisse de deux signaux identiques, il est préférable d'utiliser deux HP arrière pour donner plus d'effet d'ambiance mais la stéréo à 3 canaux dont un retardé est également intéressante. Mentionnons aussi l'étage amplificateur à transistor Q_{507} se terminant sur les sorties « retard » (DELAY OUTPUT).

Cet amplificateur reçoit les signaux de sortie des trois amplificateurs monophoniques et les mélange. Le signal de sortie qui est un signal retardé composite est disponible aux sorties, en parallèle mentionnés plus haut J_{111} et J_{211} à jacks. La même sortie est connectée au commutateur S_{4-1} qui peut, en une de ses positions, transmettre ce signal aux amplificateurs de tonalité (en haut du schéma).

Remarquons que le montage à transistor

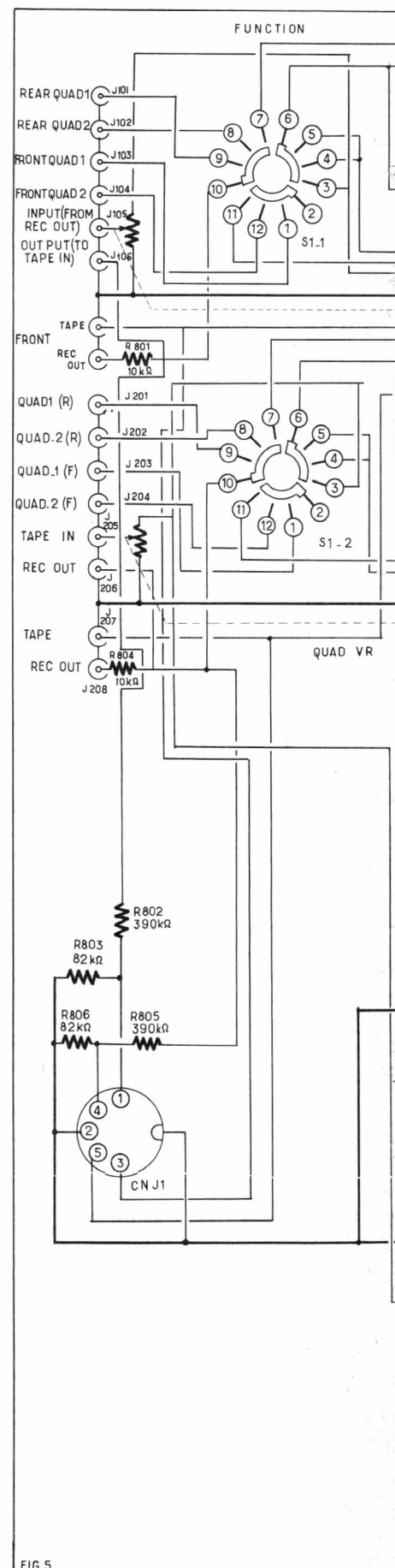


FIG.5

Q₅₀₇ est précédé des filtres passe-bas des amplificateurs de microphone. Ces filtres éliminent des signaux indésirables et nuisibles à l'effet recherché.

LES COMMUTATEURS

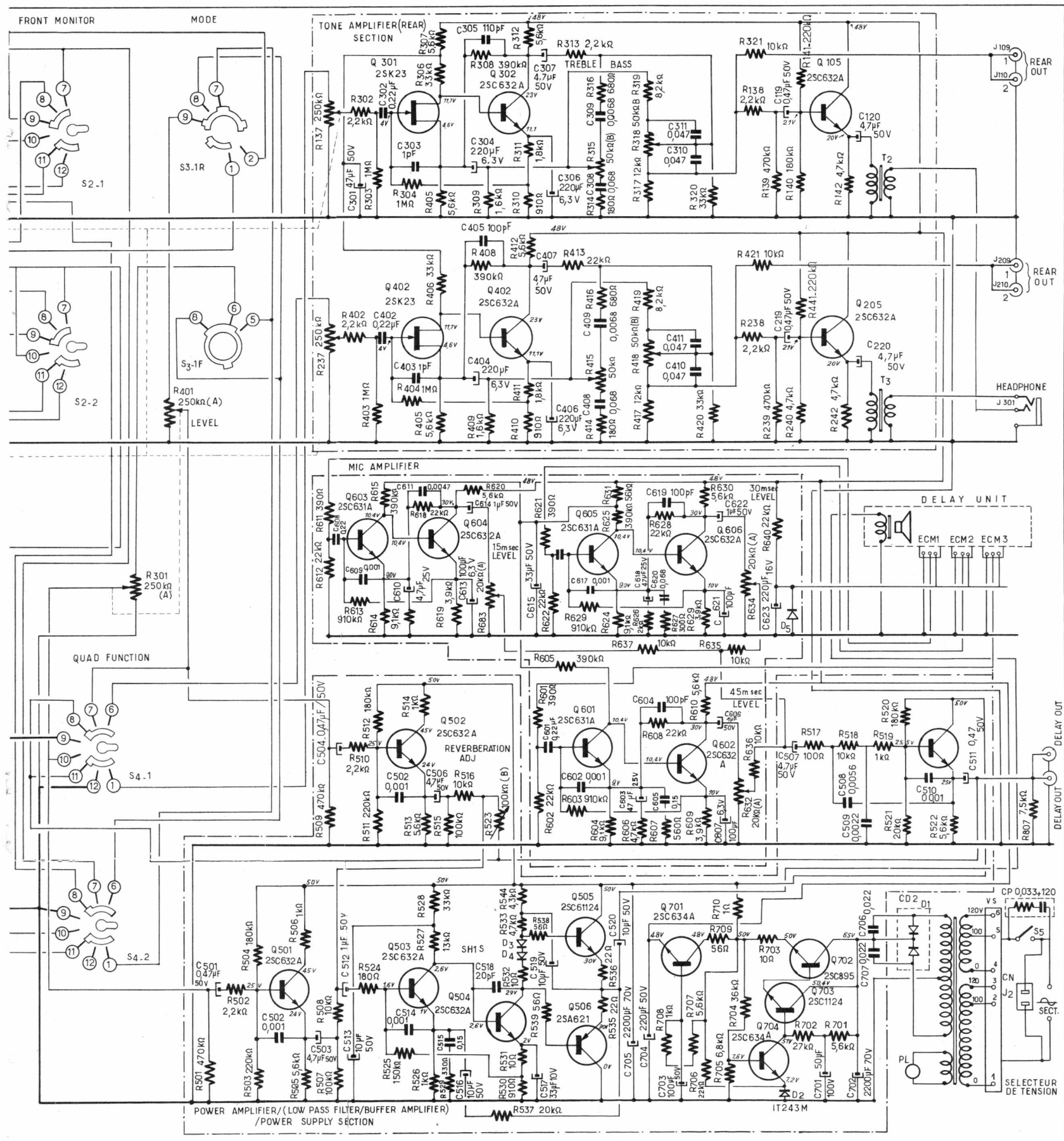
Voici les fonctions des quatre commutateurs S₁ à S₄ :

Le commutateur S₁ se nomme *commutateur*

de fonctions à deux galettes et trois positions : préamplificateur frontal (avant) — Quad 1 — Quad 2. Sur le schéma il est en position de branchement « préamplificateur frontal ».

Le commutateur S₂ est à deux galettes. C'est le commutateur « *moniteur frontal* » et permet de choisir entre l'une des sources et le magnétophone. Il est en position « source » sur le schéma. Le commutateur S₃ se nomme *commutateur de « mode »* et est à six positions :

canal G, canal D, inversion des signaux stéréo, signal G + D, signal G — D. Il est en position stéréo. Le commutateur S₄ se nomme *commutation des fonctions QUAD*. Il est à trois positions : arrière non branché, retard, quad. Enfin S₅, le *commutateur de « puissance »*. Il assure les fonctions marche et arrêt. Il est disposé dans le primaire du transformateur d'alimentation (en bas et à droite sur le schéma de la figure 5).



ANALYSE DES DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTRO-ACOUSTIQUES

Ces dispositifs électroniques sont les diverses parties utilisant des transistors dont nous avons indiqué plus haut les fonctions. A ceux mentionnés il convient d'ajouter l'alimentation à partir du secteur, donnant une tension régulée de 48 V. Le dispositif électro-acoustique est l'unité de retard à tube de transmission du son, à un HP et trois microphones, le mot « tube » signifiant « tuyau » acoustique.

Commençons avec ce dernier qui devra intéresser nos lecteurs en raison de sa fonction, essentielle dans le TA 2240.

Le retard de 45 ms se produit par le parcours du son d'un tube à air long de 15 m environ donc, comme on le voit sur la figure 6 le HP émetteur de sons est placé à une extrémité du conduit de 15 m et le microphone ECM3 à l'autre extrémité.

A des distances de 5 m et 10 m du HP sont placés les microphones ECM1 (retard 15 ms) et ECM2 (retard 30 ms).

Les microphones sont connectés aux amplificateurs individuels puis il y a mélange avant de diriger le signal retardé, produit de ce mélange, plus loin.

Le circuit de rétroaction prend à la sortie le signal mélangé et le reporte sur le HP ce qui donnera encore 9 signaux nouveaux et ainsi de suite. En effet chaque signal donne trois signaux nouveaux lors d'un deuxième passage par les conduits.

Soit par exemple le signal retardé de 45 ms. Réinjecté dans le HP, il donnera à la sortie ECM1 un signal retardé de $45 + 15 = 60$ ms, à la sortie ECM2 un signal retardé de $45 + 30 = 75$ ms et à la sortie ECM3 un signal retardé de $45 + 45 = 90$ ms.

A leur tour les neuf signaux donneront $9 \times 3 = 27$ autres signaux encore plus retardés.

Les signaux de deuxième, troisième... n-ème génération seront toutefois de plus en plus faibles.

L'imitation des multiples réflexions des signaux dans une salle est donc saisissante et l'effet de réverbération est remarquable, d'autant plus que des réglages sont à la disposition du metteur au point.

Indiquons que le HP est un dynamique et les microphones sont à condensateurs (donc électrostatiques), ces quatre composants étant spécialement choisis dans les appareils SONY.

La longueur de la boîte contenant la tubulure de retard de 15 m est de 38 cm environ.

Passons aux circuits électroniques.

AMPLIFICATEURS DE TONALITÉ

Le transistor Q_{301} est à effet de champ. Il est couplé par liaison directe à Q_{302} celui-ci étant monté en collecteur commun. Remarquons l'alimentation de + 48 V. Les circuits de tonalité graves ($R_{317} - R_{318} - R_{319} - C_{301} - C_{311}$) et d'aiguës ($R_{314} + R_{315} - R_{16} - C_{308} - C_{309}$) sont disposés entre Q_{302} et Q_{105} .

Les deux sorties 1 et 2, J_{109} et J_{110} sont effectuées à la sortie du circuit de tonalité graves tandis que Q_{105} sert à séparer ces sorties de la sortie « écouteurs » réalisée avec T_2 et le jack J_{301} . A noter que l'amplificateur de l'autre canal est identique à celui décrit, utilisant les transistors Q_{401} , Q_{402} , Q_{205} , l'émetteur de ce transistor étant couplé au primaire de T_3 dont le secondaire est relié à J_{301} . Normalement, les secondaires de T_1 et T_2 ne sont pas réunis mais lorsque la fiche du casque est enfoncée il y a contact entre les deux secondaires donc le casque contrôle les signaux en parallèle G + D.

AMPLIFICATEURS DE MICROPHONE

Soit par exemple le montage $Q_{603} - Q_{604}$.

Le transistor Q_{603} reçoit le signal capté par le microphone ECM1 et transmis par le conducteur N° 20, R_{611} et C_{608} , le signal est retardé de 15 ms. Du collecteur de Q_{603} le signal est transmis par liaison directe à la base de Q_{604} . Il y a une boucle de contre-réaction avec correction entre le collecteur de Q_{604} et l'émetteur de Q_{603} .

La sortie de Q_{604} sur le collecteur est coupée par C_{614} au potentiomètre R_{683} dont le curseur est relié, par R_{637} à l'entrée de l'amplificateur à transistor Q_{507} .

Cette entrée reçoit également les signaux retardés de 30 ms et de 45 ms provenant des amplificateurs de montage analogue au premier, $Q_{605} - Q_{606}$ et $Q_{601} - Q_{602}$.

Grâce aux potentiomètres R_{683} , R_{634} et R_{632} , on peut doser le mélange des signaux retardés.

Le transistor mélangeur Q_{507} est monté en collecteur commun, donc avec sortie sur l'émetteur. On obtient le signal sur les deux jacks en parallèle, J_{111} et J_{211} .

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Le signal des jacks J_{111} et J_{112} provenant de C_{511} , est transmis également à S_{4-1} d'où il peut passer par le fil 18 à l'entrée de l'amplificateur de tonalité dont le premier transistor est Q_{401} et, de ce fait, permettre, dans cette position de S_{4-1} l'audition des signaux retardés par cette voie (position RETARD).

D'autre part la base de Q_{502} de l'amplificateur de puissance peut recevoir le signal d'une source par l'intermédiaire de S_4 en position « QUAD ». La sortie sur l'émetteur de Q_{502} est connectée, par l'intermédiaire d'un filtre et de C_{512} et R_{524} , à la base de Q_{503} . Le montage de Q_{501} est analogue à celui de Q_{502} . Ce transistor peut recevoir le signal de source par l'intermédiaire de S_{4-1} .

L'amplificateur de puissance comprend Q_{503} monté en émetteur commun suivi du driver Q_{504} et de l'étage final à symétrie complémentaire à transistor Q_{505} (NPN) et Q_{506} (PNP). La sortie, sur les émetteurs de ces deux transistors est connectée par l'intermédiaire de C_{520} et le fil 25, au HP de l'unité de retard.

Remarquons la réinjection du signal composite retardé dans les circuits de sortie de Q_{502} , et Q_{501} ce qui réalise la réverbération, réglable avec R_{523} . Le maximum de réinjection est obtenu lorsque R_{523} est réglée au minimum de résistance.

ALIMENTATION

En partant de la prise de courant (en bas et à droite sur le schéma) on trouve une prise auxiliaire de courant permettant le branchement d'un autre appareil, l'interrupteur shunté par un circuit antiparasite CP 0,033 + 120 et les deux primaires à prises, 1, 2, 3, 4, 5 et 6 permettant l'adaptation à la tension du secteur. Chaque primaire est de 120 V avec prise à 10 V. On peut les monter en série (200, 220, 240 V) en un parallèle pour obtenir 100 ou 120 V.

Il y a deux secondaires, l'un pour la lampe de signalisation et l'autre pour le redressement effectué par les diodes CD_{-2} . Le système de filtrage et de régulation comprend les transistors Q_{702} (servant de résistance variable) commandé par Q_{703} et Q_{704} et suivi de Q_{701} qui donne sur l'émetteur une tension de 48 V positive par rapport à la masse, transmise aux amplificateurs par le fil 22.

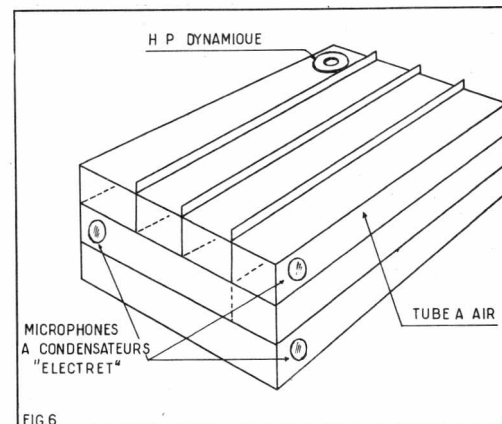
ESSAIS ET MESURES

Les mesures permettent de vérifier si un appareil possède les caractéristiques annoncées par son constructeur. Après vérification le spécialiste peut procéder éventuellement à des remises au point permettant de retrouver les caractéristiques requises...

A cet effet, le constructeur fournit dans ses notices des indications précises concernant la mise, ou la remise, au point à l'aide de réglages spécialement prévus pour ces opérations.

Une des meilleures preuves de bonne qualité d'un appareil électronique réside dans les renseignements précis et abondants que le constructeur donne dans sa notice.

En ce qui concerne le TA2240, la notice technique de 46 poses grand format, donne satisfaction et permet au service non-averti et muni des appareils de mesure nécessaires, d'effectuer toutes les opérations qui peuvent se présenter au cours d'un dépannage ou d'une remise au point, tout en bénéficiant de l'assistance technique éventuelle de l'importateur (Tranchant). Avant de passer aux opérations pratiques il est indispensable de connaître les valeurs numériques des caractéristiques normales de l'appareil c'est-à-dire celles que l'on devra trouver à l'aide de mesures ou retrouver après les réglages de remise au point.



Voici les principales caractéristiques du TA2240 :

Distorsion harmonique < 0,1 % aux sorties, à 1 kHz 1 V et commandes de tonalité en position linéaire.

Distorsion d'intermodulation < 0,2 % mêmes conditions et mesure effectuée à 60 Hz et 7 kHz (rapport 4/1 des amplitudes).

Sensibilité et impédance : entrée 150 mV sur 100 kΩ : à l'entrée amplificateur « frontal » à l'entrée QUAD et à l'entrée « TAPE », REC/PB.

Sortie : 1 V sur 10 kΩ (ampl. frontal) et amplificateur arrière; 1 V sur 2 kΩ aux sorties DELAY (retard); 150 mV sur 10 kΩ à la sortie REC. OUT. Au point de sortie REC/PB (enregistrement-lecture) : 30 mV sur 80 kΩ; casque : 100 mV sur 8 Ω.

Rapport signal/souffle : en position QUAD > 90 dB. En position INPUT (entrée) 1 et 2 et TAPE (bande de magnétophone) > 90 dB.

Fréquence : 10 Hz à 100 kHz à + 0 et - 2 dB près.

Basses : ± 10 dB à 100 Hz (réglage tonalité).

Aiguës : ± 10 dB à 10 kHz (réglage tonalité).

Parasites résiduels : < 100 μV.

Puissance alimentation : 13 W environ.

Dimensions : 400 × 149 × 327 mm.

Poids : 8 kg.

APPAREILS DE MESURE NÉCESSAIRES

Pour effectuer les opérations complètement il faut disposer des appareils de mesure suivants :

(a) **Oscillateur BF** de 10 Hz à 100 kHz avec distorsion moindre que 0,03 % à 1 kHz (une plus grande distorsion ne permettra pas de mesurer celle de l'amplificateur).

(b) **Distorsiomètre** : pouvant mesurer une distorsion de 0,015 % ou moins, à 1 kHz, gamme 20 Hz à 100 kHz, impédance d'entrée 1 MΩ ou plus.

(c) **Voltmètre électronique pour alternatif** : pouvant mesurer une tension de 100 mV ou moins à une fréquence de la gamme 10 Hz à 100 kHz avec impédance d'entrée de 500 kΩ au plus.

(d) **Atténuateur** capable d'atténuer de 60 dB ou plus, impédance 600 Ω.

(e) **Oscilloscope** à largeur de bande jusqu'à 1 MHz ou plus. On notera que les décibels indiqués sont des décibels de tension et que le niveau zéro correspond à 0,775 V efficaces. Exemple : — 60 dB correspond à une atténuation de 1 000 fois donc à la tension de 0,775/1 000 V = 0,775 mV.

MESURE DE LA SENSIBILITÉ ET DES SIGNAUX DE SORTIE

Cette mesure nécessite une « préparation », c'est-à-dire la réalisation d'un ensemble d'appareils connectés entre eux et réglés comme suit :

- (a) : VC QUAD au maximum
- Niveau au maximum
- TC Basses au centre
- Commutateur MODE en position STÉRÉO.
- Commutateur frontal MONITEUR : position TAPE (magnétophone).

Commutateur QUAD FUNCTION : position QUAD.

(b) : Opérations.

1. Placer le commutateur FUNCTION (2) ou FUNCTION (1) dans la position désirée.

2. Effectuer le montage de la figure 7. Régler l'oscillateur BF sur 1 kHz et régler l'atténuateur pour obtenir à la sortie « FRONT REAR », + 2,2 dB. Ce niveau correspond au rapport 1,209 ce qui donne 0,775 . 1,288 = 1 V.

La lecture de l'atténuateur représente la sensibilité. Passer ensuite aux opérations des tableaux I et II ci-après :

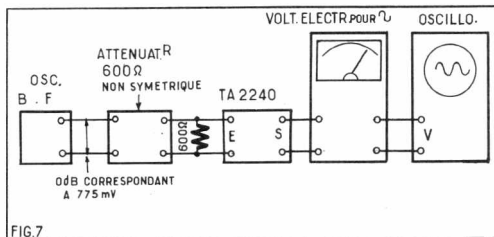


FIG. 7

Tableau I : niveaux de sortie

Jack de sortie	Niveau de sortie
REAR OUT	+ 2,2 dB
REC OUT	— 15 ± 1 dB
HEADPHONE	— 24 ± 1 dB
REC/PB	— 31 ± 1 dB

Exemple : — 15 dB correspond à une réduction de tension de 5,63 fois ce qui donne 0,775/5,63 = 0,138 V efficaces.

Tableau II : sensibilité

Entrée QUAD 1-2, 15 dB ± 1 dB, donc un rapport de 5,6 fois ce qui correspond à 0,138 V à l'entrée pour obtenir 0,775 V à la sortie.

MESURE DE LA DISTORSION

(a) Procéder aux mesures avec le montage de la figure 7. Signal à 1 kHz à l'entrée TAPE; régler l'atténuateur pour 3 V (11,8 dB) à la sortie REAR OUTPUT.

(b) Mesurer la distorsion harmonique qui ne doit pas dépasser 0,1 %.

RÉGLAGE DE LA RÉVÉRBÉRATION

Préparation : Régler les trois potentiomètres des amplificateurs de retards, R₆₃₃, R₆₃₄ et R₆₃₆ en position maximum (réglages tournés à fond dans le sens des horloges) et effectuer les opérations suivantes : avec le montage de la figure 7 complété par celui de la figure 8; oscilloscope connecté aux bornes « DELAY-OUT ».

1° Régler l'oscilloscope pour qu'il y ait une déviation visible due aux parasites et au souffle.

2° Vérifier qu'il n'y a pas d'oscillation en tapotant avec les doigts l'unité de retard.

3. S'il y a oscillation réajuster la résistance de réglage de la réverbération R₅₂₃ pour retrouver la stabilité.

MESURE DE LA RÉPONSE EN FRÉQUENCE

Préparation comme pour la sensibilité et le niveau.

Avec le montage de la figure 7 appliquer un signal à 1 kHz à l'entrée « TAPE » et régler l'atténuateur pour obtenir 1 V (2,2 dB) à la sortie REAR OUTPUT; modifier la fréquence. On doit trouver : à 10 Hz une différence de niveau de 2,2 + 0 — 3 dB et à 100 kHz 2,2 + 0 — 5 dB.

F. JUSTER

■ ALMANACH VERMOT ■ ALMANACH VERMOT ■

ALMANACH VERMOT ALMANACH VERMOT

le seul véritable ALMANACH



CHACQUE JOUR, UNE PAGE...

9 francs POUR TOUTE UNE ANNÉE !

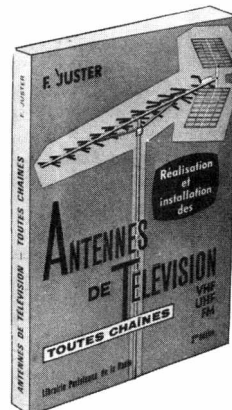
■ ALMANACH VERMOT ■ ALMANACH VERMOT ■

VIENT DE PARAÎTRE :

LES ANTENNES POUR TV et FM

(3^e édition)

par F. JUSTER



Un volume de 296 p.
Format 145 x 215.
Prix 32F

Cette 3^e édition de l'ouvrage de F. JUSTER trouvera certainement le même succès que les deux précédentes en raison de l'intérêt considérable que présentent les antennes de télévision et FM pour une bonne réception des émissions en noir et blanc ou couleur, ainsi que pour la bonne reproduction musicale des programmes à haute fidélité en modulation de fréquence.

Dans la 3^e édition, l'auteur a ajouté la description d'un grand nombre de type d'antennes nouvelles, comme par exemple les antennes log-périodiques, antennes longue distance, préamplificateurs à commande à distance par diodes à capacité variable, antennes pour véhicules et notions sur les antennes collectives. L'ouvrage contient également plusieurs chapitres traitant de la réception à longue distance. Toutes les antennes mentionnées sont décrites d'une manière pratique, l'auteur donnant dans ses descriptions toutes les dimensions nécessaires pour la réalisation matérielle de ces composants.

Ce livre est particulièrement recommandé aux amateurs, aux commerçants et, bien entendu, à tous les techniciens de l'électronique qui ne doivent pas manquer de s'intéresser aux antennes.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES :

Câbles et lignes de transmission - Méthodes générales de constitution des antennes - Radiateurs dipôles demi-onde - Adaptation des antennes - Choix et mesures simples - Atténuateurs - Élimination des brouillages - Propagation des VHF et UHF - Antennes à plusieurs nappes - Antenne Yagi pour UHF - Valeurs numériques des dimensions des antennes Yagi - Antenne pavillon (ou cornet) - Antenne losange à grand gain - Antennes colinéaires - Antennes pour UHF - Antennes log-périodiques - Antennes spéciales longue distance - Antennes toutes directions - Préamplificateurs - Antenne UHF à radiateur squelette - Antennes pour modulation de fréquence - Antennes FM à plus de 2 éléments - Antennes FM spéciales - Antennes nouvelles pour chaînes 1, 2 et 3 - Antennes sur véhicules - Installation des antennes collectives.

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**
43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e

Téléphone : 878-09-94

C.C.P. 4949-29 PARIS

Pour le Bénélux :

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030

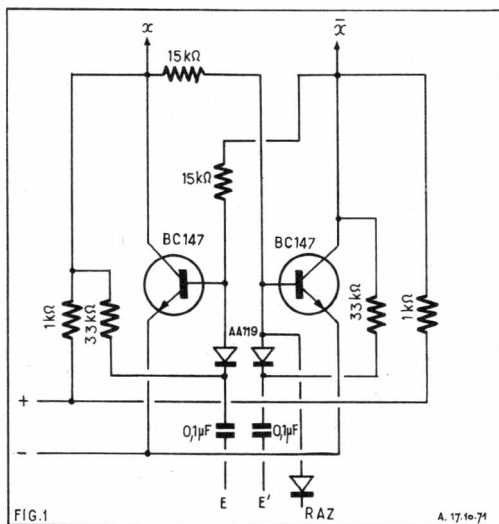
Téléphone : 02/34.83.55 et 34.44.06

C.C.P. 670-07
(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

FRÉQUENCEMÈTRE B F DIGITAL ET A AFFICHAGE PAR TUBES NIXIE

CET appareil est un fréquence-mètre basse fréquence à comptage digital et à affichage par tube nixie.

Le principe en est très simple : on dispose d'un compteur composé de bistables et travaillant en BCD capable de compter jusqu'à dix impulsions. On met ce compteur à zéro. Aussitôt il commence à compter. Pendant ce temps, on décode constamment son état. Après une seconde, on éteint les tubes nixie, on envoie dans une mémoire l'état dans lequel se trouve le compteur à ce moment précis, cette mémoire commande directement le tube nixie qui affiche la valeur. Il suffit alors de remettre le compteur à zéro et de recommencer cette opération toutes les secondes.



On construit ainsi deux compteurs en cascade, ce qui permet de compter jusqu'à cent. Si la fréquence à lire est supérieure à cent hertz, un voyant s'allume et il suffit de disposer devant le compteur un diviseur de fréquence qui divise celle-ci par cent, ce qui permet d'aller jusqu'à 10 kHz. De même, si la fréquence est supérieure à 10 kHz, on place un autre diviseur par cent et on va jusqu'à 1 MHz.

Les bascules des compteurs et des diviseurs sont toutes identiques ; le schéma est représenté en figure 1. Le compteur des unités et son décodeur sont représentés en figure 2. Le principe du compteur par 10 est simple : on divise d'abord la fréquence par 2 grâce à la bascule 1, puis par 5 grâce aux trois autres. Quand le compteur arrive à 9, c'est-à-dire 1001, on le remet à zéro.

La première bascule étant à 1, elle va se remettre à zéro toute seule à la prochaine impulsion. La bascule 8 étant à 1, elle ferme une porte « et » composée de deux diodes et d'une résistance grâce à sa sortie x, les bascules 2 et 4 ne bougeront donc pas tandis que la bascule 8 se remet à zéro par son entrée E'.

On décode les états du compteur pour les ramener du binaire au décimal. Voici la table de vérité du décodeur :

Bascule	1	2	4	8
Affichage				
1	x	x	x	x
2	x	x	x	
3	x	x	x	
4	x	x	x	
5	x	x	x	
6	x	x	x	
7	x	x	x	
8	x		x	
9	x		x	
0	x	x	x	x

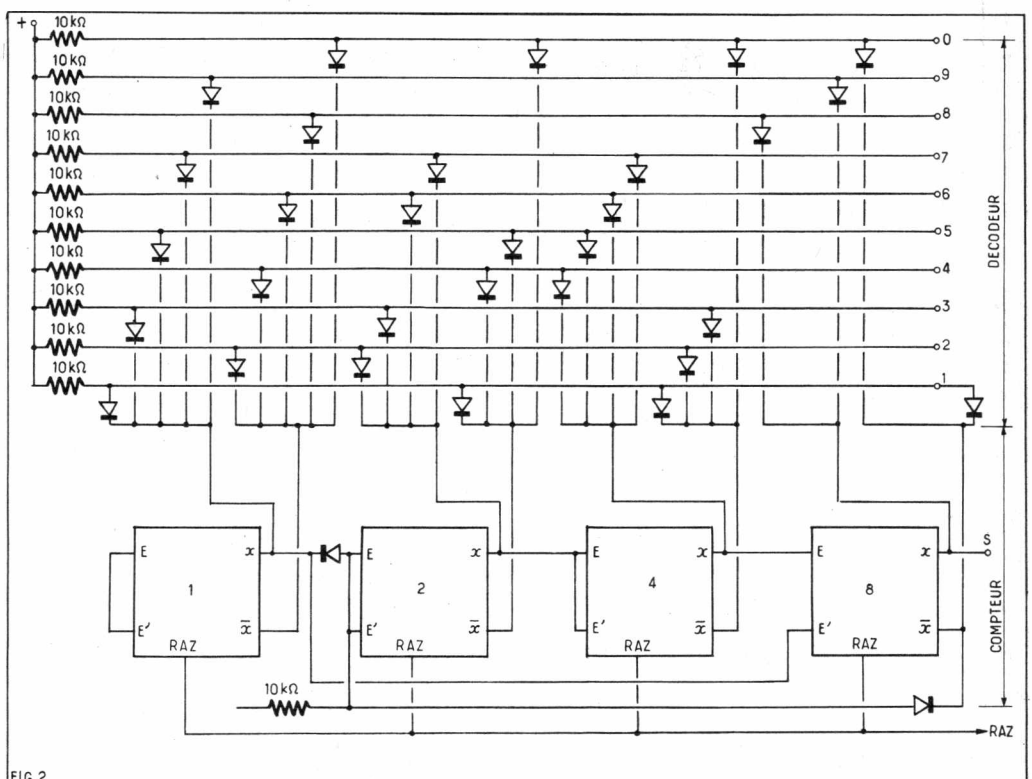
Les sorties du décodeur sont reliées aux entrées de la mémoire. Lorsqu'un chiffre doit être affiché on trouve sur cette sortie une tension positive. Cette

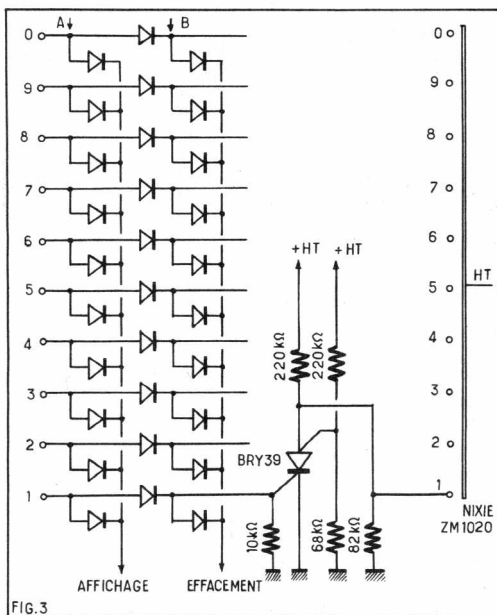
tension est court-circuitée à la masse par une série de diodes A sauf quand l'impulsion d'affichage est envoyée à l'entrée « affichage ». A ce moment, l'entrée qui est positive envoie cette tension sur le binistor correspondant. Ce sont, en effet des binistors BRV 39 qui composent la mémoire dont je n'ai représenté qu'un élément. La base du binistor étant positive, celui-ci se sature et le nixie s'allume. Quand le binistor est bloqué, le diviseur de tension 220 K-82 K fournit sur la cathode du nixie une tension telle que celui-ci ne peut pas s'amorcer. La série de diodes B permet d'envoyer sur les bases des BRV 39 une tension négative qui éteint le tube en bloquant les binistors.

Le compteur des dizaines est construit de la même façon que celui des unités mis à part le fait qu'il n'est pas nécessaire de le remettre à zéro après dix impulsions. De plus, deux diodes décodent le chiffre 10 afin d'indiquer que dans ce cas, il y a dépassement. Le décodeur est le même que pour les unités, je ne l'ai pas représenté. Les circuits de mémoire et d'affichage sont, eux aussi, identiques.

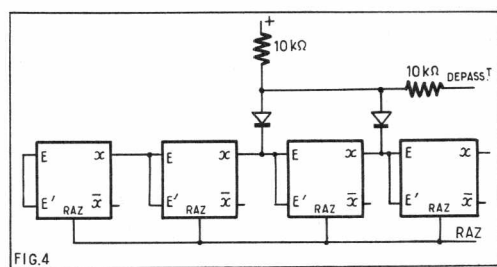
La figure 3 représente la mémoire et l'affichage tandis que la figure 4 représente le compteur des dizaines. Toutes les diodes employées sont du type AA 119.

L'horloge (fig. 5) est composée d'un oscillateur équipé d'un transistor unijonction 2N2646 et qui délivre une fréquence de un hertz. Les impulsions qu'il produit sont retardées successivement par trois transistors, ce qui donne d'abord une impulsion négative d'effacement qui, introduite sur la série de diodes B de la figure 3 éteint les tu-



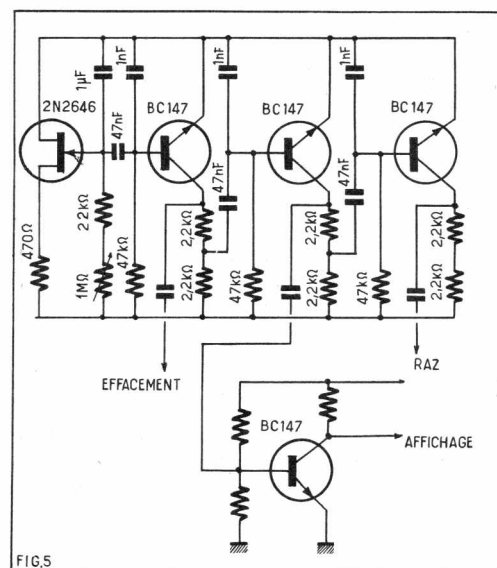


bes ; ensuite, 2 minutes plus tard, une impulsion négative qui est inversée par un BC 147 et se transforme ainsi en impulsion positive qui appliquée sur la série de diodes A de la figure 3 permet l'affichage et, enfin, encore 2 minutes plus tard, une nouvelle impulsion négative qui est envoyée à l'entrée RAZ des bascules et remet ainsi les compteurs à zéro.

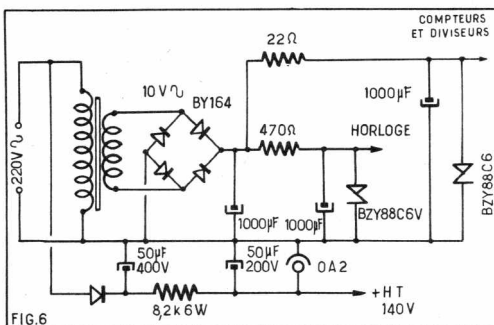


La précision du fréquencemètre dépend donc uniquement de la précision de la fréquence de l'horloge et par conséquent de la qualité du condensateur de 1 μ F et de la précision de sa tension d'alimentation. Ce schéma d'alimentation est représenté en figure 6.

Avant d'introduire le signal d'entrée dans les bascules, on doit d'abord les mettre en forme grâce à un trigger de Schmitt dont le schéma est représenté en figure 7.

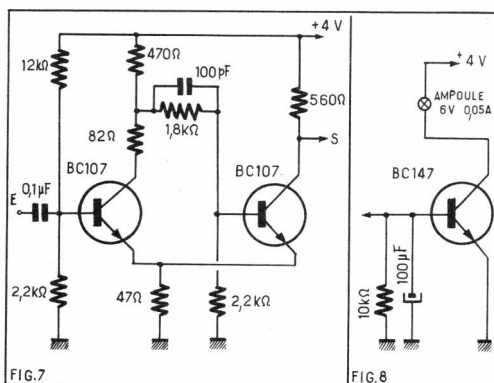


Enfin, la figure 8 représente le circuit d'indication de dépassement et la figure 9 est le schéma synoptique de l'appareil. Les diviseurs par cent d'entrée sont identiques aux diviseurs par dix de la figure 2 (on en met deux paires en série $10 \times 10 = 100$) mais en supprimant tout ce qui concerne le décodage et la RAZ.

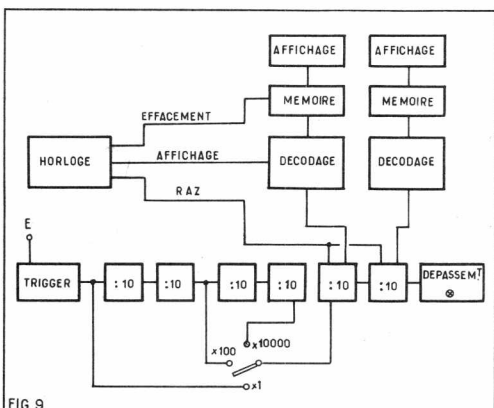


La mise au point est simple : on branche le fréquencemètre sur le secteur et on règle la résistance ajustable de 1 M Ω de l'horloge afin d'afficher 50 Hz.

Cet appareil peut avoir l'emploi particulier de compte-tours pour automobile. (Dans ce cas, il faut évidemment disposer d'un convertisseur donnant 220 volts alternatifs pour alimenter les tubes ; le courant demandé est d'environ 15 mA sous 140 V continu.)



On peut apporter un autre perfectionnement qui donne alors à l'appareil une précision de 1 % : il s'agit de remplacer l'oscillateur unijonction par un diviseur par 50 amenant la fréquence secteur à 1 Hz. Ce diviseur sera constitué d'abord



d'une bascule de Schmitt semblable à celle de la figure 7 et, ensuite, d'un diviseur par 10 comme celui de la figure 2 mais sans le décodage ni la RAZ et d'un diviseur par 5 comme celui de la figure 2 auquel on supprime la première bascule (sans décodage ni RAZ non plus, évidemment).

R. VANCLAIRE

PONTS REDRESSEURS

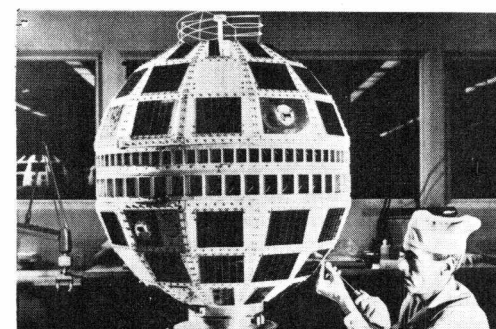
en silicium, enrobage plastique

CURSONS

78, Broad Street, CANTERBURY
Grande-Bretagne

Pour tous renseignements complémentaires en français, échantillons, caractéristiques détaillées et liste de prix, envoyez-nous votre papier à en-tête. Qualité garantie, livraison rapide, prix imbattables.

Thyristors, Semi-conducteurs, Redresseurs, Diodes
Tél. : Canterbury 65442



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiotélévision - 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 Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle - Régulation - Servo-Mécanismes - Robots Electroniques - Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculatrices et Ordinateurs) - Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio-Météorologie - Radio-Astronomie - 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 etc.

Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « 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.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingenieur. 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-HERMOLZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 132.
Degré choisi :
NOM :
ADRESSE :



AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance.

Complétez votre sonorisation Hi-Fi, avec UNE CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION

DE tous les truquages sonores, que permet d'obtenir l'électronique, un des plus saisissants est sans contredit la réverbération, et, ce qui ne gâte rien, sa production est facile grâce à un ensemble composé de circuits très simples, qu'on nomme communément « Chambre de réverbération ».

Avant tout il nous paraît nécessaire de faire la différence entre deux phénomènes acoustiques, très voisins, que beaucoup de techniciens amateurs ou professionnels confondent : la réverbération et l'écho.

La réverbération naturelle qui se produit généralement dans certaines salles de grandes dimensions et aux parois dures est due à la réflexion des sons sur les murs et le plafond. Il est bien évident que le son qui se propage vers une paroi assez éloignée puis qui, après réflexion, revient vers l'auditeur parcourt un chemin plus long que le son qui va directement de la source à l'oreille de cet auditeur. Il parvient donc à celle-ci avec un certain retard. Si ce décalage dans le temps n'est pas trop important, le son réfléchi prolonge le son direct ce qui donne à l'audition l'ampleur et la plénitude qui caractérisent la réverbération.

L'écho, qui se produit le plus souvent à l'extérieur est aussi un phénomène de réflexion sonore, mais la distance entre l'auditeur et l'obstacle sur lequel se réfléchit la vibration sonore étant plus grande, le

son direct s'est éteint lorsque le son réfléchi arrive à l'oreille de l'auditeur et semble alors non pas le prolonger mais lui répondre.

Tout le monde ne peut disposer d'une salle d'audition présentant les conditions requises pour que la réverbération ait lieu. Il est donc particulièrement intéressant de la créer artificiellement. Nous allons voir dans un instant que la façon électronique de produire ce phénomène est en quelque sorte une copie de ce que fait la nature dans ce domaine.

Dans une installation électronique de reproduction sonore comme un amplificateur, les sons sont traduits en signaux électriques à basse fréquence. Pour obtenir un effet de réverbération on offre à ces signaux deux voies : une qui les transmet directement au haut-parleur et la seconde qui contient un élément qui introduit un certain retard à leur transmission. Le haut-parleur restitue les sons correspondants avec le même décalage et procure la sensation de réverbération.

Le décalage est produit par une ligne à ressort dont nous définirons le rôle au cours de l'étude du schéma.

Pour terminer cette présentation signalons que cette chambre de réverbération peut être associée à tous les appareils de reproduction sonore : chaîne HI-FI, ampli de guitare, etc.

LE SCHEMA (fig. 2)

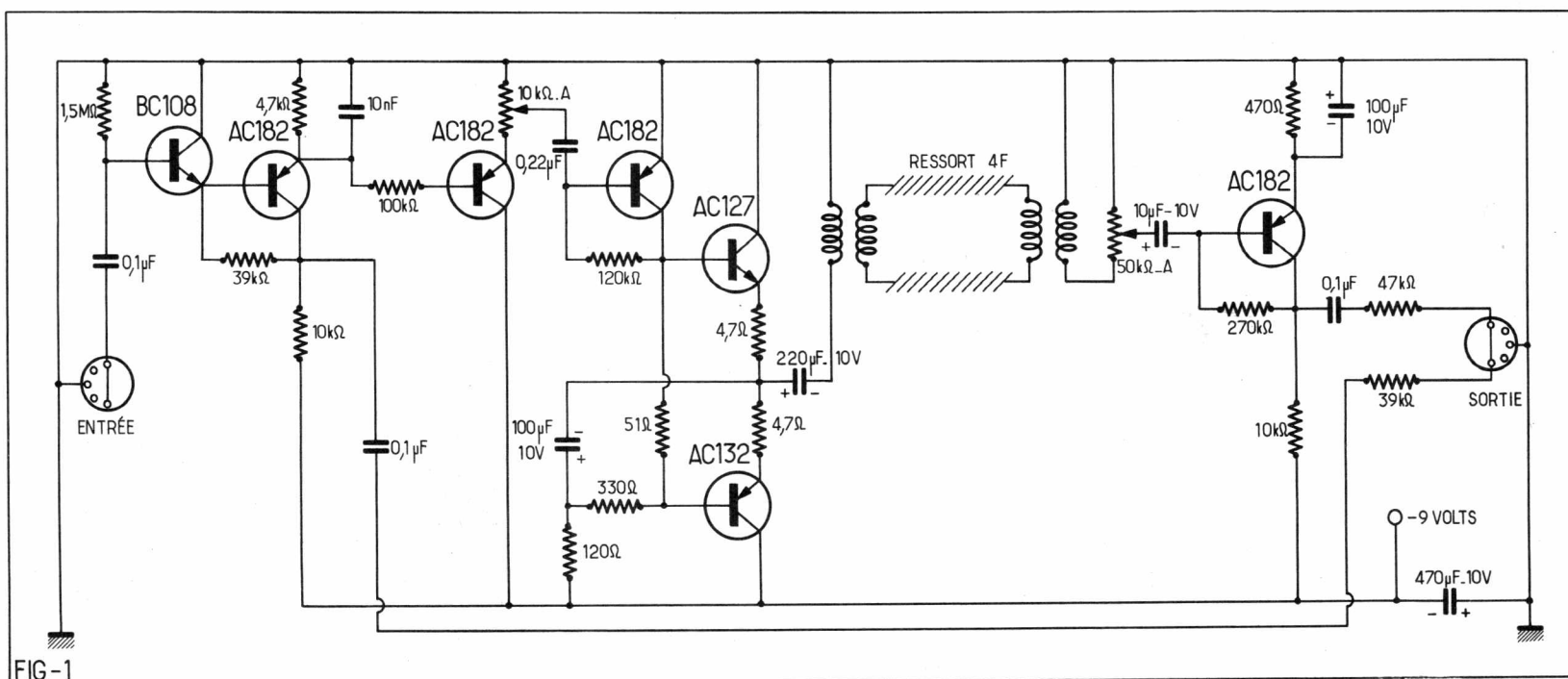
Comme nous pouvons le constater, l'alimentation se fait en 9 V. En pratique cette tension est délivrée par deux piles de 4.5 V

branchées en série. Le pôle « plus » correspond à la masse.

La prise d'entrée sur laquelle sera raccordé le générateur de signal BF qui peut être un pick-up, un microphone, attaque la base d'un transistor NPN au silicium BC108 à travers un condensateur de liaison de 0,1 μ F. Cette base est polarisée par une résistance de 1,1 μ F venant de la ligne + 9 V. Le collecteur est relié directement à la ligne + 9 V et l'émetteur attaque directement la base du AC182, qui est un PNP. La polarisation de cette base est prise sur le collecteur et appliquée à cette électrode par une 39 000 Ω . Le collecteur de l'AC182 est chargé par une 10 000 Ω et le circuit émetteur contient une résistance de 4 700 Ω découplée par un 10 nF. Cette résistance qui fixe le potentiel de l'émetteur assure la stabilisation de l'effet de température. La contre-réaction apportée par la 39 000 Ω située entre collecteur et base de l'AC182 agit dans le même sens. Le BC108 fonctionne en adaptateur d'impédance et permet l'attaque par un pick-up ou un micro à cristal ou par tout autre source de tension BF incapable de débiter.

Le signal BF recueilli aux bornes de la 10 000 Ω qui charge le collecteur du AC182 est transmis à travers un condensateur de 0,1 μ F et une résistance de 39 000 Ω à la prise de sortie et constitue la voie directe à laquelle nous faisons allusion plus haut.

En raison de la faiblesse du condensateur de découplage de la 4 700 Ω d'émetteur du AC182 cette dernière constitue aussi une résistance de charge qui permet de prélever



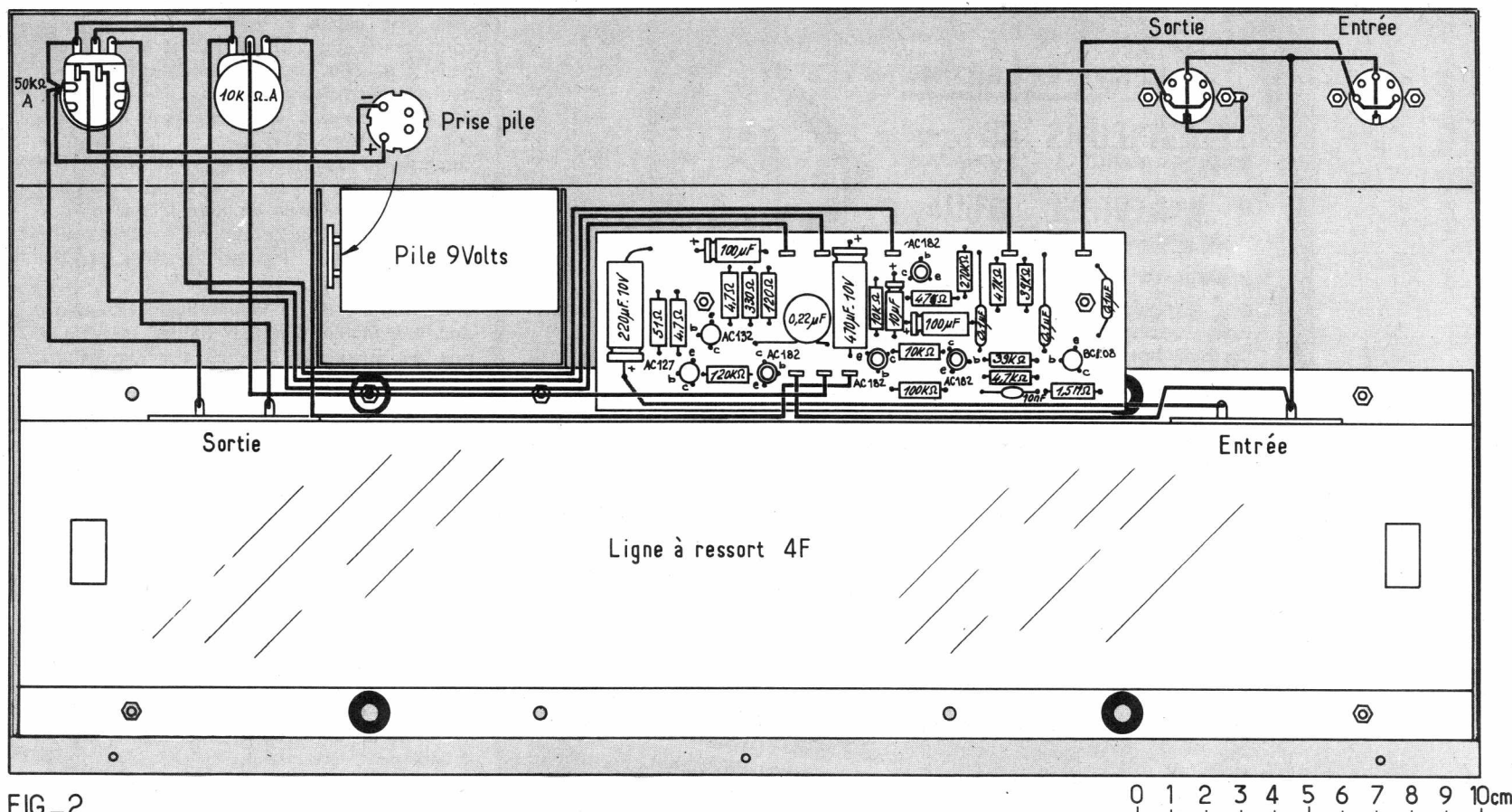


FIG-2

le signal BF. Nous avons ici le point de départ de la voie retardée. Le signal BF est appliqué par une résistance de 100 000 Ω à la base d'un second AC182 monté en collecteur commun, ce dernier étant relié directement à la ligne — 9 V. La charge émetteur est un potentiomètre de 100 000 Ω qui assure le dosage du signal retardé. Le curseur de ce potentiomètre attaque la base d'un troisième AC182 à travers un condensateur de 0,22 μ F. La polarisation de cette électrode est encore prise sur le collecteur et appliquée à la base par une 120 000 Ω . L'émetteur est connecté directement à la ligne + 9 V. Le circuit collecteur contient les éléments suivants : une 500 Ω , une 330 Ω et une 120 Ω . Cet étage attaque les bases d'une paire de transistors complémentaires : un NPN AC127 et un PNP AC132. La 50 Ω est placée entre les bases de ces deux transistors complémentaires de manière à éliminer la distorsion de croisement. Ces deux transistors sont alimentés en série ; des résistances de 4,7 Ω insérées entre eux et le point milieu de cet étage assurent la stabilisation en température. Un condensateur de 100 μ F, placé entre ce point milieu et le point de jonction des résistances de 330 Ω et de 120 Ω , stabilise le fonctionnement de l'étage. Ce dernier peut délivrer une puissance de sortie de 500 mW largement suffisante pour l'attaque de la ligne de retard, attaque qui a lieu par un condensateur de 220 μ F.

Le principe de fonctionnement de la ligne de retard est simple. Le signal BF est appliqué au bobinage d'un dispositif appelé transducteur. Le champ magnétique créé par cet enroulement fait vibrer un équipement mobile lequel est relié par des ressorts à l'équipage mobile d'un transducteur de sortie. Il est évident que, du fait de l'élasticité des ressorts, cette transmission a lieu avec un certain retard proportionnel à la longueur

et à la tension de ces ressorts. L'équipage mobile du transducteur de sortie induit dans un enroulement, des tensions BF analogues à celles d'origine mais décalées dans le temps par rapport à celles-ci. La composition des signaux transmis par la voie directe et de ceux retardés procure la sensation de réverbération recherchée. Cette sensation est complétée par le fait que les vibrations mécaniques sont réfléchies aux points de fixation des ressorts et se propagent plusieurs fois dans un sens et dans l'autre.

Le bobinage du transducteur de sortie applique le signal retardé à la base d'un AC182 par un potentiomètre de dosage de 50 000 Ω dont le curseur est relié à l'électrode de commande du transistor à travers un 10 μ F. Le AC182 est polarisé par une 270 000 Ω branchée entre collecteur et base. La résistance d'émetteur fait 470 Ω et est découplée par un 100 μ F. Le collecteur est chargé par une 10 000 Ω . Les signaux recueillis en ce point sont transmis à la prise de sortie à travers un condensateur de 0,1 μ F en série avec une 47 000 Ω et se superposent avec ceux transmis par la voie directe.

Signalons que la bande passante de cette chambre de réverbération a été volontairement réduite côté graves car la réverbération à ces fréquences procurerait un effet désagréable. Une limitation des aiguës a aussi été opérée du côté « aiguës » pour éviter les bruits métalliques non moins désagréables.

REALISATION PRATIQUE

Les principaux composants des préamplificateurs sont placés sur un circuit imprimé 155 $\times$ 55 mm et il convient de commencer le travail par cet équipement de ce circuit tel qu'il est visible sur le plan de câblage général de la figure 2. Comme c'est l'usage

les composants seront situés sur la face bakélite, c'est-à-dire celle opposée aux connexions cuivrées.

On soude d'abord les picots qui serviront au raccordement avec les organes extérieurs. On pose ensuite les résistances et les condensateurs. Le corps de ces éléments est placé contre la feuille de bakélite selon l'ordonnance indiquée. Les fils sont coudés, passés par les trous et soudés sur les connexions gravées de l'autre face. Les valeurs de ces éléments sont lues avec le

CHAMBRE DE REVERBERATION

Recommandée pour musique électronique, orgues, guitares, orchestres.

EFFETS SPÉCIAUX

- 7 transistors
- Equipée du véritable ressort 4F Hammond, **INIMITABLE**
- Ampli et préampli incorporés
- Entrées et sorties 10 mV
- Dimensions : 430 $\times$ 170 $\times$ 50 mm
- Poids : 2 kg
- Alimentation par piles
- Réverbération réglable en temps et en amplitude.
- S'adapte immédiatement sans modification à l'entrée d'un ampli.

KIT A MONTER SOI-MÊME **250 F**

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ **350 F**

MAGNETIC FRANCE « KITS »

Au fond de la cour.
175, rue du Temple - PARIS-3^e
C.C.P. 1875-41 Paris - Tél. : 272-10-74

VENTE EXCEPTIONNELLE

TÉLÉVISEURS 60 cm
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

• **MATÉRIEL NEUF** •
vendu en raison de légers défauts d'aspect

à partir de : **450 F**

• **A SAISIR DE SUITE** •
VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE
Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE
159, rue La Fayette, Paris-10°



code des couleurs que tous nos lecteurs connaissent et qui a fait l'objet d'un article dans le n° 266. Les soudures faites, on coupe l'excédent des fils au ras des soudures. Les condensateurs de plusieurs microfarads sont polarisés, il faut donc les orienter comme sur le plan. Le pôle positif est repéré par des signes + et un étranglement du boîtier. On pose en dernier les transistors en respectant le brochage, c'est-à-dire la position des fils de l'émetteur, de la base et du collecteur.

L'ensemble de la chambre de réverbération est monté dans un boîtier métallique plié en forme de U dont les dimensions sont : longueur = 430 mm, largeur = 170 mm, hauteur des côtés = 50 mm. Sur la face avant de ce boîtier-châssis on fixe les prises DIN d'entrée et de sortie et les potentiomètres de dosage de 10 000 Ω et de 50 000 Ω . Celui de 50 000 Ω est jumelé avec l'interrupteur général.

La ligne de retard groupant les transducteurs et les lignes de ressorts qui les couplent sont placées dans un boîtier métallique. A chaque extrémité de ce boîtier sont prévues des prises à deux cosses chacune, destinées au raccordement du transducteur d'entrée « Input » et du transducteur de sortie « Output ». La ligne de retard est fixée sur le fond du boîtier général par 4 vis et 4 boulons. Des passe-fils en caoutchouc placés sur le passage des vis de fixation procurent une suspension souple qui met la ligne de retard à l'abri des vibrations extérieures.

Le circuit imprimé est fixé sur le fond du châssis par deux ensembles vis et écrous. Les vis ont 30 mm de longueur. On prévoit sur chacune d'elles une entretoise de manière à éloigner le circuit imprimé du fond du châssis de 25 mm environ.

On passe alors au câblage général. Celui-ci est clairement indiqué sur la figure 2 et ne présente aucune difficulté. Avec du fil nu on établit la ligne de masse des prises Din. Cette ligne est reliée à une cosse prévue sur une des fixations de la prise de sortie. A cette ligne de masse on raccorde une des cosses « Entrée » de la ligne à ressort et le picot « masses » du circuit imprimé. On raccorde une extrémité du potentiomètre de 50 000 Ω à une extrémité du potentiomètre de 10 000 Ω et on soude cette connexion sur le boîtier de l'interrupteur.

On relie les prises Din au circuit imprimé. A l'aide de cordons torsadés on raccorde les potentiomètres au circuit imprimé. Un des côtés de la prise sortie de la ligne de retard est mis à la masse par un fil soudé sur le boîtier du potentiomètre à l'interrupteur. L'autre cosse de la prise sortie de la ligne de retard est connectée à l'extrémité chaude du potentiomètre de 50 000 Ω .

Reste le circuit d'alimentation 9 V à réaliser. Pour cela on utilise un cordon souple torsadé et un bouchon de raccordement pour la pile. A l'aide du cordon on connecte la broche — du bouchon à un côté de l'interrupteur et la broche + au boîtier de cet interrupteur. La seconde extrémité de l'interrupteur est réunie au circuit imprimé.

La pile de 9 V est placée dans un petit compartiment prévu à l'intérieur du boîtier-châssis. Il est calé par de la mousse de plastique.

Cette chambre de réverbération ne nécessite aucune mise au point. Après essai on ferme le boîtier par un capot fixé par des vis parker.

A. BARAT

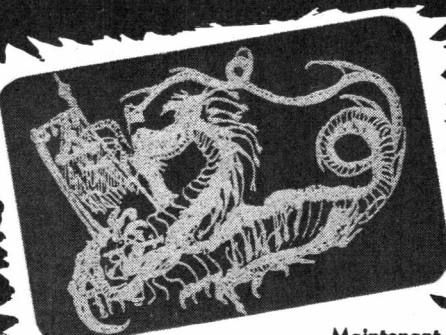


CADEAU

L'homme le plus redoutable du monde

Voici le Comte Dante qui vous apprend les techniques taboues de la Self Défense. C'est le Grand Maître Suprême de tous les Arts de Combat. Champion du Monde (dans la catégorie des Maîtres et Experts), le Comte Dante a emporté ce titre fantastique en battant les principaux spécialistes du judo, de la boxe, de la lutte, du Karaté, du Gung Fu et de l'Aikido. Le 1er Aout 1967, la Fédération Mondiale des Arts de Combat l'a couronné « l'homme le plus redoutable du monde ».

Vous recevrez, numérotée à votre nom et gratuitement, cette carte officielle des Combattants du Dragon Noir, si vous répondez aujourd'hui même à cette offre vraiment spéciale.



Maintenant ...
... vous pourrez vous défendre dans les cas les plus dangereux.
Le Grand Maître Suprême des Combattants du Dragon Noir vous livre les secrets du :

DIM MAK

Les « Combattants du Dragon Noir »

On compte parmi ses membres les maîtres internationaux des arts pugilistiques orientaux. Ceux-ci s'entraînent dans toutes les disciplines chinoises telles que le Gung Fu, le Tai Chi, le Kempo, le Pakua et le Dim Mak. Voilà des mots bien compliqués mais qui correspondent à des tactiques formidables et infaillibles. Avec elles, vous ferez fuir ceux qui voudraient vous voler ou vous attaquer.

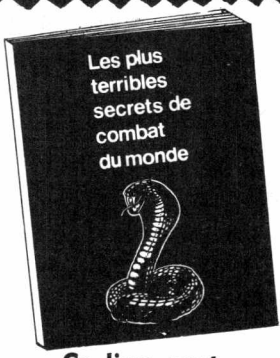
Il y a peu de temps encore, les secrets de cette organisation étaient sacrés et il en aurait coûté cher au bavard trahissant le serment de sa toire. Maintenant, les choses ont changé. Tout se sait, tout s'apprend (même les secrets atomiques et spatiaux !). Soyez parmi les premiers à connaître et à pratiquer ces astuces étonnantes d'efficacité.

Le Main Empoisonné

On dit de cette tactique qu'elle est diabolique et cruelle. Mais il est nécessaire que vous la connaissiez pour faire face aux situations les plus dangereuses. Vous devez savoir comment riposter à un voyou qui utilise les coups défendus pour sa sale besogne. Apprenez les 77 techniques originelles de la « Main Empoisonnée ». Bien entendu, pas question pour vous de lire des théories ennuyeuses ou de consulter des dessins peu clairs. Vous aurez devant vous le Comte Dante lui-même qui vous détaillera les différents mouvements avec de vraies photos ; ainsi vous comprendrez vite et bien.

Une honnête garantie

Nous ne vous promettons pas n'importe quoi ! Ainsi, rien ne dit que vous deviendrez un Maître-Combattant : cela dépend surtout de vous et non du livre. Mais le principal, ce n'est pas d'être ce « Maître » (que vous pouvez évidemment devenir) ; le principal, c'est que vous en sachiez assez pour vous en tirer sans mal, si l'on vous attaque dans 3 jours ou dans 5 ans. Cela, nous vous le promettons formellement. Nous garantissons aussi que les techniques du Dim Mak et de la Main Empoisonnée sont authentiques et qu'elles comptent parmi les plus foudroyantes du monde. C'est tellement certain que nous vous laissons 17 jours pour examiner ce livre ; s'il vous déçoit, retournez-le et vous serez remboursés sans aucune discussion.



Ce livre peut vous sauver la vie !

Comme n'importe qui, vous risquez chaque jour d'être attaqué par surprise. Pour réduire les risques d'agression dont sont trop souvent victimes les honnêtes gens, le Comte Dante vous révèle les secrets tabous des Combattants du Dragon Noir. Jamais jusqu'ici, ces terribles méthodes n'avaient été dévoilées aux personnes étrangères à l'association. En quelques jours, vous pratiquerez, vous-aussi, les disciplines de combat les plus efficaces et les plus impitoyables du monde. Il n'y a RIEN de comparable il n'y a RIEN de mieux. Si vous connaissez les techniques du Dim Mak vous vaincrez facilement, à vous seul, plusieurs as du Judo, du Karaté, de l'Aikido et du Gung Fu. Pour chacune des tactiques exposées dans ce livre sensationnel, vous aurez comme entraîneur, le Comte Dante lui-même, l'homme désigné comme étant le plus redoutable du monde !

BON CADEAU SPECIAL

Renvoyez-le aujourd'hui même au Mail Center, B.P. 195-10, Paris (10°) Expédiez-moi immédiatement « Les plus terribles secrets de combat du monde » au prix spécial de 39,50 F français. Si je suis déçu, je vous renverrai ce livre dans les 17 jours de sa réception et vous me rembourserez.

(Mettez ci-dessous une X dans l'une des deux cases)

☐ Puisque j'économise les frais de port en joignant mon paiement, je vous envoie aujourd'hui même, 39,50 F en billets de banque ou timbres-poste français non annulés, en chèque ou mandat à votre C.C.P. La Source 30.999-46 (au nom du Mail Center, Paris)

☐ Bien que cela me coûte plus cher, je préfère payer à la livraison du paquet, avec un supplément de 9,50 F.

Mon nom _____ Prénom _____

Rue _____ N° _____

Ville _____ Dépt _____ (ou Pays) _____

CADEAU : Si vous êtes parmi les 200 premiers inscrits, vous recevrez en plus, gratuitement, votre carte personnelle d'identification des Combattants du Dragon Noir. Vos amis envieront ce luxueux document imprimé en argent sur fond noir. Faites vite, ne laissez pas passer votre chance !

RÉALISATION PRATIQUE D'UN ENSEMBLE DE TÉLÉCOMMANDE PROPORTIONNELLE, 1 à 6 VOIES

LIVRES et testés depuis près de trois ans, ces ensembles ont été spécialement destinés aux amateurs de modèles réduits désirant posséder un excellent appareil de télécommande, entièrement digitale, proportionnelle et simultanée. Ces montages sont extensibles jusqu'à six voies (équivalent à 12 canaux), et livrables en « kit » ou montés. Les récepteurs ont été particulièrement simplifiés par l'emploi de circuits intégrés, assurant une meilleure fiabilité et une plus grande solidité.

Avant de passer à la description, nous rappelons sommairement les avantages du système digital :

— Toutes les commandes sont simultanées.

— Déplacement de celles-ci proportionnel au déplacement des manches de commande de l'émetteur.

— Dimensions et poids réduits pour le récepteur.

— Une seule alimentation de 4,8 V pour celui-ci et pour les servomoteurs, etc.

PRINCIPE DE LA TELECOMMANDE DIGITALE PROPORTIONNELLE

Emission.

La porteuse HF produite par l'émetteur est découpée, toutes les 20 millisecondes en un train d'impulsions dont la largeur est de 0,30 ms. Ces impulsions sont séparées par des intervalles de temps dont la durée est fonction de la position du potentiomètre solidaire du manche de commande et peut varier de 1 à 2 ms (voir fig. 1 bis). Il y a lieu de noter qu'une durée de 1,5 ms correspond à la position neutre, celle par exemple qui assure un déplacement rectiligne du mobile télécommandé. En fait, ce ne sont pas les impulsions elles-mêmes qui sont utilisées pour la transmission des ordres mais l'intervalle variable entre elles. Chaque intervalle correspond à un canal différent et chaque canal à une commande bien déterminée. Par exemple, l'écart entre l'impulsion d'origine I_0 et I_1 peut correspondre à un virage, l'écart entre les impulsions I_1 et I_2 à une accélération ou un ralentissement.

Réception.

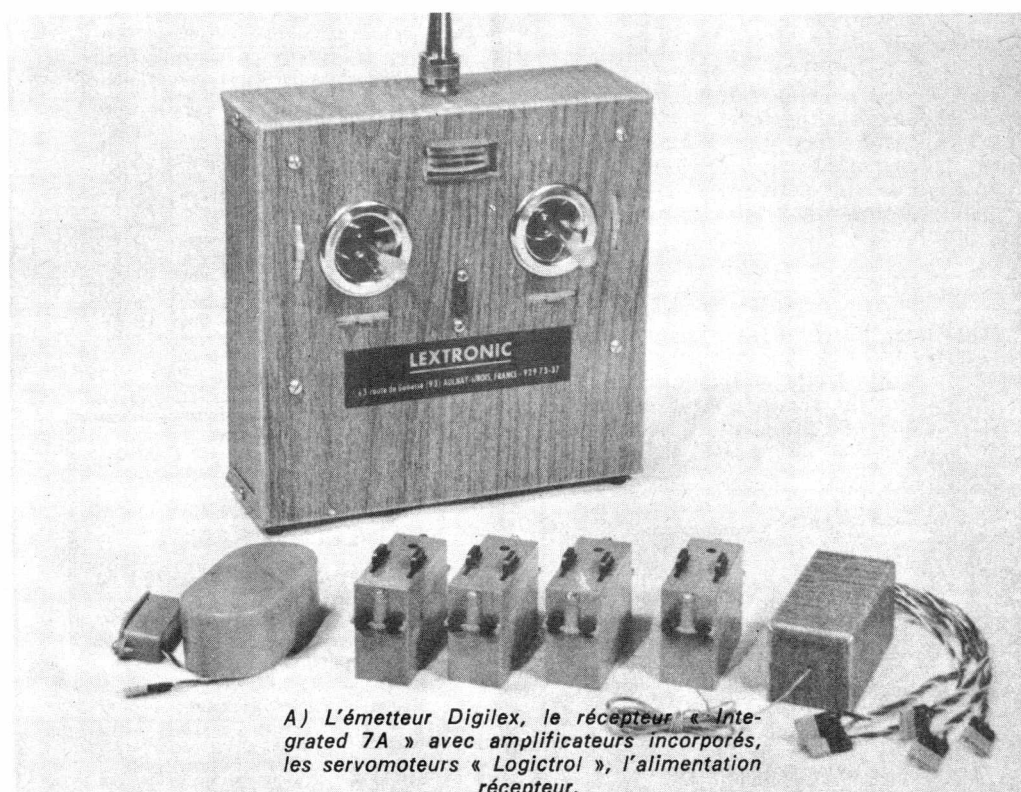
Le signal capté par le récepteur (souvent un superhétérodyne) est amplifié, détecté, mis en forme et appliqué à un décodeur

dont le rôle est de le sélectionner et le traduire en un créneau de courant que l'on applique au servomoteur en même temps qu'un créneau de référence produit par un basculeur incorporé au récepteur dont la durée est fonction de la position d'un potentiomètre entraîné par le moteur du servomoteur. Ces deux créneaux sont appliqués au servomoteur et leur différence entraîne le servomoteur dans un sens ou dans l'autre jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint. A ce moment, le servo s'immobilise dans cette position. Une action sur le manche provoque une variation de durée du signal incident qui rompt l'équilibre et provoque la rotation du servomoteur pour retrouver un nouvel équilibre.

LA FIGURE 1 MONTRE LE SCHEMA THEORIQUE DE L'EMETTEUR

Nous n'avons pas utilisé de circuits intégrés pour la partie codage pour la raison que ceux-ci utilisent d'autres composants : condensateurs, résistances, diode, résistances ajustables, pour chaque voie, d'où prix de revient plus élevé avec circuits intégrés pour un même résultat.

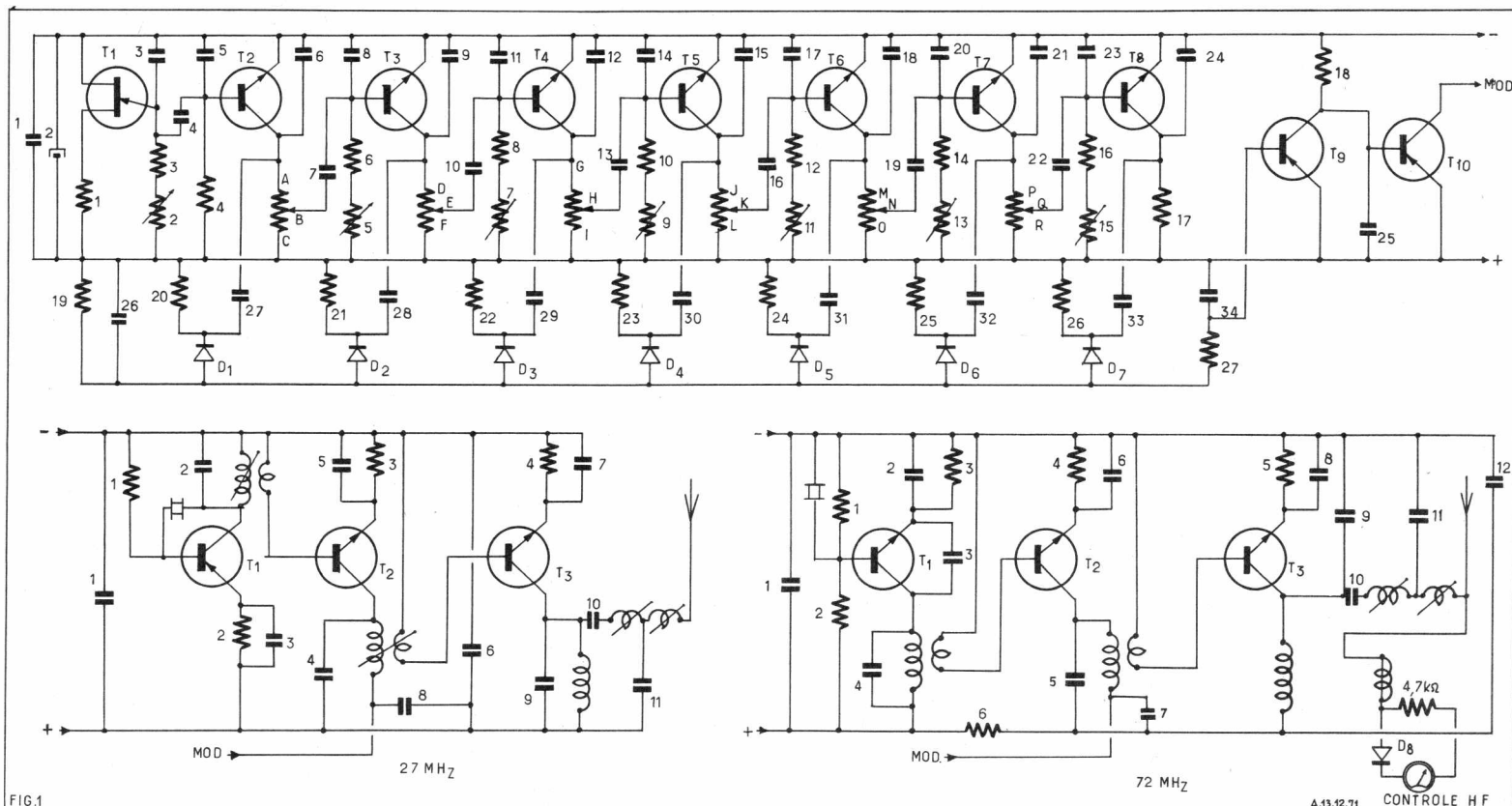
Le codeur est le même pour les versions 27 ou 72 MHz.



A) L'émetteur Digilex, le récepteur « Integrated 7A » avec amplificateurs incorporés, les servomoteurs « Logictrol », l'alimentation récepteur.

CARACTERISTIQUES DE L'EMETTEUR (photo A)

- Fréquence d'émission : bande 27 MHz (12 fréquences disponibles) ou 72 MHz (6 fréquences disponibles).
- Codage digital classique (platine prévue pour extension en 6 voies).
- Alimentation : par accumulateur cadmium-nickel de 12 V 500 mA.H.
- Puissance alimentation : $\approx 1,9$ watt, Puissance HF ≈ 900 mV.
- Boîtier en skimplat (aluminium plastifié) de $180 \times 175 \times 55$ mm.
- Antenne de type télescopique de 1,50 m pour 27 MHz et 1 m en 72 MHz dévissable par une bague chromée pour un transport facile.
- Vu-mètre monté en contrôle HF.
- Interrupteur muni d'un verrouillage en plastique, évitant une mise en fonction accidentelle de l'émetteur.
- Sticks (manches de commande) avec trims mécaniques et rappel au centre par ressort (sauf pour la commande moteur).
- Chargeur intérieur ou extérieur, 110 ou 220 V.
- Commande des 5^e et 6^e voies par molettes.



Le transistor unijonction 2N2646 oscille sur 50 Hz (20 ms) et déclenche en cascade les transistors T_2 à T_8 . Le temps de basculement de ceux-ci étant déterminé par la position des potentiomètres des manches de commande (1 à 2 ms). Les crêteaux positifs obtenus sur les collecteurs de ces

transistors sont ensuite différenciés, puis transmis à 2 transistors de mise en forme pour moduler correctement l'étage HF. Nous donnons à titre indicatif les schémas des étages HF en 27 et en 72 MHz.

Il est indispensable en 72 MHz d'utiliser les quartz d'origine pour l'émetteur et le

récepteur, ceux-ci étant « taillés » spécialement pour fonctionner avec ces montages.

MONTAGE DE LA PLATINE EMETTEUR (voir fig. 2)

Un seul circuit est utilisé pour la partie codage et émission. Il faut sonder les



LEXTRONIC-TÉLÉCOMMANDE

63, route de Gonesse — 93 - AULNAY-SOUS-BOIS — Téléphone : 929-73-37 — C.C.P. LA SOURCE 30.576-22
A 15 MINUTES PAR L'AUTOROUTE DU NORD

GRAND CHOIX DE MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE « GRAND PUBLIC ET PROFESSIONNEL »

ACCUMULATEURS AU CADMIUM-NICKEL

1,2 V - 500 mAh	10,40
2,4 V - 500 mAh	28,00
4,8 V - 500 mAh avec bac plastique interrupteur et connecteur	65,00
6 V - 225 mAh	33,80
6 V - 500 mAh	58,00
8,4 V - 225 mAh	47,40
12 V - 225 mAh	67,60
12 V - 500 mAh	110,00
1,2 V - de 1,2 AH à 10 AH : nous consulter	

ACCUMULATEURS AU PLOMB SOLIDIFIÉ ÉTANCHES

2 V - 350 mAh (37 x 28 x 10 mm)	4,40
2 V - 700 mAh (45 x 33 x 15 mm)	6,00

ACCUMULATEURS AU PLOMB DARY

2 volts	
3 AH... 21,52 - 4,5 AH... 23,98 - 7 AH... 27,67	
Autres modèles : nous consulter	

CHARGEURS D'ACCUMULATEURS

Pour accus au plomb ou au cadmium-nickel de 1,2 V à 12 V. Intensité de charge : 20 mA, 2 x 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA. Disjoncteur incorporé 220 V. 99,00
Autres modèles à partir de 40,00

RELAIS MINIATURES KACO

300 ohms, 6 volts	
1RT 13,00 - 2 RT 16,00	

RELAIS PLP

à enclenchement mécan., 6 V 20,00	
---	--

QUARTZ ÉMISSION-RÉCEPTION

pour télécommande boîtier HC25U	
Fréquence Talky-Wy, 27 MHz. Pièce 16,00	
Fréquence télécommande, 27 MHz. Pièce 20,00	
Fréquence télécommande, 72 MHz. Pièce 38,00	

Transfo MF 455 kHz, 10 x 10 ou 7 x 7 mm, le jeu 15,00

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Résistances : 1/2 W, 1/4 W, 1/8 W et 1/16 W, toutes valeurs. Résistances ajustables, condensateurs mylar, céramique, chimique.

Condensateurs subminiatures au tantale, (grosseur tête d'allumette) toutes valeurs de 0,1 µF à 50 µF à partir de 2,20

ENSEMBLE DIGITAL

En direct du fabricant!

- Émetteur 6 voies, complet avec son boîtier, manches, etc., en kit sans quartz ni accumulateur 420,00. Monté 540,00
- Récepteur « Integrated 3 A » (4 voies) : Complet avec boîtier et connecteurs, sans quartz 175,00. Monté sans quartz 240,00
- Récepteur « Integrated 3 A 8 » (6 voies) extensible en 8 voies. Complet en kit 210,00
- Monté sans quartz 310,00
- Servomoteur EK complet en kit 145,00
- Monté 180,00

3 autres modèles livrables en kit.

SEMI-CONDUCTEURS 1^{er} CHOIX + de 200 TYPES DISPONIBLES

Circuits intégrés : DTL, RTL, TTL, linéaires, nous consulter.

CONNECTEURS SUBMINIATURES

Les plus petits disponibles actuellement sur le marché. Destinés spécialement aux ensembles digitaux. Existents également en bloc, permettant de grouper plusieurs prises. Contacts dorés.

Le jeu M et F : 2 broches... 3,50 ; 3 broches ... 4,50	
4 broches 5,50 ; 5 broches 6,50	

CONNECTEURS KRAFT 4 br. Le jeu M et F... 6,00

Bloc KRAFT 4 x 4 broches. Le jeu M et F... 22,00

CONTACTEUR à glissière, 4 circuits, 2 positions avec son boîtier plastique 9,50

CONTACTEUR rotatif professionnel miniature. ø 16 mm. 12 positions 25,00

FILTRES BF accordés, 19 fréquences au choix... 10,00

FILTRES céramique 455 KHz 9,00

TRANS-FILTRES céramique 455 KHz 15,00

FILTRES de bande céramique 455 KHz (b. p. à 6 dB : 1,5 KHz) 149,00

RÉSONATEURS céramique BF de 367 à 997 Hz.

SELF de choc ferrite 1,00

SELF de choc moulée 3,50

MICRO-MOTEURS ÉLECTRIQUES

« MITSUMI » 2 volts, diam. 16 mm, long. 27 mm ou diam. 20, long. 27 29,00

Autres moteurs :

NANOPERM, MICROPERM, MILLIPERM, INDOPERM, DECOPERM, etc., avec ou sans réducteur : voir notre catalogue.

VU-MÈTRES MINIATURES 9 modèles de 14 à 19 F.

MÉCANIQUES

DE SERVOMOTEURS DIGITAUX

Controlaire S4 : 75,00 - Logictrol 80,00	
Orbit PS3D : 80,00 - Orbit PS4D 78,00	
Kraft RS 9 ou RS 10 75,00	
Miniservo 65,00	

SERVOMOTEUR pour 2 canaux, avec retour au centre : 55,00; sans retour 50,00

Egalement en stock :

BELLAMATIC, VARIOMATIC, TRIM-O-MATIC, AUTO-MATIC, VARIOPROP, etc....

Manches de commande proportionnels et « tout ou rien » : consulter notre catalogue.

GAINE THERMORETRACTABLE

Diamètre 3 mm, long. 120 mm 4,80	
Diamètre 5 mm, long. 120 mm 7,50	

- Toutes les pièces de nos ensembles peuvent être vendues séparément.
- Service APRES VENTE assuré par le fabricant.
- Remise spéciale pour les clubs.
- Expédition contre mandat ou chèque à la commande ou c/remb. (+ 7 F p. frais).
- Magasin ouvert tous les jours de 9 heures à 20 heures, mais fermé le dimanche et le lundi.

NOTRE CATALOGUE

« PIÈCES DÉTACHÉES »

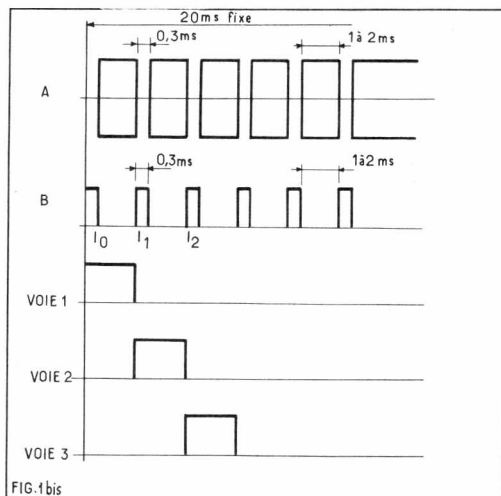
à votre disposition. Retournez ce BON, rempli, et joignez 4,50 F en timbres-poste s. v. p.

NOM ET PRENOM RP

RUE : n°.....

VILLE :

DEPARTEMENT :



composants le plus près possible du circuit imprimé, pour que ceux-ci ne touchent pas les manches de commande.

Les pointillés délimitent le nombre de voies choisies.

Important : Pour un nombre de voies inférieur à 6, relier à l'aide d'un fil la résistance de 10 k Ω (R₁₇) au collecteur du transistor de la dernière voie utilisée. L'on choisira le câblage HF suivant la fréquence désirée (version 27 ou 72 MHz) (fig. 2 et 2 bis).

MONTAGE MECANIQUE (voir fig. 3)

— Monter l'embase de l'antenne en faisant attention de l'isoler correctement du boîtier par les deux rondelles isolantes.

— Monter sur le vu-mètre la résistance de 4,7 k Ω et la diode au germanium suivant la figure 4. Ce vu-mètre est monté en

mesureur de champ avec circuit apériodique. Le couplage se fait en torsadant deux fils isolés l'un venant de la cosse de l'embase et l'autre venant de la diode du vu-mètre. Le système est simple mais efficace. Ce vu-mètre est mis en place et collé à l'araldite.

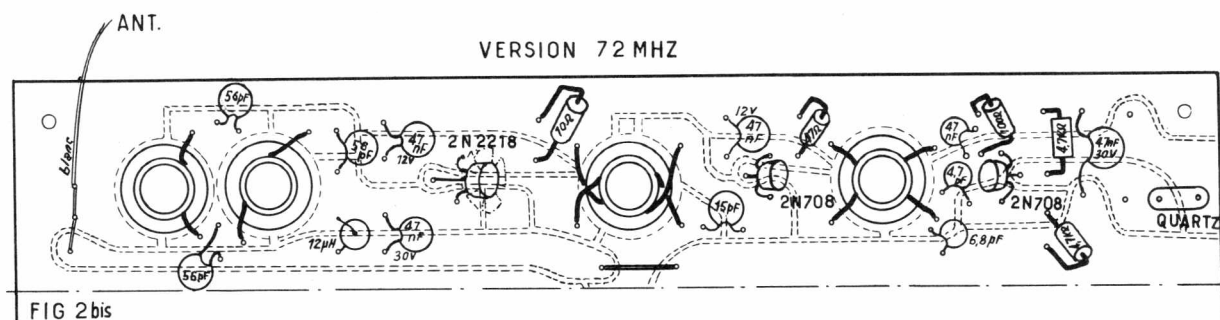
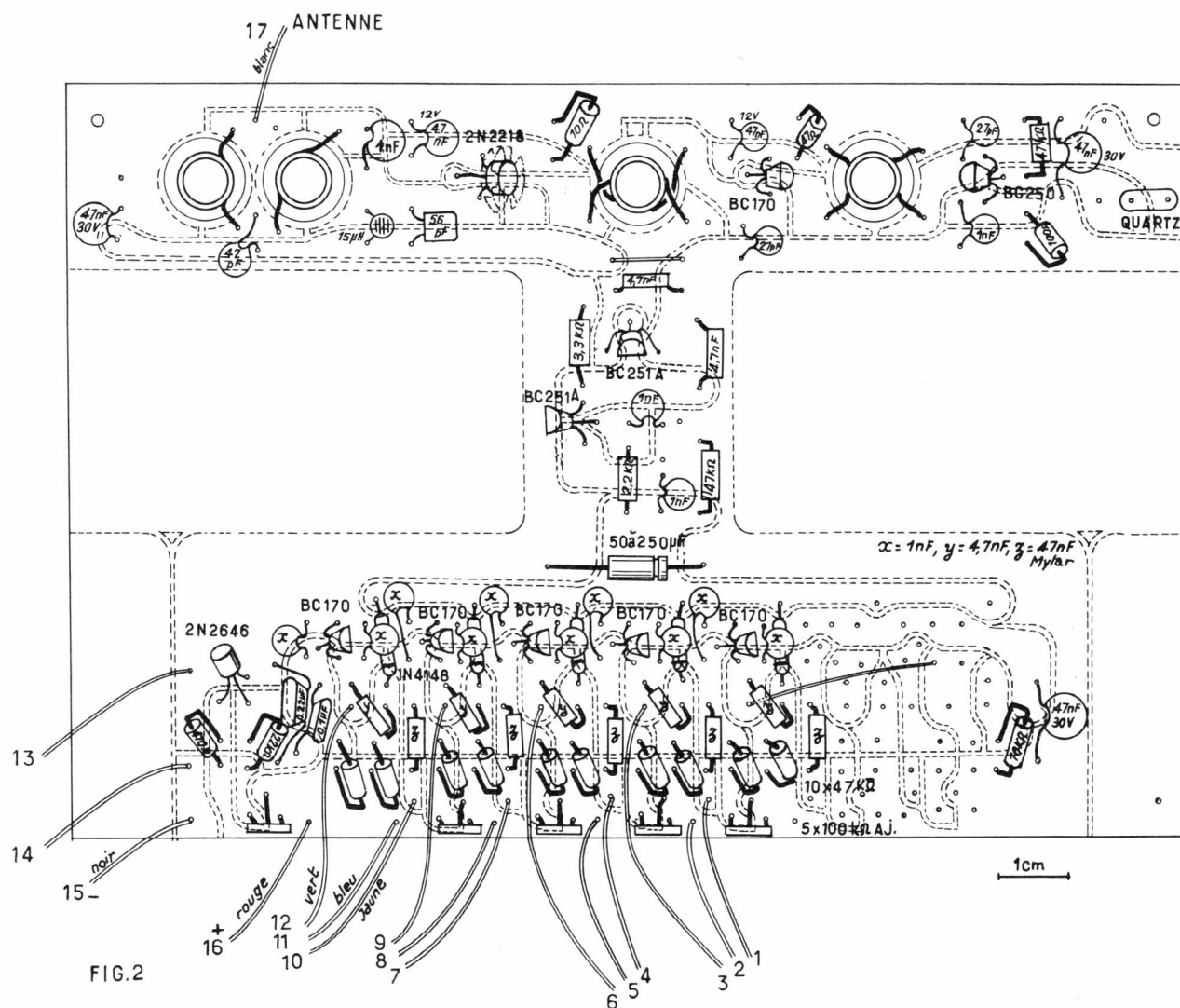
La photo A montre l'émetteur équipé avec des sticks EK.

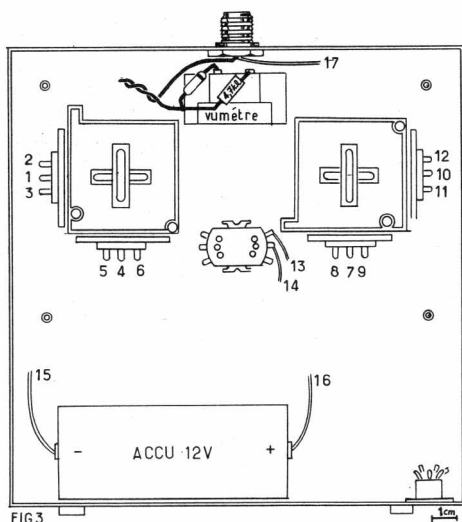
Dans le cas de la version 6 voies, les deux potentiomètres actionnant les commandes auxiliaires sont maintenus par une petite équerre, fixée par l'interrupteur et les deux vis parker.

Faire toutes les sorties avec du fil de couleur de 15 cm.

Chaque potentiomètre des manches sera repéré comme ci-dessous :

- fil jaune : curseur du potentiomètre.
- fil vert : collecteur des transistors du codeur.
- fil bleu : connexion + 12 volts.





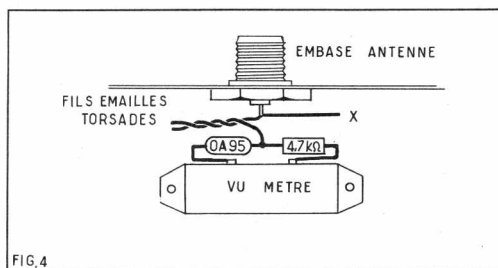
Très important : Vérifier que le sens des potentiomètres de manche est correct. Pour cela il faut que la résistance entre le fil jaune et le bleu soit de 1,5 kΩ environ. Afin de faciliter les soudures sur le circuit imprimé, celui-ci est argenté.

Les bobinages sont déjà montés sur le circuit.

CHARGEUR

Il peut être soit incorporé dans l'émetteur ou extérieur.

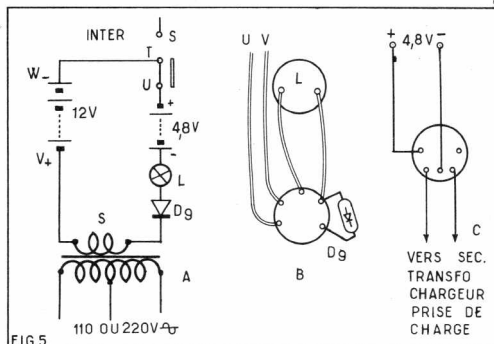
Les figures 5 a, 5 b et 5 c montrent le branchement de celui-ci avec le transformateur extérieur. Il est très important de respecter le branchement de la diode D₉ afin de ne pas endommager les accumulateurs par une recharge de polarité inverse.



REGLAGE DE LA PARTIE HF

Mettre l'émetteur sous tension, le vu-mètre doit dévier brusquement. Les bobinages L₁ et L₃ sont livrés déjà réglés et il suffira d'une légère retouche. Agir sur les noyaux des bobinages L₅ et L₆ pour obtenir

le maximum de déviation de l'aiguille du vu-mètre. L'accord maximum ayant été trouvé, bloquer les noyaux avec de la cire HF. Torsader les deux fils de couplage du vu-mètre afin de positionner l'aiguille sur la graduation 10. Ces mesures devront être faites antenne complètement dépliée en tenant le boîtier à pleine main, accus bien chargés. En touchant l'antenne avec la main, l'aiguille doit redescendre presque sur la graduation 6.



VALEUR DES ELEMENTS DU CODEUR

T₁ = 2N2646, T₂ à T₈ = BC170, T₉ = T₁₀ = BC251A.

R₁ = 470 Ω, R₂ = 100 kΩ, R₃ = 22 kΩ, R₄ = 47 K, R₅ = 100 kΩ, R₆ = 47 K, R₇ = 100 kΩ, R₈ = 47 K, R₉ = 100 kΩ, R₁₀ = 47 K, R₁₁ = 100 kΩ, R₁₂ = 47 K, R₁₃ = 100 kΩ, R₁₄ = 47 K, R₁₅ = 100 kΩ, R₁₆ = 47 K, R₁₇ = 10 K, R₁₈ = 3,3 K, R₁₉ = 47 K, R₂₀ = 47 K, R₂₁ = 47 K, R₂₂ = 47 K, R₂₃ = 47 K, R₂₄ = 47 K, R₂₅ = 47 K, R₂₆ = 47 K, R₂₇ = 2,2 K.

C₁ = 47 nF 30 V céramique, C₂ = 50 μF, C₃ = 0,22 μF, C₄ = 0,1 μF Mylar.

C₅ = C₆ = C₈ = C₉ = C₁₁ = C₁₂ = C₁₄ = C₁₅ = C₁₇ = C₁₈ = C₂₀ = C₂₁ = C₂₃ = C₂₄ = C₂₆ = C₃₄ = 1 nF céramique.

C₇ = C₁₀ = C₁₃ = C₁₆ = C₁₉ = C₂₂ = 47 nF Mylar.

C₂₅ = C₂₇ = C₂₈ = C₂₉ = C₃₀ = C₃₁ = C₃₂ = C₃₃ = 4,7 nF Mylar.

T₁ = BC250, T₂ = BC170, T₃ = 2N2218.

R₁ = 47 K, R₂ = 100 Ω, R₃ = 47 Ω, R₄ = 10 Ω.

C₁ = 47 nF 30 V céramique, C₂ = 27 pF, C₃ = 1 nF, C₄ = 27 pF, C₅ = 47 nF 12 V.

C₆ = 47 nF 30 V, C₇ = 47 nF 12 V, C₈ = 4,7 nF, C₉ = 56 pF, C₁₀ = 1 nF, C₁₁ = 56 pF.

T₁ = 2N708, T₂ = 2N708, T₃ = 2N2219.

R₁ = R₂ = 4,7 K, R₃ = 100 Ω, R₄ = 47 Ω, R₅ = 10 Ω, R₆ = 100 Ω.

C₁ = 47 nF 30 V, C₂ = 47 nF, C₃ = 47 pF, C₄ = 6,8 pF, C₅ = 15 pF, C₆ = 47 nF, C₇ = 4,7 nF, C₈ = 47 nF, C₉ = 47 pF, C₁₀ = 47 pF, C₁₁ = 47 pF, C₁₂ = 47 nF 30 V.

REGLAGES ET VERIFICATION DE LA PARTIE CODEUR

Ils se font à l'aide de l'oscilloscope.

1) Retirer le quartz de l'émetteur afin d'éviter des retours HF vers le codeur.

2) Appliquer sur l'entrée « verticale » de l'oscilloscope une fréquence de 50 Hz.

3) Sur l'entrée « horizontale », appliquer la tension en forme de dents de scie, provenant de l'émetteur de T₁.

4) Tourner lentement R₂₃ afin d'obtenir une seule sinusoïde bien fixe sur l'écran.

5) Toutes les résistances ajustables seront disposées pour le moment à mi-course.

6) Vérifier à l'oscilloscope l'existence des différentes courbes (voir fig. 6 a à e).

Ne pas oublier que l'on doit obtenir sur la jonction des diodes des impulsions dont le nombre sera égal au nombre de voies plus une.

Si l'on ne dispose pas d'oscilloscope, la résistance ajustable de l'unijonction sera réglée à sa valeur maximum.

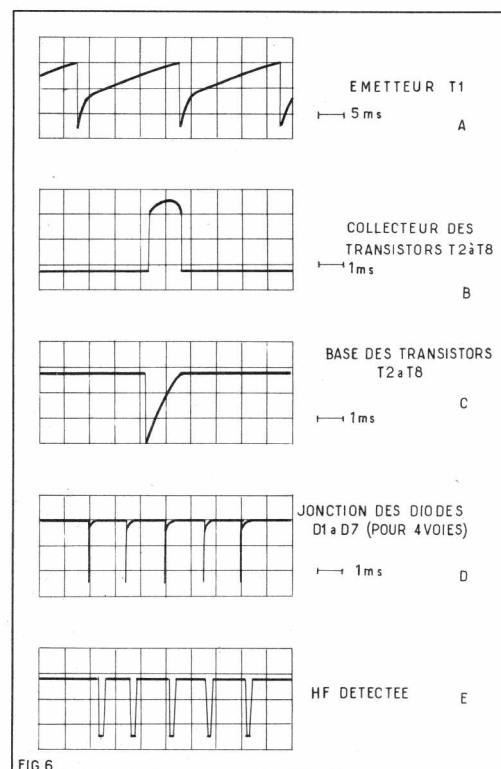


FIG 6

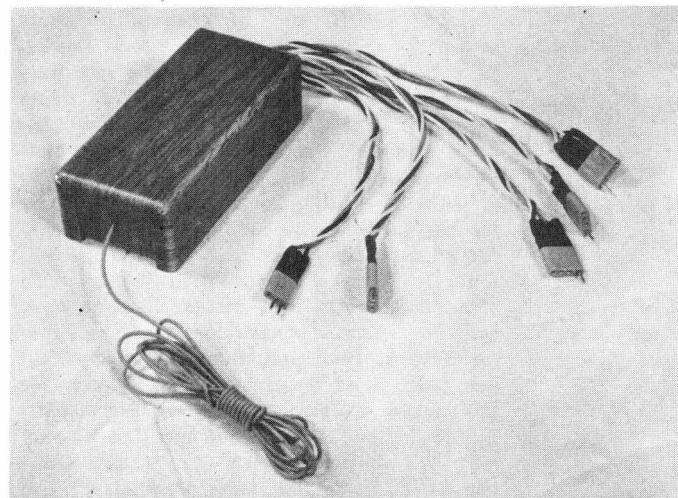
CARACTERISTIQUES DU RECEPTEUR « INTEGRATED 3A8 »

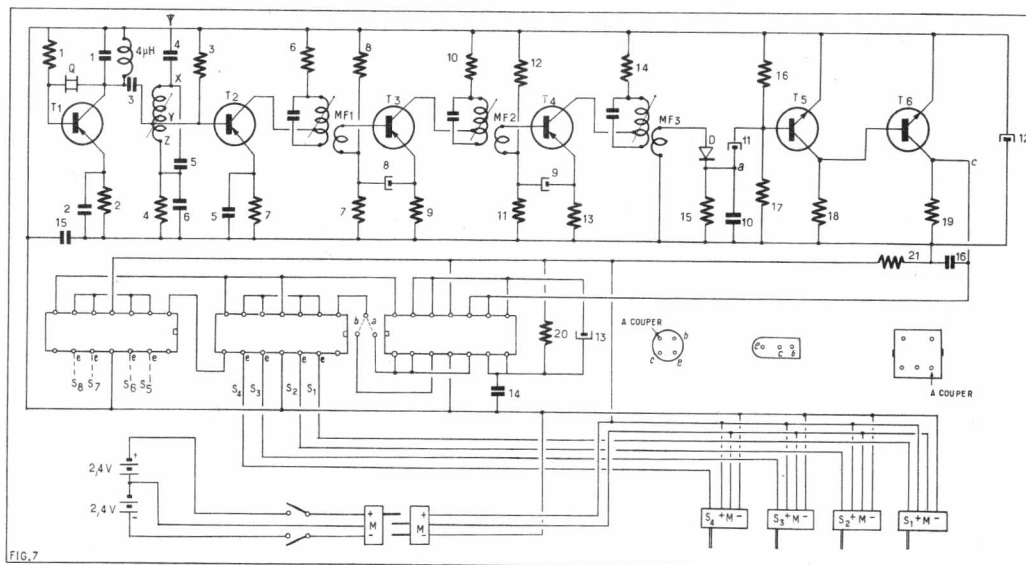
- Réception sur 27 ou 72 MHz.
- Dimensions : 68×30×20 mm, 65 g.
- Récepteur livré en 6 voies (extensible en 8 voies).
- Créneaux de sortie positifs ou négatifs.
- Fonctionne avec tous les émetteurs de même codage et quel que soit le nombre de voies.
- Equipé de 6 transistors et 3 circuits intégrés TTL faible consommation.

LE RECEPTEUR (voir photo B)

Lextronic présente une gamme très complète de récepteurs à circuits intégrés depuis le récepteur « Integrated 3A » à 4 voies, au récepteur « quickstar » à mémoires. Seuls deux modèles sont livrables en kit actuellement : l'integrated 3A, et le 3A8, modèle extensible en 8 voies (16 canaux). Afin de faciliter les montages le kit est livré absolument complet avec circuit imprimé argenté, boîtier, soudure fine, fils de couleur, gaine thermorétractable, etc.

B) Le récepteur « Integrated 3A ou 3A8 ».





La figure 7 montre le schéma théorique de ce récepteur, dont nous n'avons représenté que 4 connecteurs. C'est la même partie récepteur que pour le modèle 4 voies dont plus d'un millier sont actuellement en service et donnant d'excellents résultats avec un nombre de composants aussi réduits. Il s'agit d'un superhétérodyne dont l'oscillateur local est piloté par quartz. L'étage mélangeur est équipé par T1. Cet étage est suivi de 2 étages FI. La détection est classique. Les circuits intégrés du décodeur 8 voies étant l'équivalent de plus de 120 transistors, nous avons simplifié le schéma théorique de principe.

MONTAGE DE LA PLATINE RECEPTEUR

On monte dans l'ordre :

- 1) Le pont se trouvant sous le premier circuit intégré, déterminant les créneaux de sortie du décodeur : position a : sorties négatives ; position b : sorties positives.
- 2) Les trois circuits intégrés.
- 3) Le bobinage d'antenne et self de 4 mH.
- 4) Les transistors (voir brochages).
- 5) Les transformateurs MF.
- 6) Les autres composants (résistances, tantales, céramiques). La photo D montre la platine récepteur-décodeur 8 voies terminée.

Nous passons ensuite à la partie la plus délicate, celle des fils pour les connecteurs des servomoteurs.

Souder 95 cm de fil gris pour l'antenne, 5 cm de fil noir pour le — du récepteur, 5 cm de fil rouge pour le +.

Couper 7 × 20 cm de fil rouge, 7 × 20 cm de fil noir, 6 × 20 cm de fil jaune.

Tous les fils de mêmes couleurs seront dénudés sur 10 mm, torsadés puis étamés et reliés avec le fil du récepteur (voir fig. 8). La soudure sera réduite à 4 ou 5 mm puis isolée par un manchon de 1 cm de gaine thermorétractable (gaine isolante diminuant de diamètre à l'approche du fer à souder, ne fond pas).

Monter la platine dans le boîtier et passer les fils par les trois trous munis de passe-fils en caoutchouc. Réduire tous les fils sortants à 15 cm de longueur, et effectuer le branchement aux connecteurs. Ceux-ci étant très petits, nous conseillons de les maintenir dans un petit étau à main, ou à défaut une pince plate fermée par un élastique. Ne pas oublier d'étamer les fils sur 2 mm ainsi que les cosses des connecteurs. Chaque soudure des cosses des connecteurs sera protégée par 1 cm de fine gaine rétractable.

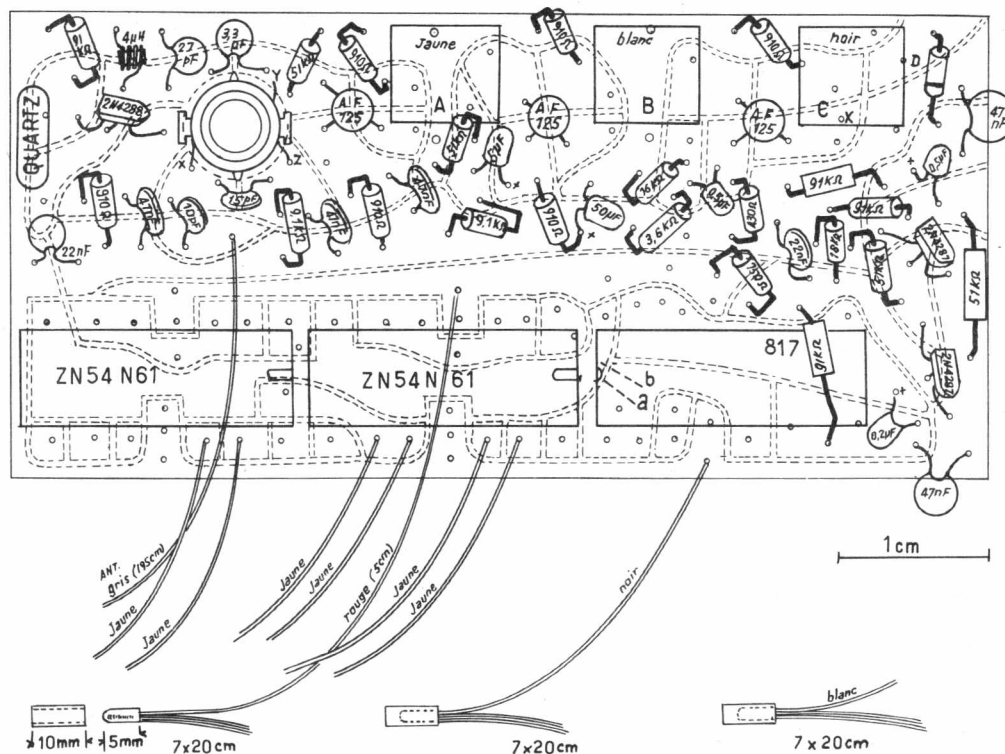
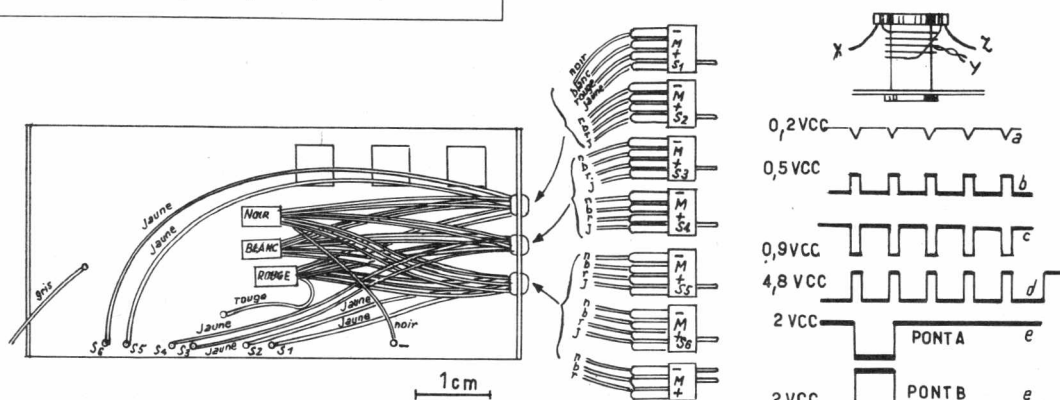


FIG 8

VERIFICATIONS ET REGLAGES DU RECEPTEUR

Brancher un voltmètre ou un oscilloscope aux bornes de la résistance R15. Mettre l'émetteur sous tension, agir sur les trois transformateurs MF afin d'obtenir le maximum de tension. Eloigner l'émetteur avec l'antenne complètement repliée pour obtenir un réglage pointu. Terminer par le réglage du bobinage de l'antenne. Observer à l'oscilloscope les différentes courbes sur les points de test du décodeur. Il ne reste plus qu'à brancher les servomoteurs et à régler le neutre ainsi que la course de ceux-ci.

Ne pas oublier que plus la valeur des résistances ajustables de l'émetteur est élevée, plus la course des servomoteurs est grande.

QUELQUES PETITES REMARQUES SUR CE RECEPTEUR

Malgré l'absence de CAG apparent, ce récepteur montre au générateur à bas niveau, en impulsions, que la tension détectée est sensiblement constante. Aucune saturation n'est à craindre même avec l'émetteur situé très près du récepteur. (Voir courbes fig. 9.)

Le décodage se faisant par des circuits intégrés TTL faible consommation, il est préférable d'utiliser des servomoteurs à entrée négative, dans le cas de l'utilisation avec des servomoteurs à entrée positive, il est nécessaire de disposer entre la sortie et le

+ 4,8 V d'une résistance de 1,2 kΩ afin d'augmenter la sortance des circuits intégrés et d'obtenir un créneau de 4,8 V. Cette résistance pourra être disposée à l'intérieur du servomoteur.

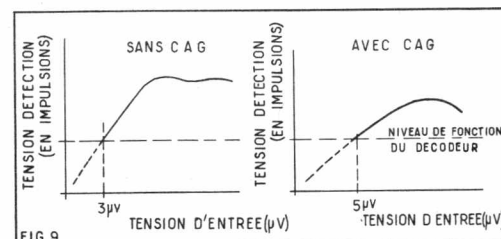


FIG. 9

VALEUR DES ELEMENTS DU RECEPTEUR « INTEGRATED 3A8 »

$T_1 = 2N4288$, $T_2 = T_3 = T_4 = AF125$, $T_5 = T_6 = 2N4287$, $D = OA95$.

$R_1 = 91 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 910 \Omega$, $R_3 = 51 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 9,1 \text{ K}$, $R_5 = 910$, $R_6 = 910 \Omega$, $R_7 = 9,1 \text{ K}$, $R_8 = 51 \text{ K}$, $R_9 = 910 \Omega$, $R_{10} = 910 \Omega$, $R_{11} = 3,6 \text{ K}$, $R_{12} = 16 \text{ K}$, $R_{13} = 430 \Omega$, $R_{14} = 910 \Omega$, $R_{15} = 3,6 \text{ K}$, $R_{16} = 51 \text{ K}$, $R_{17} = 91 \text{ K}$, $R_{18} = 51 \text{ K}$, $R_{19} = 16 \text{ K}$, $R_{20} = 91 \text{ K}$, $R_{21} = 750 \Omega$.

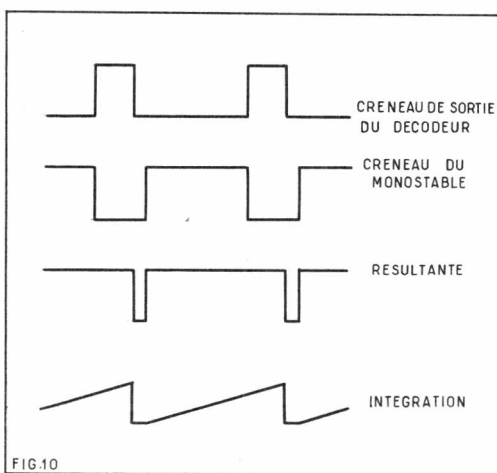
$C_1 = 27 \text{ pF}$ (27 MHz) ou 10 pF (72 MHz), $C_2 = 47 \text{ nF}$, $C_3 = 3,3 \text{ pF}$ (27 MHz) ou 10 pF (72 MHz), $C_4 = 10 \text{ pF}$ (27 MHz) ou $1,5 \text{ pF}$ (72 MHz), $C_5 = 15 \text{ pF}$ (27 MHz) ou $6,8 \text{ pF}$ (72 MHz), $C_6 = 47 \text{ nF}$, $C_7 = 47 \text{ nF}$, $C_8 = 5 \mu\text{F}$, $C_9 = 0,5 \mu\text{F}$, $C_{10} = 47 \text{ nF}$, $C_{11} = 0,5 \mu\text{F}$, $C_{12} = 50 \mu\text{F}$ 4 V, $C_{13} = 0,2 \mu\text{F}$, $C_{14} = 47 \text{ nF}$, $C_{15} = 22 \text{ nF}$, $C_{16} = 22 \text{ nF}$.

LES SERVOMOTEURS

Plusieurs types de mécanique de servomoteur peuvent être utilisés, actuellement quatre modèles sont livrables en kit : le Logictol, orbit PS3D, Miniservo Kraft KRS9.

Nous profitons pour signaler que pour un bon fonctionnement et une longue durée, les sorties ne seront jamais remises à zéro à la main, ils seront le plus possible isolés contre les vibrations, protégés le plus possible contre les projections d'huile ou carburant.

Ces précautions seront prises pour tous les servomoteurs.

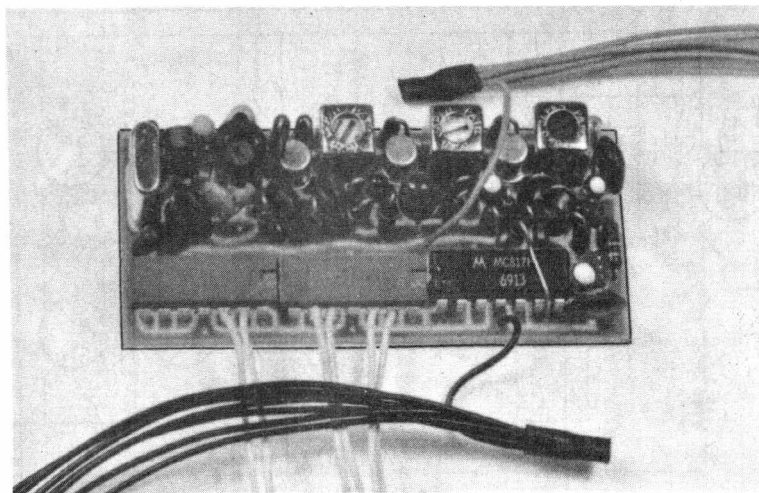


PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

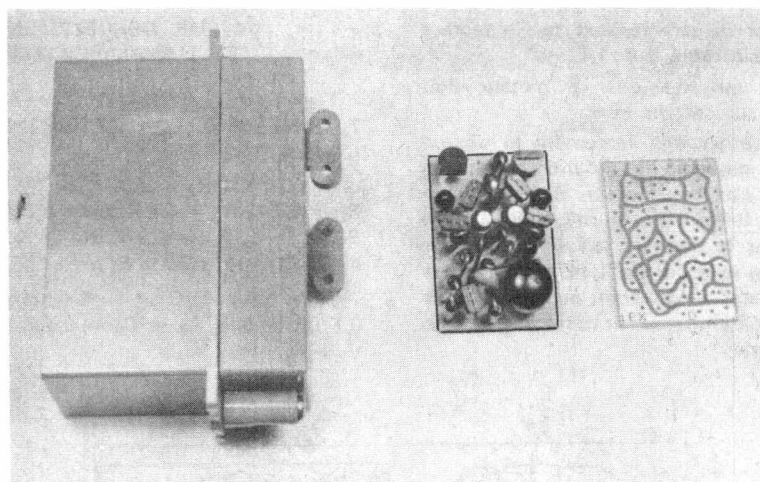
Il s'agit de transformer l'impulsion venant du décodeur (variant de 1 à 2 μs) en un déplacement mécanique proportionnel à la largeur de cette impulsion.

Le principe de fonctionnement est basé sur un monostable dont le temps de basculement est variable, et déterminé par un potentiomètre couplé mécaniquement avec un moteur. Ce monostable est déclenché par le front avant du créneau venant du décodeur. On obtient deux impulsions de polarité inverse et de largeur différente. La résultante est transmise à un amplificateur de courant qui, après intégration, fera tourner dans un certain sens le moteur. Celui-ci étant couplé avec le potentiomètre, lorsque le monostable se réglera sur un temps identique au créneau d'entrée, le moteur s'arrêtera (voir fig. 10).

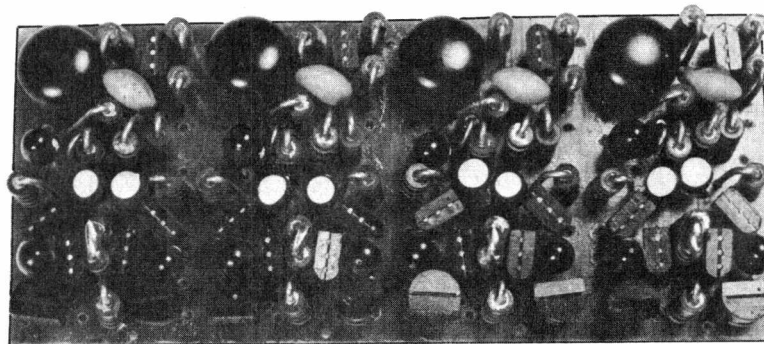
Le schéma théorique est indiqué figure 11.



C) Platine récepteur-décodeur (66x30 mm)
« Integrated 3A8 » équipée en 8 voies.



D) Servomoteur Logictrol et son amplificateur à circuit intégré.



E) Platine de 4 amplificateurs de servomoteur

MONTAGE DE L'AMPLIFICATEUR

Tous les composants sont à souder suivant la figure 12 dans l'ordre suivant (montage pour servomoteur Logictrol).

1) Le circuit intégré μL914 (repéré par un méplat).

2) Les transistors silicium (voir brochages).

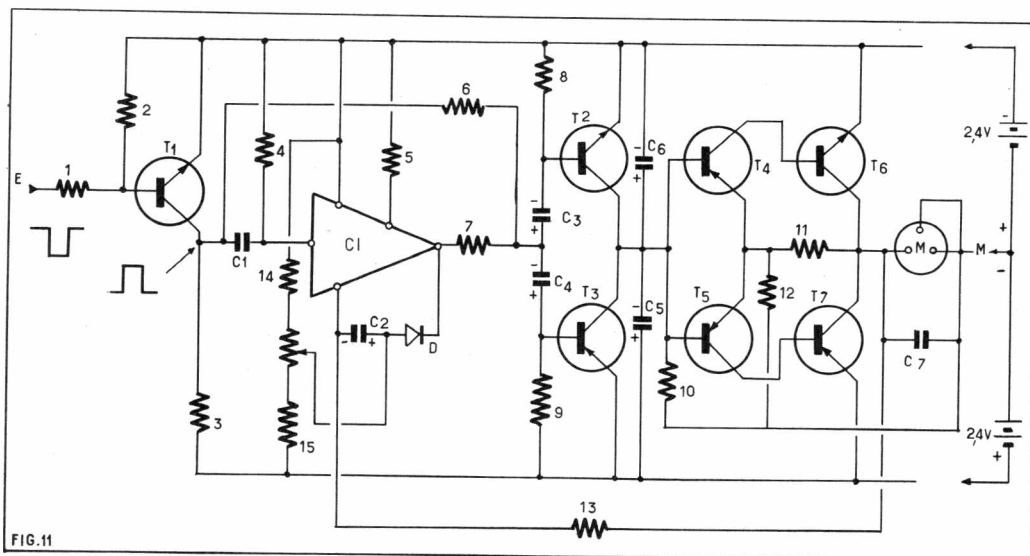
3) Les résistances et condensateurs tantale.

Couper 15 cm de fils : rouge, noir, blanc, jaune. Dénuder l'extrémité sur 2 mm, étamer et souder sur le circuit. Effectuer les con-

nexions au moteur et au potentiomètre en respectant le sens de ceux-ci. Ne pas oublier de monter sur le moteur le condensateur de 47 nF et de souder la cosse de masse de celui-ci. Souder le connecteur 4 broches mâle.

VERIFICATIONS ET REGLAGES DU SERVOMOTEUR « LOGICTROL » (voir photo D)

1) Retirer à l'aide des deux vis, le couvercle supérieur du servomoteur, ainsi que les crémaillères et pignons.



2) Brancher le servomoteur sur le testeur de servomoteur réglé sur 1,5 μs.

3) Mettre sous tension. Le moteur doit tourner dans un certain sens.

4) Faire tourner très lentement le pignon entraînant le curseur du potentiomètre afin d'immobiliser l'axe du moteur. Si l'on dépasse ce point, le moteur tourne dans l'autre sens. Lorsque le moteur est à l'arrêt, remonter les pignons en vérifiant bien que les deux crémaillères se trouvent au centre. Agir sur le bouton du testeur et observer le bon fonctionnement.

VALEUR DES ELEMENTS DE L'AMPLIFICATEUR

$T_1 = T_2 = T_5 = 2N4287$, $T_3 = T_4 = 2N4288$, $T_6 = MPS6560$, $T_7 = MPS6562$, $D = 1N4148$, $CI = \mu L914$.

$R_1 = 22 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 22 \text{ K}$, $R_3 = 1,2 \text{ K}$, $R_4 = 10 \text{ K}$, $R_5 = 4,7 \text{ K}$, $R_6 = 4,7 \text{ K}$, $R_7 = 4,7 \text{ K}$, $R_8 = 33 \text{ K}$, $R_9 = 33 \text{ K}$, $R_{10} = 22 \text{ K}$, $R_{11} = 100 \Omega$, $R_{12} = 47 \Omega$, $R_{13} = 47 \text{ à } 56 \text{ K}$, $R_{14} = 1 \text{ K}$, $R_{15} = 470 \Omega$.

$C_1 = 1000 \text{ pF}$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$ tantale, $C_3 = C_4 = 0,1 \mu\text{F}$ tantale, $C_5 = C_6 = 0,5 \text{ à } 1 \mu\text{F}$ tantale, $C_7 = 47 \text{ nF } 12 \text{ V}$.

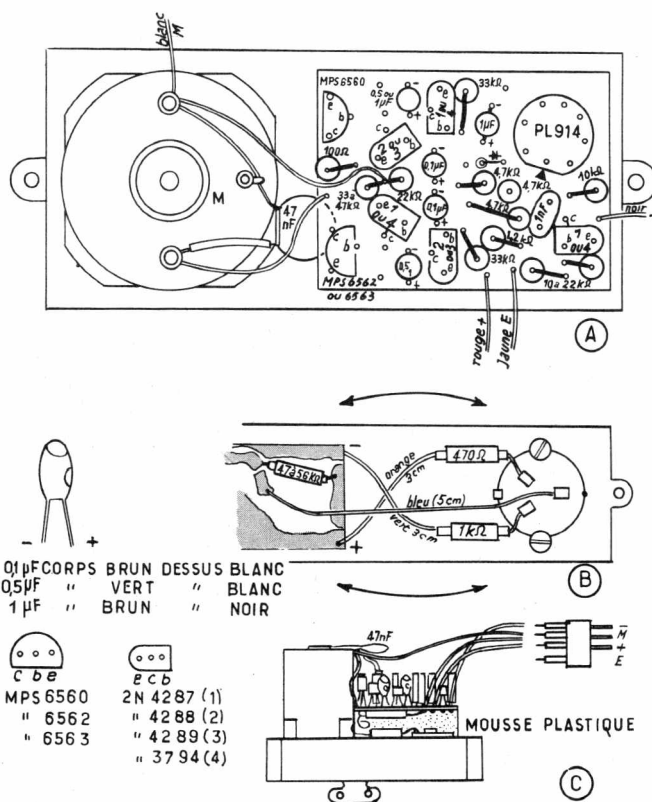


FIG 12

FONCTIONNEMENT AVEC UN CRENEAU POSITIF

Dans ce cas supprimer R_1 , R_2 et R_3 ainsi que le transistor T_1 . L'entrée sera alors déplacée et se retrouvera à la place du collecteur de T_1 .

Important : Dans le cas du fonctionnement avec le récepteur « integrated 3A8 » en positif, il est nécessaire de laisser la résistance R_3 de 1,2 kΩ.

La photo A montre un récepteur muni de quatre amplificateurs de servomoteurs comme ceux décrits ci-dessous. La photo E nous montre la platine ampli de 68 × 30 mm et se superposant au récepteur 4 voies. On n'utilisera alors que les mécaniques de servomoteurs munis de connecteurs 5 broches.

L'alimentation se fera par 4 éléments de 1,2 V montés en série et munis d'une prise médiane. Ces éléments seront disposés dans un bac plastique, et munis d'un interrupteur

4 circuits (les contacts seront montés en parallèle) coupant le + et le -. Les sorties se feront par un connecteur 3 broches femelles avec détrompeur.

POUR CONCLURE :

Cet ensemble digital extensible en 6 voies s'adresse plus spécialement aux amateurs ayant une certaine connaissance en électronique.

L'émetteur est d'une réalisation facile, avec circuit imprimé et bobinages montés. La mise au point en version 27 MHz est plus facile qu'en 72 MHz, et les réglages moins pointus.

Pour le récepteur, nous avons cherché à faire un appareil compact, simple à monter (et à dépanner éventuellement) employant du matériel de haute qualité. Montage très simple mais testé en vol, particulièrement résistant et fiable par l'emploi de circuits intégrés.

Le plus grand soin sera à apporter au récepteur et aux servomoteurs, en particulier pour les fils de sortie des connecteurs.

Un choix important de récepteurs et de servomoteurs permet de s'adapter à tous les besoins pour toutes télécommandes d'avions, bateaux, voitures, etc.

A. BRAUN.

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 nécessaires 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 30 à 150 F ou exceptionnellement davantage.

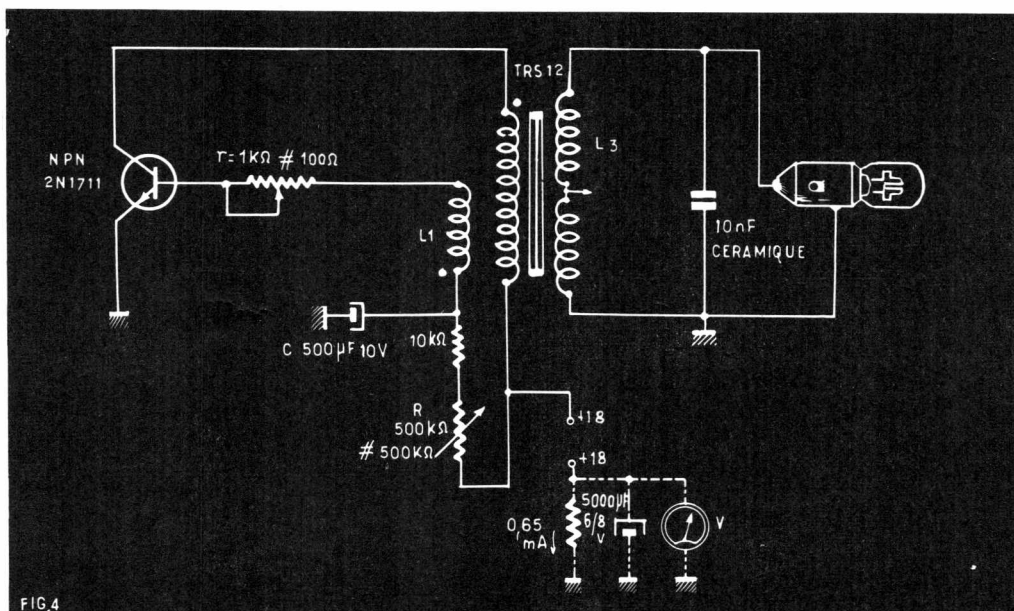
RETOUR SUR L'EMPLOI DES BLOCKINGS A TRANSISTORS DANS LA RÉALISATION DE SIGNALISATIONS AU NÉON

C'EST à la suite d'essais systématiques, étalés sur plusieurs mois, que nous nous sommes permis de rédiger cet article.

Les quelques notes qui vont suivre ne sont en fait qu'un complément pratique à l'excellent article de L. GILLES, paru dans « RADIO-PLANS » n° 264, mais nous pensons qu'elles seront de quelque utilité aux réalisateurs de « blockings » en leur évitant les causes d'erreurs les plus courantes et une mise au point parfois fastidieuse.

Comme le signalait L. GILLES, le fonctionnement de ces dispositifs échappe à une vérification rigoureuse. Ne possédant pas l'appareillage de grande classe nécessaire à une telle vérification nos notes constituent uniquement des résultats d'essais pratiques.

* La figure 1 représente le schéma proposé par M. Gilles.



INFLUENCE DU TUBE AU NEON

Après avoir essayé huit modèles différents, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

— Dans le cas d'un blocking réglé pour le minimum de consommation (soit une faible intensité dans le tube) la majorité des tubes donnent un éclat lumineux à condition toutefois qu'ils soient éclairés, même faiblement ! Dans l'obscurité *absolue* les mêmes tubes ne donnent aucune lueur ! Nous supposons qu'étant donné les faibles intensités alors mises en jeu, l'apport extérieur de lumière provoque une pré-ionisation du gaz et facilite ainsi la décharge. Bien entendu une solution simple est d'augmenter l'intensité traversant le tube, en modifiant les composants du montage, mais la consommation augmente alors considérablement, ce qui nous éloigne du but recherché... Parmi nos essais un seul tube échappe à ce phénomène : il s'agit du tube utilisé dans l'indicateur de tension au néon de marque « POLETEST ». Cet indicateur, que l'on trouve facilement dans le commerce, est en

plastique noir et affecte la forme d'un stylo muni d'une pointe métallique à son extrémité. Son tube donne des éclats remarquables et fonctionne sans aucun problème dans l'obscurité la plus complète. C'est le seul que nous utilisions actuellement.

— Les tubes utilisés dans les prises-veilles (PHILIPS, CALOR) donnent aussi des résultats intéressants. Ils ont l'avantage d'une bonne fiabilité et d'un faible volume, mais ils n'échappent malheureusement pas au phénomène de pré-ionisation signalé plus haut. De plus leur tension d'amorçage est relativement élevée.

— Les tubes utilisés dans les indicateurs de tension du genre fusible sous verre (employés dans les témoins d'interrupteurs) sont à proscrire. Bien qu'ils présentent l'avantage d'un volume extrêmement réduit, ils sont de fort mauvaise qualité ! Leur éclat vire progressivement au bleu, les électrodes se corrodent et très vite ils ne fonctionnent plus. De plus leur mauvaise fabrication entraîne une dispersion considérable des tensions d'amorçage.

IMPORTANCE DES CAPACITES

Dans bien des cas la capacité placée en parallèle sur le secondaire élévateur n'est pas d'une importance capitale. Il est bien souvent possible de la supprimer sans produire la moindre modification perceptible du fonctionnement.

Par contre les capacités parasites d'accord sont fort importantes. Pour cette raison, comme nous le verrons plus loin, nous avons conservé le bobinage conseillé par M. Gilles. En conséquence la disposition des éléments du montage joue un rôle assez critique. En général la qualité du résultat est inversement proportionnelle à la concentration des éléments...

Il est donc nécessaire d'adopter un compromis qualité/dimension.

INFLUENCE DU BOBINAGE

Le bobinage conseillé par L. Gilles s'est avéré le meilleur. Partant d'un composant courant du commerce (AUDAX TRS 12) il présente l'avantage d'être facilement reproductible et d'être d'une bonne qualité. Des essais réalisés avec un noyau ferrite miniature et un bobinage bifilaire des enroulements n'ont pas donné les résultats escomptés. Ce système peut toutefois se concevoir dans le cas où l'on recherche une miniaturisation extrêmement poussée, mais alors attention au fonctionnement ! La principale difficulté de réalisation semble tenir à l'obtention d'une capacité parasite adéquate sur le secondaire.

IMPORTANCE DU DECOUPLAGE

Voici une expérience aisée à réaliser : si l'on fait fonctionner un certain temps un blocking sur une pile de faible tension et de faible capacité, *non découplée*, il arrive un moment où le tube ne produit plus de leur bien que le dispositif continue à fonctionner, comme en témoignent les impulsions entendues dans le transformateur. Il suffit alors de découpler la pile pour que le dispositif reprenne un fonctionnement normal ! Selon les essais que j'ai pu réaliser, il apparaît indispensable de découpler les piles d'une tension comprise entre trois et neuf volts. Bien souvent on peut se contenter d'un électrochimique d'une valeur comprise entre 300 et 500 μF .

TYPE DU TRANSISTOR

D'excellents résultats peuvent être obtenus avec de simples PNP germanium tout à fait classiques : AC128, AC132, etc. Néanmoins la consommation est alors importante car le V_{ce0} de ces transistors n'est pas particulièrement favorable.

(Suite page 52.)

Pour récupérer vos fonds de tiroir, construisez ce TRANSISTORMÈTRE

SUITE au démontage, à la récupération, les tiroirs s'enrichissent régulièrement d'un certain nombre de « bêtes à trois pattes » qu'on désigne habituellement sous le vocable de transistors.

La plupart d'entre eux portent des numéros suffisamment ésotériques pour décourager à l'avance toute recherche dans un lexique ; d'autres n'ont même pas de numéros, soit qu'ils n'en ont jamais possédés ou qu'ils se sont effacés.

S'agit-il de PNP, de NPN ? Sont-ils réutilisables ? On n'en sait trop rien, en attendant, on les conserve précieusement à tout hasard. Bref, la marée noire...

Pourtant nombre de ces composants pourraient être réutilisés sous réserve d'un tri préalable.

L'utilisation de quelques fonds de tiroir représentant tout au plus 10 à 15 F, jointe à celle du contrôleur universel à 20 000 Ω/V permet la confection d'un petit appareil simple et pratique répondant à ce besoin.

COMMENT ESSAYER UN TRANSISTOR

C'est toute la question.

Par delà toutes les feuilles de caractéristiques, le montage dans lequel on l'utilise est le seul juge : s'il fonctionne correctement, le composant est déclaré « bon » par définition.

L'ennui, c'est qu'un transistor peut fort bien fonctionner dans un montage et pas dans un autre : cela se traduit par « la mise au rancart » d'un élément qui est bon.

Le problème est donc mal posé.

Ce qui importe, c'est d'éliminer avec certitude les « mauvais », c'est-à-dire ceux qui ne fonctionneront dans aucun montage.

Le but du transistormètre peut donc être défini comme suit : élimination de 98 % des « tocards ».

Etant entendu que les 2 % qui ont pu échapper au contrôle seront détectés lors de l'essai en fonctionnement réel qui demeure le seul juge en la matière.

LE TRANSISTORMÈTRE

Le transistormètre apparaît donc comme l'équivalent pour les transistors de ce qu'était pour les tubes le bon vieux lampe-mètre de grand-papa.

Rappelons que ce dernier se bornait, pour « décréter » le tube « bon ou mauvais », de l'examen d'un nombre limité d'essais, généralement trois :

- la continuité filament,
- l'isolement inter-électrodes,
- le débit, le tube étant placé dans des conditions de polarisation bien définies (dans le cahier livré avec l'appareil).

Rappelons qu'un transistor, c'est d'abord deux diodes (montées en sens inverse) avec

la propriété supplémentaire : c'est que la plus grande partie du courant injecté dans l'une se retrouve dans l'autre, ce qu'on appelle par définition l'effet transistor (dû à la situation d'extrême proximité des jonctions des diodes). Voir figure 1 : courants I et I' .

L'essai du transistor va donc consister essentiellement :

— en premier lieu à l'examen des diodes qui le composent.

En particulier de leur fuite dans le sens bloqué : ce qu'on a l'habitude d'appeler I_{cbo} pour la diode base/collecteur et I_{ebo} pour la diode émetteur/base.

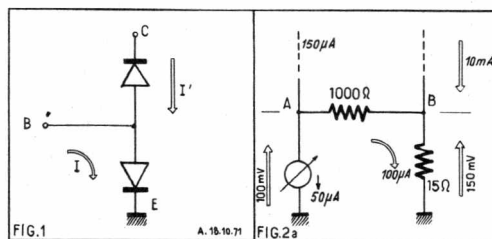
— à mesurer le pourcentage d'injection I'/I , ou ce qui revient au même $I-I'/I$, ou son inverse qu'on désigne par h_{FE} , gain statique du transistor en émetteur commun.

En fait bien plus que le gain statique h_{FE} , c'est le gain dynamique h_{fe} qui est intéressant, puisque c'est ce dernier qui intervient dans l'amplification.

Si ΔI et $\Delta I'$ sont les variations simultanées de I et I' autour d'un point de polarisation donné, h_{fe} est à $\Delta I/\Delta I'$ ce que h_{FE} est à I/I' .

Le simple examen des diodes permet au passage la détermination de la catégorie du composant : PNP ou NPN.

Bien entendu, les essais ne doivent être ni destructifs pour le transistor à l'essai, ni pour l'appareil de mesure : on verra plus loin les précautions prises.



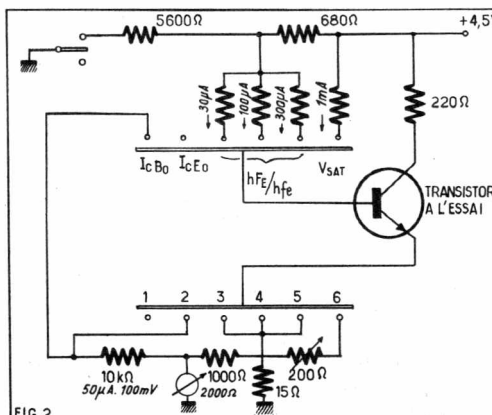
PRINCIPE DU MONTAGE

Le schéma de principe qui a servi de base à cette réalisation a été indiqué figure 2.

La pièce maîtresse du dispositif est un contacteur à une galette deux circuits, six positions, complété par un poussoir indiqué en haut et à droite.

Base et émetteur du transistor à l'essai sont reliés aux deux contacts glissants du contacteur.

Les deux premières positions sont utilisées pour la mesure des courants de fuite ; les trois suivantes pour la mesure du gain : en



trois gammes 0 à 30, 30 à 100, 100 à 300 pour la commodité de la lecture ; la dernière position servant à la mesure de la tension de déchet du transistor en état de saturation.

Le contacteur deux circuits, six positions, s'il a l'avantage d'être un composant courant facile à se procurer, ne laisse toutefois pas une grande latitude quant au nombre de commutations. D'où deux « artifices » :

— utilisation pour l'appareil de mesure du pont diviseur mentionné figure 2a. Compte tenu d'une résistance égale à 200 Ω sur la sensibilité 100 mV (50 μA) pour le contrôleur, on voit facilement que l'on obtiendra la déviation complète de l'appareil pour 150 μA ou pour 10 mA suivant que le diviseur est attaqué en A ou en B.

150 μA et 10 mA sont précisément les échelles convenables pour la mesure des courants de fuite, et du courant collecteur.

— présence d'un poussoir auxiliaire, permettant de multiplier par deux le nombre des essais.

Ce poussoir fait partie d'un contacteur à deux glissières : la première (deux circuits) est à rappel automatique, ceci étant obtenu par la suppression du cliquet de maintien, la seconde (quatre circuits) est réservée à l'inversion NPN/PNP.

Pour obtenir le gain statique h_{FE} , on injecte dans la base un courant déterminé : 100 μA par exemple et on mesure le courant correspondant. Pour 9 mA, h_{FE} sera de 90.

Quant à h_{fe} , on procède de la façon suivante. En reprenant l'exemple précédent, si on réduit de 10 μA — soit 10 % — le courant base, l'aiguille va retomber à une valeur inférieure : 78 pour fixer les idées. Le gain dynamique h_{fe} sera : $(90 - 78) \times 10$ soit 120.

Cette réduction de 10 % du courant de base s'effectue par la mise à la masse, grâce au poussoir auxiliaire, de la valeur de 5 600 Ω . Cette 5 600 Ω formant alors avec la 680 Ω un pont diviseur de : $5\,600/(5\,600 + 680) = 0,89 \approx 90\%$.

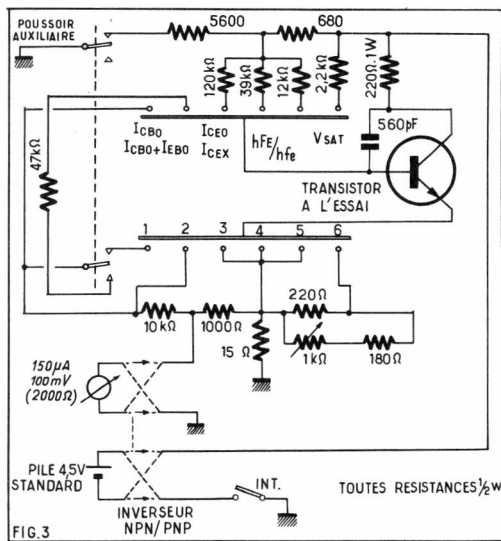
La valeur des résistances de base fournissant les courants de 30, 100, 300 μA se rapportant aux trois échelles de gain : I_b à 30, 30 à 100, 100 à 300 se calcule aisément.

En remarquant que l'émetteur est pratiquement à la masse (on peut faire abstraction à la résistance de mesure de 15 Ω) et que la tension émetteur/base reste faible, voisine de 0,7 V pour un composant au silicium et 0,4 V pour un germanium soit 0,5 V en moyenne ; on obtient dans le cas de 100 μA en prenant 4,5 V de pile : $(4,5 - 0,5)/100 \cdot 10^{-6} = 40\text{ k}\Omega$.

On a mis 39 k Ω , compte tenu de la 680 Ω en série.

Le comportement du transistor en régime de saturation est intéressant à connaître lorsque l'on travaille « en grands signaux », en commutation ou en BF : c'est par exemple la tension de déchet à la limite de l'écrêtage qui détermine la puissance maximum d'un couple complémentaire de sortie.

La sixième position du contacteur a été utilisée pour cette mesure. Le transistor est amené en régime de saturation par suralimentation de sa base, dans ces conditions, la tension base/émetteur bien que peu élevée dépasse la tension collecteur/émetteur qui devient très faible. C'est cette tension V_{sat} qui nous intéresse.



Le comportement à la saturation exprime en définitive l'aptitude du transistor à se comporter comme un court-circuit.

Cela dit, le principe de la mesure est assez intuitif.

En premier lieu on effectue un tarage : les trois bornes d'essai étant court-circuitées on ajuste la résistance de 200 Ω pour une déviation complète de l'appareil.

Le court-circuit est remplacé par le transistor à essayer ; celui-ci sera d'autant meilleur que l'aiguille reviendra plus près du maximum.

Supposons par exemple que l'aiguille diffère de 10 % de sa position précédente, soit un écart de 1 mA : on obtient comme tension de déchet :

$$V_{sat} = 10^{-3} \times 400 = 0,4 \text{ V.}$$

400 représentant la somme des résistances d'émetteur et de collecteur en série, en tenant compte de la 2200 Ω de base qui équivaut à un shunt sur les 220 Ω de cette dernière.

Plus généralement si η est la différence, exprimée en % de l'échelle, de la nouvelle position de l'aiguille on a : $V_{sat} = \eta \times 0,04$. Par exemple pour $\eta = 5\%$, $V_{sat} = 0,2 \text{ V}$.

Il n'est pas utile de refaire la remise à zéro lors de chaque essai, mais seulement de temps à autre pour compenser l'usure de la pile, celle-ci ayant par ailleurs une durée de vie assez longue suite à l'usage intermittent de l'appareil et sa faible consommation : 10 mA.

Dans le projet définitif : figure 3, on a utilisé cette remarque pour le contrôle de la pile : tarage impossible lorsque celle-ci est usée.

Revenons sur les deux premières positions du contacteur : elles servent toutes les deux à l'appréciation des courants de fuite : sensibilité 150 µA comme on l'a vu.

● En première position on effectue la mesure du courant de fuite de la jonction collecteur/base : I_{cbo} .

C'est un paramètre important : en effet, cette fuite est amplifiée par le gain « en continu » de l'étage, ceci se traduisant par la dérive des points de repos. Par réduction de ce gain « en continu », en conservant bien sûr le gain « en alternatif », les systèmes de polarisation s'évertuent à minimiser l'effet néfaste dû à I_{cbo} sans pouvoir l'annuler.

Dans le montage définitif, un essai supplémentaire est prévu par enfoncement du poussoir : on mesure les fuites des deux jonctions collecteur/base et émetteur/base en parallèle : $I_{cbo} + I_{ebo}$. I_{ebo} est en général plus élevé que I_{cbo} pour des raisons technologiques diverses : dopage plus élevé que la jonction émetteur/base, tension de « break-down » nettement plus faible que celui de la jonction collecteur/base.

Il faut éviter de manipuler longuement le transistor avec les mains pour ne pas l'échauffer (chez les constructeurs cette manipulation se fait avec des gants...) : l'élévation de température de 6° seulement pour le germanium, 12° pour le silicium suffit à doubler le courant de fuite.

Le simple examen sur la première position suffit pour déterminer le genre du transistor : NPN ou PNP. Si l'on obtient une déviation importante, poussoir enfoncé ou non sur cette position et si les choses ne s'arrangent pas en actionnant l'inverseur PNP/NPN le transistor est bon pour le panier : jonctions en court-circuit.

● Seconde position.

Si $I_b = 0$, on doit avoir $I_c = I_e = 0$. Un transistor dont la base est « en l'air », a fortiori à la masse, ou à la masse au travers une résistance X ne doit pas conduire. Ceci correspond respectivement aux trois mesures suivantes : I_{ceo} , I_{ces} , I_{cex} .

L'essai le plus sévère est I_{ceo} (correspond à $X = \infty$) suivi par I_{cex} puis par I_{ces} (correspond à $X = 0$).

L'essai I_{ces} a été éliminé : trop doux.

Poussoir enfoncé on mesure I_{ceo} . C'est un essai très dur : la fuite I_{cbo} précédemment mentionnée s'engouffre dans la jonction émetteur-base et se retrouve multipliée par le gain dans le collecteur : pour 1 µA d' I_{cbo} et un gain de 120 on se retrouve avec 120 µA d' I_{ceo} au minimum.

Poussoir non enfoncé, on mesure I_{cex} avec $X = 47 \text{ k}$, ce qui correspond à des conditions plus voisines de l'utilisation courante.

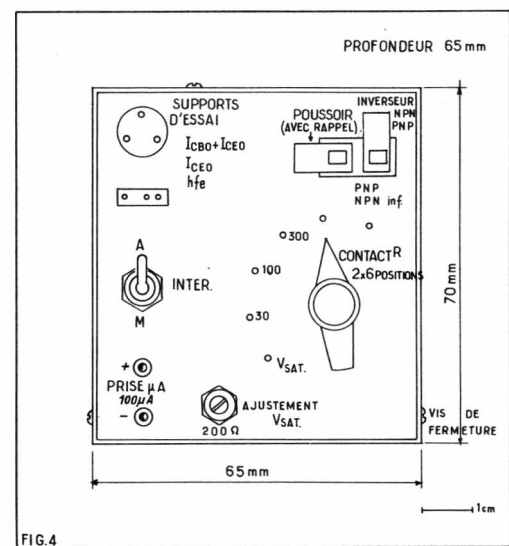
Ce n'est pas par hasard que l'essai de I_{cex} est effectué avant celui de h_{FE} : un élément « fuitieux » risque en effet de se montrer très brillant dans l'essai de h_{FE} ...

La détermination de h_{FE} permet également de démasquer ce genre « d'imposture ».

Point important : sous quelle tension doivent être effectués les divers essais évoqués précédemment ?

— Mesure des courants de fuite.

Les diodes dans leur sens bloqué se comportent comme des générateurs de courant. La mesure est donc valable quelle que soit la tension adoptée pour l'essai pourvu que l'on reste « loin » de la tension de « break-down » : si l'on augmente progressivement la tension aux bornes d'une diode dans le sens bloqué, à partir d'un certain seuil appa-



rait un courant important consécutif à des phénomènes d'avalanche : c'est la tension de breakdown, bien connue pour les diodes zéner.

Précisons que cette loi, valable pour la diode théorique (on a $I = I_s (\exp V/26 \text{ mV} - 1) \neq I_s$ pour V négatif et grand) n'est qu'approximativement vérifiée : recherchant essentiellement un ordre de grandeur, ceci n'est pas très important.

— Mesure de gain.

Dans sa fonction amplificatrice, le transistor se comporte comme un générateur de courant. Son gain est donc indépendant de la tension collecteur à laquelle on fait la mesure. Loi qui cette fois est assez bien vérifiée dans la pratique.

En résumé, on a choisi 4,5 V comme tension d'essai. Ceci d'une part pour éviter tout risque de dégradation du transistor essayé, d'autre part pour n'avoir qu'un seul élément standard à remplacer.

Dispositifs de protection.

Le contrôleur universel à 20 000 Ω/V est utilisé sur sa sensibilité 100 mV, sensibilité qui est assez mal protégée (peu de résistance en série). Il serait fort dispendieux d'avoir à racheter un nouvel appareil de mesure chaque fois que se présente une jonction claquée... C'est le rôle des résistances

POSITION	POUS-SOIR	MESURE	SENSIBILITE	OBSERVATIONS
1	au repos	I_{cbo}	150 µA	TEST NPN/PNP
	enfoncé	$I_{cbo} + I_{ebo}$	150 µA	
2	au repos	I_{cex} $x = 471_t$	150 µA	
	enfoncé	I_{ceo}	150 µA	
3	enfoncé pour mesurer Δh_{FE}	h_{FE}/h_{FE}	de 10 à 30	$h_{FE} = 10 \times \Delta h_{FE}$
4		—	de 30 à 100	
5		—	de 100 à 300	
6	—	Mise à zéro	100 %	C_t C_t de e/b/c $V_{SAT} = \eta \times 0,04$
	—	V_{SAT}	$\eta \%$	

Fig. 5

de protection de 10 k Ω et 220 Ω placées dans le circuit de mesure de fuite et dans le collecteur du transistor à l'essai ; elles limitent à une valeur acceptable pour les diodes de protection du cadre les surintensités consécutives à un transistor en court-circuit.

Indiquons pour terminer ce paragraphe que l'on a résumé de façon schématique dans les figures 6a à 6h les différents essais :

— **position 1 :**

Poussoir au repos : mesure de I_{cbo} (fig. 6a) ; poussoir enfoncé ($I_{cbo} + I_{ebo}$) (fig. 6b).

— **Position 2 :**

Poussoir au repos : I_{ceX} avec $X = 47$ k (fig. 6a) ; poussoir enfoncé : I_{ceo} (fig. 6c).

— **Positions 3, 4 et 5 :**

Poussoir au repos : h_{FE} (fig. 6e) ; poussoir enfoncé : h_{fe} (fig. 6f).

— **Position 6 :**

Position du poussoir quelconque : tarage (fig. 6g) ; V_{sat} (fig. 6h).

Le schéma de principe indiqué figure 3, avec son alimentation en positif ne convient que pour l'essai des NPN. Pour passer aux PNP, il suffit d'inverser à la fois la pile et le cadre : c'est le rôle du second poussoir indiqué dans le bas de la figure 4.

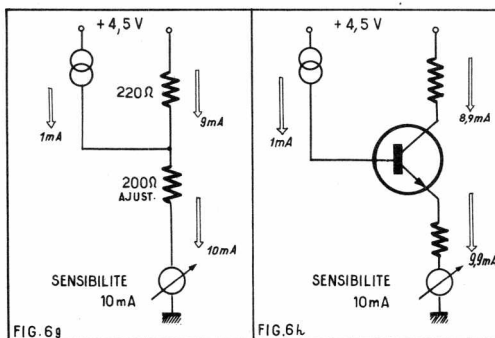
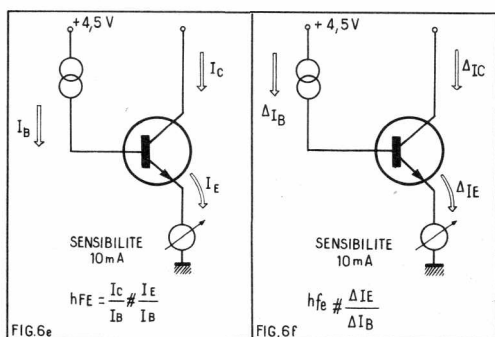
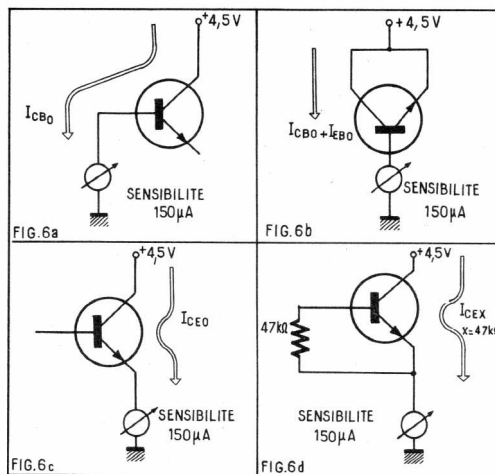
Pour prévenir la naissance d'oscillations intempestives sur les selfs parasites de câblage une valeur de 560 pF est disposée entre base et collecteur : à souder au pied des supports d'essai.

REALISATION

Pile, contacteur principal et auxiliaire, ainsi que tous les éléments de câblage sont logés dans une petite boîte réalisée en tôle de laiton 3/10 et assemblée par soudure (fig. 4). Grâce à sa faible épaisseur le soudage se fait aisément avec un fer ordinaire, ceci assurant par ailleurs une bonne rigidité de l'ensemble.

Sur la face avant ont été disposées toutes les commandes et prises diverses : bouton flèche du contacteur six positions, contacteur à poussoir, interrupteur, potentiomètre ajustable de V_{sat} , bornes femelles du cadre et bien entendu supports d'essais.

Pour ces derniers, on a pris les deux modèles les plus courants : l'un en ligne, pour les supports genre T07, l'autre, rond, pour les supports T05 et T018. Pour les transistors de puissance, boîtiers T03 et divers, on utilise un cordon muni de fiches qui vient s'enficher dans le premier support d'essai.



Ce cordon sert également à court-circuiter les bornes d'entrée lorsque l'on fait le tarage en position 6.

La pile est disposée dans le fond amovible qui vient s'assembler sur la face avant au moyen de trois vis.

L'ensemble est à peine plus gros qu'une boîte d'allumettes : 7 × 6,5 × 6,5 cm.

On a reproduit sur un des côtés le tableau donné figure 5 et récapitulant les différents essais.

EXEMPLE D'ESSAI

On a pris (au hasard) un élément détaché d'une plaquette en provenance d'un récupérateur bien connu (I).

Il porte le numéro partiellement effacé L 214 4H = ? Pas d'indication de marque.

1) POUS. NPN/PNP sur NPN.

— **Position 1 :**

Pous. au repos (déviation complète de l'aiguille : il s'agit donc d'un PNP).

II) POUS. NPN/PNP sur PNP.

— **Position 1 :**

Pous. au repos : $I_{cbo} = 0$ (infinie, non mesurable).

Pous. enfoncé : $I_{cbo} + I_{ebo} = 1$ μ A (très acceptable).

— **Position 2 :**

Pous. au repos : $I_{ceX} = 0$.

Pous. enfoncé : $I_{ceo} = 10$ μ A (très acceptable).

— **Position 4 :**

Pous. au repos : $h_{FE} = 89$.

Pous. enfoncé : h_{FE} tombe à 77 ce qui donne $h_{fe} = (89 - 77) \times 10 = 120$ (valeur satisfaisante).

— **Position 6 :**

= 2 % soit $V_{sat} = 2 \times 0,04 = 0,08$ V.

Cette valeur assez faible correspondant à une résistance de 0,08/10 mA = 8 Ω n'a rien de surprenant s'agissant d'un élément de commutation.

En définitive, le comportement de ce composant qui ne paie pas de mine : vernis de tropicalisation qui part en lambeaux... est tout à fait satisfaisant, ce qui a pu être vérifié par la suite sur un montage réel.

L. GILLES.

(1) Ets Delzongle, 166, rue de Fontenay - Vincennes-94.

Retour sur l'emploi des blockings à transistors

(Suite de la page 49.)

Le transistor que nous utilisons actuellement est un BF115 planar épitaxié, silicium NPN. Bien qu'étant typiquement destiné aux radio-fréquences, ce type donne des résultats tout à fait exceptionnels !

Nous pensons qu'il serait bon d'employer un type de transistor de commutation silicium NPN planar épitaxié. Nous n'avons pas encore pu utiliser le 2N1711 (BFY68 de la RADIOTECHNIQUE) conseillé par L. Gilles, bien qu'il semble particulièrement adapté.

INFLUENCE DE LA RESISTANCE DE BASE

La résistance de base du transistor modifie la longueur du train d'impulsions. Sa valeur est très critique et la moindre modification fait varier le résultat dans de grandes proportions.

TENSION D'ALIMENTATION

Il nous a été possible de descendre en dessous de 3 V. Nous avons pu réaliser un blocking alimenté par deux éléments au cadmium nickel (2,4 V). Mais la difficulté de mise au point augmente avec la diminution de la tension. Actuellement nous n'utilisons plus que le 9 V, tension aisée à obtenir par différents moyens et donnant une grande fiabilité de fonctionnement.

QUELQUES IDEES

Pour terminer voici quelques idées de réalisation : il est tout à fait possible de choisir des composants miniaturisés — piles au mercure, condensateurs au tantale, résistances 1/16 de W, etc. et de noyer le dispositif obtenu dans une résine polyester. On peut ainsi constituer un collier particulièrement original ! Nous en avons réalisé deux types : l'un est muni d'une pile 9 V miniature (type pour poste radio pocket) la pile est amovible. L'avantage de ce système est de permettre des éclats puissants — visibles à plus de 30 m la nuit ! — mais

un inconvénient est constitué par le poids et le volume de la pile.

Le second type était muni d'éléments au cadmium nickel, il était entièrement inclus dans le polyester... mais il n'a pas fonctionné longtemps ! En effet, la résine crée des contraintes internes en se polymérisant ; n'en ayant pas tenu compte dans la disposition des connexions, des ruptures de câblage se sont produites ! Le fait est important à signaler.

Il est tout à fait possible de teinter le polyester et toutes les possibilités sont offertes : il est possible par exemple de se servir du tube pour éclairer un cristal de quartz ou une quelconque verroterie affectant la forme d'un joyau. Le résultat obtenu est du plus bel effet...

EN CONCLUSION

Nous espérons que ces quelques notes seront utiles aux amateurs de « blockings » et nous ne doutons pas que les lecteurs de cette revue trouveront une multitude d'emplois originaux pour ces dispositifs.

J. ROUSSEAU

Je suis ÉLECTRONICIEN...

J'ai choisi le **CdA 10M**

multimètre électronique 10 MΩ d'entrée en continu, car il ne dérive pas.

Il est très bien compensé en température. Sa précision est indépendante de la tension de la pile d'alimentation.

*Un extenseur d'échelle breveté améliore la précision de lecture et multiplie le nombre de calibres. Ces caractéristiques font que le **CdA 10 M** répond parfaitement aux exigences de ma profession.*

*Et il ne coûte que **330 F** H.T.*



Cochez les appareils qui vous intéressent et retournez cette bande avec votre adresse à :



8 rue Jean Dollfus - PARIS-18^e - Tél. 627 52-50

		CdA 25 — 20 000 Ω/V	CdA 50 — 50 000 Ω/V	CdA 10 M — 10 MΩ
CONTINU	INTENSITÉ	50 μA à 5 A en 6 calibres	20 μA à 8 A en 7 calibres	0,2 μA à 800 mA en 14 calibres
	TENSION	50 mV à 1500 V en 10 calibres	0,1 V à 600 V en 6 calibres	0,2 V à 600 V en 8 calibres
ALTERNATIF	INTENSITÉ	50 mA à 5 A en 3 calibres	60 mA à 6 A en 3 calibres	20 mA à 6 A en 6 calibres
	TENSION	1,5 V à 1500 V en 7 calibres	6 V à 600 V en 4 calibres	6 V à 600 V en 5 calibres
OHMMÈTRE		1 Ω à 1 MΩ en 4 gammes	1 Ω à 5 MΩ en 2 gammes	1 Ω à 100 MΩ en 4 gammes
	CAPACIMÈTRE			5000 pF à 150000 μF - 4 gammes

CdA 3



59^F

CdA 6



68^F

CdA 7



79^F

CdA 15



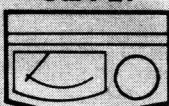
180^F

CdA 20



115^F

CdA 21



145^F

CdA 25



188^F

CdA 50



209^F

CdA 10 M



330^F H.T.

CdA 25-50-10 M

LA CALIBRATION DES RÉCEPTEURS DE TRAFIC

POUR écouter une station déterminée sur une fréquence préfixée, il est nécessaire de disposer d'un récepteur possédant une échelle parfaitement calibrée. Par ailleurs, la législation actuellement en vigueur fait obligation aux stations d'amateurs d'être pourvues de dispositifs permettant de mesurer les fréquences et de repérer les limites de bande avec une précision suffisante.

C'est pourquoi l'emploi d'un marqueur, sorte d'étalon de fréquences se révèle très utile. C'est un oscillateur à cristal fournissant des harmoniques de rang élevé pouvant aller jusqu'au 300^e et courant, à partir d'un quartz (100 kHz par exemple) toutes les bandes décimétriques dévolues aux amateurs. Comme il s'agit d'un circuit simple et peu coûteux, il peut être adjoint facilement à n'importe quel récepteur qui en serait dépourvu. De plus, étant donné la faible consommation de cet étage, il sera alimenté directement par l'appareil.

MARQUEURS SIMPLES

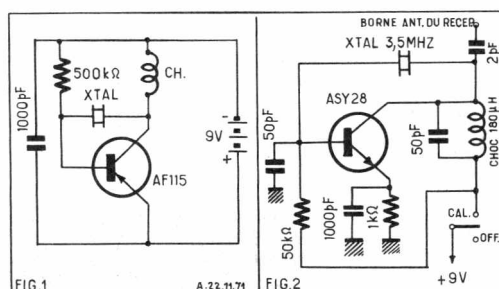
Voici deux circuits de marqueurs simples utilisant les quartz FT 243 que l'on trouve facilement dans les stocks. On choisira un quartz dont la fondamentale ou une harmonique tombe dans les bandes de fréquence attribuées aux amateurs ; un quartz de 3,5 MHz donne tous les débuts de bande : 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz ; par contre, les fins de bande ne sont pas dans un rang harmonique ; il faudrait, pour bien faire, avoir un quartz par bande, soit un quartz de 3,8 MHz et d'autres dans la bande 7 MHz pour connaître les fréquences 7,1 - 14,35 - 21,4 - 29,7 MHz.

En utilisant des cristaux 7,2 et 7,3 MHz, on obtient les limites de la bande 144 avec l'harmonique 20.

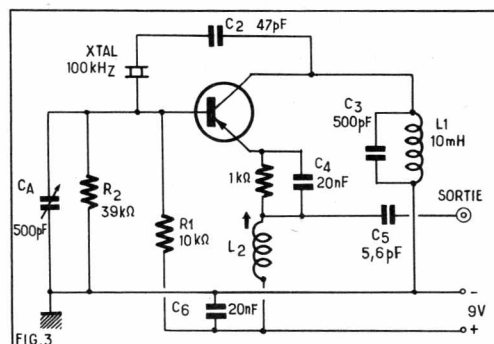
Le premier de ces circuits, représenté à la figure 1, est équipé d'un transistor PNP AF115 ou similaire. Ch est une self de choc National R100. L'antenne destinée à faciliter le couplage avec le récepteur peut être réalisée avec une petite tige métallique de laiton, ou bien celui-ci est obtenu à l'aide d'une petite capacité comme dans le schéma suivant.

L'ensemble est réalisé sur une petite plaque de bakélite disposée dans un petit boîtier métallique.

Le circuit de la figure 2 utilise un transistor NPN ASY 28 ou équivalent dans un montage Pierce. Il pourra être alimenté directement par l'appareil avec une tension de 6 à 9 V.



Le schéma de la figure 3 comporte un transistor PNP AF 115 ou similaire, dont la base est à potentiel fixé par un pont R1-R2. Le circuit de charge du collecteur est composé de la self L1 (R 100) et de C3 en parallèle. La capacité C2 constitue le circuit réactif qui fait entrer le quartz en oscillation. Les harmoniques sont prélevés sur l'émetteur, au niveau de la bobine L2 ainsi constituée : 90 tours de fil émaillé fin sur mandrin Lipa à noyau de 10 mm de diamètre. Le fonctionnement est immédiat. Le condensateur Ca (500 pF) est à ajuster une fois pour toutes de manière à obtenir le battement nul avec une station de fréquence multiple de 100 kHz, à commencer par la plus courante : Droitwich en GO sur 200 kHz très précisément.



MARQUEUR A DEUX TRANSISTORS

Il utilise essentiellement deux transistors, genre AF 115 ou équivalents, une diode genre OA 85 et deux quartz que l'on trouvera facilement dans les surplus. Le montage, par ailleurs, n'exige que sept condensateurs et quatre résistances.

Les deux oscillateurs donnent des battements qui s'étendent sur une très large bande de fréquences. Les battements sont particulièrement utiles lorsque les quartz sont taillés pour des fréquences telles que 5 000 et 7 500 kHz, et quand la différence des fréquences, entre eux, est de l'ordre de 100 à 500 cycles. Cependant n'importe quelle paire de quartz entre, par exemple, 3 et 9 MHz, convient pour cet oscillateur. Naturellement, tous les battements sont « contrôlés quartz ». Ainsi, avec deux cristaux dont les fréquences fondamentales sont respectivement de 7 000 et 7 050 kHz, des battements apparaissent à des intervalles de 50 kHz qui commencent aux fondamentales. Il est aussi très facile de repérer sur un récepteur, en dehors de ces dernières fréquences, celles de 7 100, 7 150, 7 200 et ainsi de suite. De même, on percevra des battements sur 6 950, 6 900, 6 850 kHz, etc..., les battements les plus puissants étant les plus près des fréquences fondamentales.

Des harmoniques sont également disponibles ; c'est ainsi qu'on peut obtenir des fréquences étalonnées quartz à 14 000, 14 100 kHz en utilisant la paire de cristaux indiquée précédemment.

Grâce à cet oscillateur à battements, beaucoup plus de points sont disponibles. Dans l'exemple ci-dessus, des battements apparaissent à des intervalles de 50 kHz au-dessus de 14 100 et au-dessous de 14 000, ainsi qu'à 14 050 kHz.

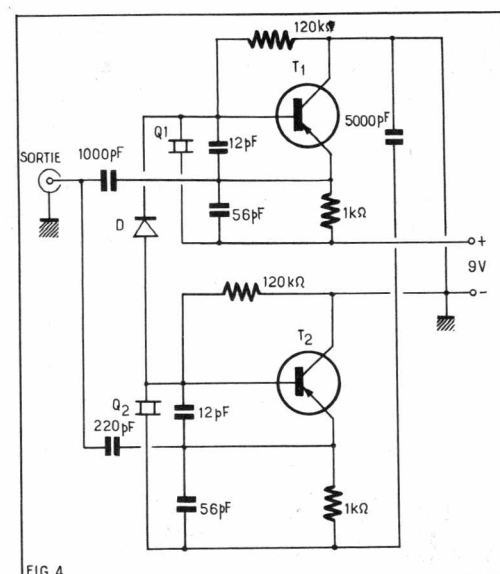
Quand l'intervalle entre les fréquences de battement est faible par rapport aux fondamentales, l'amplitude des battements décroît et des « trous » peuvent apparaître entre les harmoniques successifs. Si l'intervalle entre les battements est grand, les battements restent puissants. Par exemple, avec 7 000 et 7 500 kHz, l'intervalle est relativement grand et des points tous les 500 kHz sont obtenus sur une très large bande. Avec des quartz de 5 000 et 5 500 kHz, la bande couverte est encore meilleure. L'amplitude des battements reste constante et puissante jusqu'à plus de 50 MHz.

Les quartz de 5 000 et 7 500 kHz donnent des battements à chaque multiple de 2,5 MHz. Cependant, dans ce cas, chaque battement est modulé. L'explication de ce fait, qui pourrait paraître anormal, est la suivante : les quartz ne donnent pas exactement la fréquence marquée, ainsi le 7 500 kHz peut très bien donner 7 501 kHz et ainsi la fréquence exacte de cette modulation dépend de la vraie fréquence des quartz et non de celle marquée. Avec des quartz de 5 000 et 7 000 kHz, on devrait obtenir seulement 2, 4, 6 etc. MHz. En fait, il y a un signal à chaque mégahertz et le niveau de sortie paraît plus élevé, même à 55 MHz.

Cet oscillateur peut être utilisé avec des quartz dont les fréquences sont peu éloignées. Par exemple, 3 575 et 3 550 MHz permettant de calibrer la bande 80 mètres à des intervalles de 25 kHz. Cette même paire de quartz peut permettre de calibrer les bandes de fréquences supérieures.

Il est également possible d'apparier des quartz tels que 4 300 et 7 600 kHz. Le second harmonique de 4 300 est 8 600 qui est exactement à 1 MHz de l'autre quartz. On obtient ainsi des points qui sont à 1 MHz d'intervalle. De plus, le signal 1 MHz entre en battements avec 8 600 kHz pour produire des battements se terminant en 0,6 MHz tels que 9,6 - 10,6 - 11,6 - 12,6 MHz ; en outre des battements apparaissent à 3,3 - 2,3 - 1,3 MHz. Si tous ces points sont correctement interprétés, on dispose ainsi de nombreux points de calibrage.

Dans tous les cas, la précision des battements dépend de la précision des quartz.

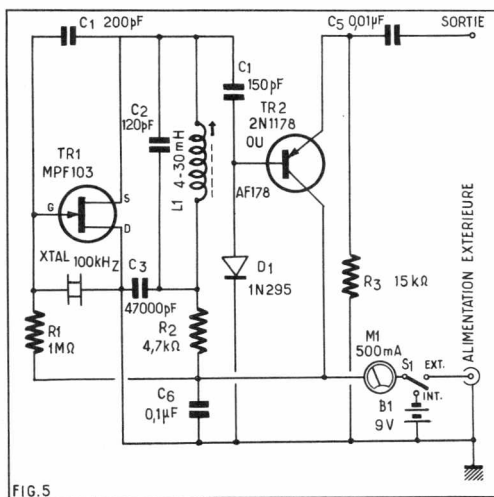


MARQUEUR AVEC TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP

Le circuit de la figure 5 utilise un transistor à effet de champ et comporte en outre un générateur d'harmoniques produisant des signaux utilisables sur les bandes décimétriques dévolues aux amateurs. La stabilité en température est excellente et la puissance consommée est d'environ 400 μ A sous une tension de 9 V soit 3,6 mW environ.

Un appareil de mesure fait partie intégrante du dispositif et signale le bon fonctionnement du calibrateur en indiquant en permanence l'intensité du courant. Cependant la présence de ce dernier n'est pas indispensable et le réglage initial peut s'effectuer en utilisant un appareil extérieur connecté provisoirement en série avec la batterie d'alimentation. Pour cette dernière, on pourra utiliser une pile ordinaire de 9 V, couramment employée dans les appareils à transistors ; cependant une batterie de piles au mercure assurera un meilleur service, notamment en ce qui concerne la stabilité en fréquence, en raison de la meilleure régulation de tension.

Comme on peut le voir sur le schéma de principe, un cristal de quartz 100 kHz est disposé dans un circuit oscillateur type Colpitts qui utilise un transistor à effet de champ monté en drain commun. La porte de ce transistor présente une impédance très élevée et le cristal qui est monté entre les électrodes porte et drain travaille en circuit résonnant parallèle.

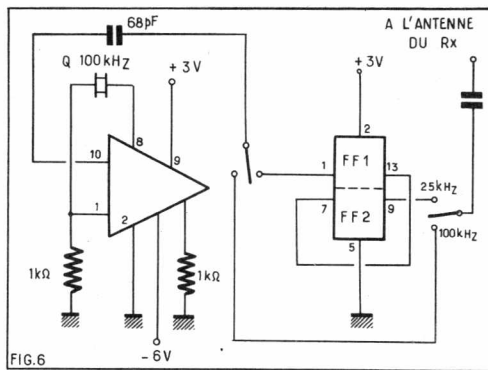


La résistance R2 limite le courant au moment de la mise en fonctionnement de TR1. Si la réinjection HF est bonne, l'oscillation sera entretenue quand la tension d'alimentation amènera le point de fonctionnement du transistor au-dessus du coude de sa courbe caractéristique. Dès que les oscillations commencent, le courant de drain décroît brusquement puisque le circuit est autopolarisé et la polarisation s'ajuste automatiquement pour travailler avec le maximum d'efficacité. Dans ces conditions, le transistor TR1 oscille parfaitement, avec une production d'harmoniques très limitée.

Le signal est prélevé sur la source qui offre une impédance relativement basse, et à travers le condensateur de couplage C4, est dirigé sur le circuit limiteur et générateur d'harmoniques D1-TR2.

A la sortie de TR2 qui supprime les alternances négatives, le signal est très riche en harmoniques. Avec une tension d'alimentation de 9 V et le niveau de limitation employé dans ce circuit, la tension, aux bornes de sortie, est approximativement de 3 V, pointe à pointe.

L'ensemble pourra être réalisé sur une petite plaquette de circuit imprimé ou véroboard (6 x 4 cm). Le condensateur C2 sera disposé en dehors de la plaque et connecté directement aux bornes de la self L1. Cette dernière sera disposée en un endroit facilement accessible pour effectuer



le réglage du noyau, bien qu'il soit préférable de blinder l'appareil. Dans la réalisation expérimentale, cette bobine a été montée dans un coin du coffret devant un trou pratiqué dans le panneau supérieur. La distance entre la self et les parois métalliques doit être au moins égale au diamètre de la bobine.

Après vérification du montage, on procède à la mise en place des transistors, du cristal et de la pile. On règle ensuite le noyau de L1 au moyen d'un tournevis non métallique de manière qu'un tiers environ du noyau soit hors du mandrin. Disposer le commutateur sur la position « INT ». Si l'appareil fonctionne normalement, l'instrument de mesure devra indiquer un courant de 300 à 350 μ A ; dans ce cas, TR1 est traversé par le courant maximum que laisse passer la résistance limiteuse — puisqu'il n'est pas en état d'oscillation — et le transistor TR2 est seulement traversé par son courant de fuite.

Tout en observant l'appareil de mesure, tourner lentement le noyau de L1 de manière à le faire pénétrer dans le mandrin. Pour une position bien précise, on constate une brusque déviation de l'aiguille qui indique un courant de l'ordre de 450 μ A. Cette augmentation de courant résulte de la mise en oscillation du transistor TR2. Faire pénétrer alors le noyau de L1 de deux tours supplémentaires à l'intérieur du bobinage et l'aiguille se situera alors aux environs de 400 μ A.

Déconnecter la pile en plaçant le commutateur S1 sur la position « EXT » afin que le circuit ne soit plus en fonctionnement, attendre quelques instants et revenir ensuite sur la position « INT ». L'aiguille du microampèremètre doit osciller sur une valeur élevée se situant aux environs de 400 μ A. Si l'aiguille oscille sur une valeur plus élevée qui varie rapidement avant de revenir en arrière, faire avancer encore le noyau d'un tour complet.

Il faut tenir compte, au moment du réglage du dispositif que les valeurs lues sur le microampèremètre peuvent varier légèrement suivant les éléments utilisés, notamment en ce qui concerne les transistors, l'appareil de mesure et la pile. Cependant le sens de la déviation et son amplitude approximative durant ces opérations devront être les mêmes.

CALIBRATEUR A CIRCUIT INTEGRE

Le circuit de la figure 6 montre un calibrateur complet, avec oscillateur à cristal doté de l'amplificateur CA 3000 RCA, suivi d'un double flip-flop Motorola MC 790 P.

Le cristal est placé dans la ligne de réaction du CA 300, un des plus anciens amplificateurs intégrés, intéressant pour son faible prix, très adapté à cette fonction au-dessus de quelques MHz ; en changeant seulement le cristal, on peut conserver le schéma pour faire un marqueur 1 MHz. Le signal de sortie est presque rectangulaire, mais dans le cas d'un calibrateur, ceci n'est pas un inconvénient : en effet, on a besoin d'une onde riche en harmoniques pour disposer du signal de calibrage et des fréquences plus élevées. En outre, les flip-flop éco-

nomiques, comme le Motorola adapté, divisent par deux, avec une certaine imprécision les signaux sinusoïdaux, tandis qu'ils opèrent avec le maximum de sécurité quand ils sont pilotés par un signal rectangulaire.

Le principe de fonctionnement du diviseur par deux est facilement compréhensible ; les deux flip-flop contenus dans le module étant disposés en cascade, le signal de sortie a une fréquence fondamentale de 25 kHz, de forme rectangulaire, avec harmoniques audibles jusque dans la gamme des 10 m.

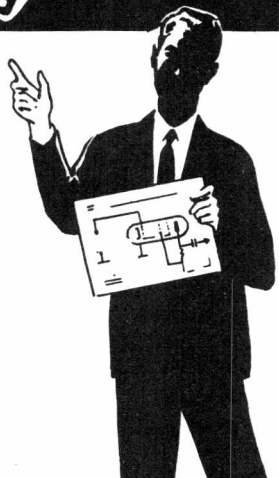
Les marqueurs avec cristal de 1 MHz suivis de diviseurs sont utiles pour la gamme 144 MHz où les signaux de réforme provenant de 100 kHz se perdent sous le seuil de bruit.

F. HURE, F 3 R H

Bibliographie :

Q 50 - Revista Espanola de Electronica
Radio O.C. - CQ elettronica.

1^{ère} Leçon gratuite



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

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

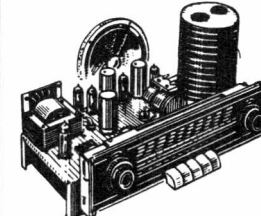
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

première leçon gratuite!

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



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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.
Documentation + 1^{re} leçon gratuite
 — contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.
 — contre 2 coupons-réponse pour l'Etranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé - Enseignement à distance
 27 bis, rue du Louvre, PARIS-2^e. Métro : Sentier
 Téléphone : 231-18-67

LES THERMOMÈTRES ÉLECTRONIQUES

DANS de nombreuses applications, le thermomètre électronique est considéré comme le concurrent imbattable de tous les autres thermomètres tels que le thermomètre à mercure ou à alcool, le thermocouple ou le thermomètre équipé d'un fil résistant en platine.

La pièce maîtresse d'un thermomètre électronique est la thermistance. On la nomme également résistance à coefficient de température négatif (CTN).

La thermistance se révèle éminemment utile lorsque la lecture d'une température doit se faire à distance et quand même demeurer visible. Elle est employée également lorsqu'on tient à ce que l'élément sensible à la température ait de faibles dimensions. Enfin, la thermistance est très appropriée aux mesures de température en raison de son coefficient de température élevé et du fait aussi de sa robustesse à l'égard des chocs électriques ou mécaniques.

Nous allons faire un tour d'horizon de la question et l'illustrer de quelques montages simples et utiles dans lesquels la lisibilité de la lecture primera tout autre considération. Que ce soit pour l'usage personnel ou l'application professionnelle, on trouve pour un thermomètre électronique une vaste gamme d'emplois pratiques. Par exemple, il permet la surveillance aisée de la température d'une serre, d'un vivarium, d'un aquarium, d'un montage électronique ou électrique à des endroits peu accessibles, d'indiquer la température des bains photographiques, donnée qui est particulièrement importante dans le traitement des films et des papiers couleurs, etc.

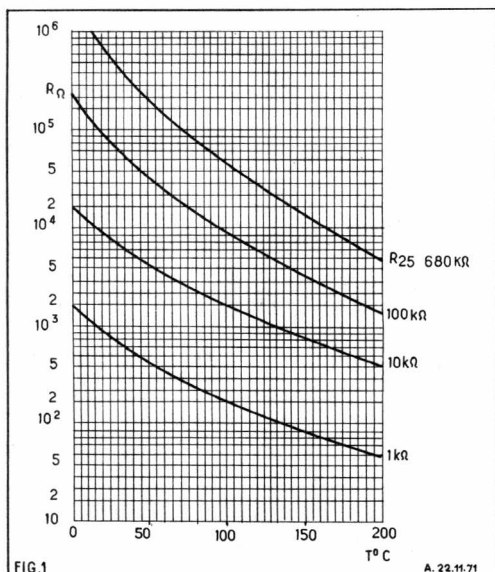


Fig. 1 — Variation de la résistance d'une thermistance en fonction de la température ($^{\circ}\text{C}$)

LES CARACTERISTIQUES DES THERMISTANCES

Pour réaliser ou pour dépanner un montage électronique, il est indispensable d'être familiarisé avec les propriétés de ces composants.

En ce qui concerne la technologie : la thermistance se compose d'oxydes semi-conducteurs, de mélanges d'oxydes de cuivre, de manganèse et de nickel.

Les résistances CTN ou thermistances se distinguent des autres résistances par leur coefficient de température élevé (jusqu'à -6,5 % par $^{\circ}\text{C}$ à 25 $^{\circ}\text{C}$) c'est-à-dire par une diminution rapide de la valeur de la résistance quand la température augmente, que cette dernière cause ait pour origine la variation de la température ambiante ou l'énergie dissipée dans la CTN par effet Joule.

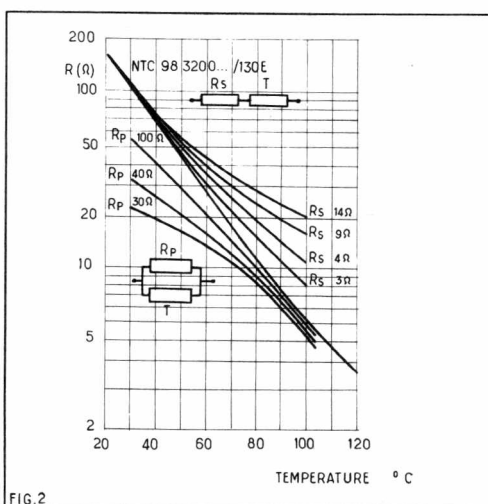


Fig. 2 — La résistance de la CTN en fonction de la température en combinaison avec diverses résistances en série ou en parallèle (B83200/130E Philips)

C'est une résistance non linéaire, la courbe caractéristique de résistance d'une thermistance est exponentielle, comme il ressort du graphique de la figure 1 où la résistance d'une thermistance est représentée, sur une échelle logarithmique, comme fonction de la température. Ce fait peut être défavorable dans certaines applications. C'est le cas des emplois possibles mentionnés où la linéarité est demandée. Pour utiliser la thermistance dans un thermomètre, il est nécessaire que la caractéristique présente une allure plus linéaire.

Dans la pratique, on obtient ce résultat en branchant avec l'élément une résistance linéaire soit en parallèle soit en série. Il est vrai que le réseau résultant acquiert alors un coefficient de température inférieur à celui qu'aurait la thermistance à elle seule. La figure 2 représente, sur une échelle linéaire, la courbe de la thermistance en fonction de la température, la CTN étant shuntée ou prolongée par une résistance fixe.

LE PONT A THERMISTANCE

Envisageons maintenant les circuits pratiques. C'est le pont à thermistance qui est à leur base. En effet, pour la mesure pratique de la température, la thermistance est presque toujours insérée dans l'un des bras d'un pont de résistances comme représenté en figure 3. C'est un circuit de principe dont le fonctionnement appelle les remarques suivantes :

L'instrument de mesure remplit le rôle de détecteur d'équilibre du pont. Il est possible de l'étalonner en température. Pour cette utilisation, on a intérêt à stabiliser l'alimentation du pont. Comme on voit, en figure 3, l'alimentation du circuit n'est pas stabilisée. D'autre part, on y remarque un certain nombre de réseaux qui sont ajoutés au circuit en vue du réglage du zéro et du calibrage.

En position 2 du contacteur de position, on a le moyen de contrôler le réglage du zéro ; en position 3, on peut calibrer l'instrument de mesure. Après cela, lorsqu'on remet le commutateur à la position 1, l'instrument indique la température exacte.

Une autre variante de ce circuit consiste à étalonner en température le potentiomètre par lequel on règle l'équilibre du pont. Pour effectuer la mesure, on réalise l'équilibre du pont, puis on lit la température sur l'échelle du potentiomètre.

Il importe de faire remarquer qu'il ne doit pas circuler un courant trop grand dans la thermistance parce que la chaleur engendrée peut provoquer des erreurs dans la mesure de la température.

CIRCUITS ELECTRONIQUES POUR LA MESURE DE LA TEMPERATURE

En général, les thermomètres sont utilisés pour les mesures dans une gamme de température bien déterminée. Par exemple, le thermomètre qu'on trouve un peu partout pour mesurer la température d'une pièce, est prévu pour mesurer avec précision la gamme de température entre 15 $^{\circ}\text{C}$ et 30 $^{\circ}\text{C}$. Un autre exemple est le thermomètre médical. Il est utilisé dans la gamme de 35 $^{\circ}\text{C}$ à 42 $^{\circ}\text{C}$.

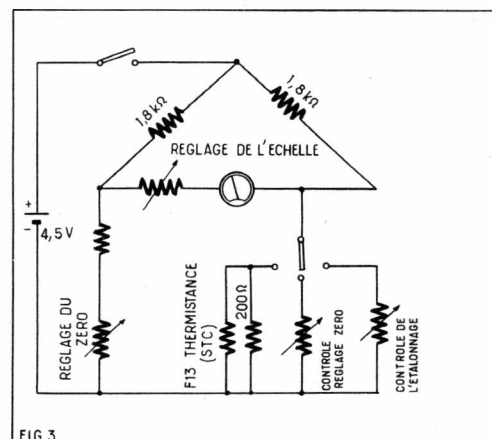


Fig. 3 — Circuit pour la mesure de la température dans la gamme de 0 — 50 $^{\circ}\text{C}$

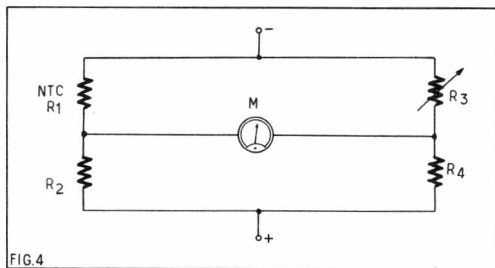


Fig. 4 — Thermomètre électronique selon le principe du circuit en pont

En d'autres termes, les thermomètres ordinaires indiquent une gamme restreinte correspondante : c'est leur utilisation. Or, le thermomètre électronique réalisé selon le principe du pont est particulièrement approprié à la mesure précise des températures dans un domaine choisi.

Supposons qu'on désire mesurer la température d'une pièce. Le circuit de la figure 4 représente un thermomètre électronique remplissant cette fonction. Son fonctionnement est le suivant : avec la résistance de réglage R_3 , on peut régler le circuit, par exemple, de façon que l'indication de 15 °C coïncide avec une déviation nulle de l'aiguille de l'instrument. En utilisant un instrument sensible, il est possible d'obtenir une déviation totale de l'instrument à une température qui n'est que de quelques degrés plus élevée. Cela nous permet d'opter pour la gamme de mesure désirée.

Le réglage du circuit du pont est réalisé en remplaçant la résistance de réglage R_3 et la résistance fixe par trois autres résistances dont une est un potentiomètre. Le circuit modifié apparaît en figure 5. Ce circuit comprend, en outre, une résistance de réglage servant à régler la sensibilité du circuit de mesure. Le réglage de la sensibilité s'effectue à l'aide de R_6 placé en série avec l'instrument. Lorsqu'on augmente la valeur de R_6 en manipulant la résistance de réglage, la sensibilité diminue.

A remarquer à ce propos que plus grande est la résistance qu'on peut choisir, plus grande sera la linéarité de la lecture de la température sur le cadran de l'instrument.

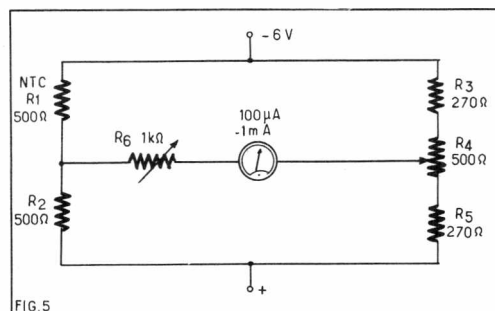


Fig. 5 — Thermomètre électronique avec réglage de sensibilité

LE CALCUL SIMPLE D'UN PONT A THERMISTANCE

Les circuits à thermistance dont on trouve la description dans la presse et dans la littérature techniques, sont, dans la majorité des cas, mesurés pour une gamme de température coïncidant rarement avec le cas spécifique d'application qui intéresse justement un technicien. D'autre part, la thermistance dont il dispose n'est presque

jamais la même que celle figurant dans le circuit publié.

Nous allons donc décrire une méthode pour mesurer un pont à thermistance pour une application déterminée. Elle permet de dégager la marche à suivre pour d'autres applications. En un mot, ce dispositif facilite la solution d'un problème de mesures.

Le circuit est représenté en figure 6. On peut l'ajuster pour couvrir l'étendue de sensibilité particulière d'un type déterminé de thermistance.

LES ELEMENTS DU PONT

En prenant un exemple concret, supposons qu'on ait besoin d'un pont pour mesurer la température de l'air entre 0 °C et 50 °C avec une précision de 0,2 % et en employant un microampèremètre. L'échelle de l'instrument doit donner la lecture la plus linéaire possible.

La thermistance. — Pour cette application particulière, on a choisi une thermistance ayant les caractéristiques suivantes : résistance à 0 °C : 11 400 Ω ; à 25 °C : 4 002 Ω et à 50 °C : 1 619 Ω.

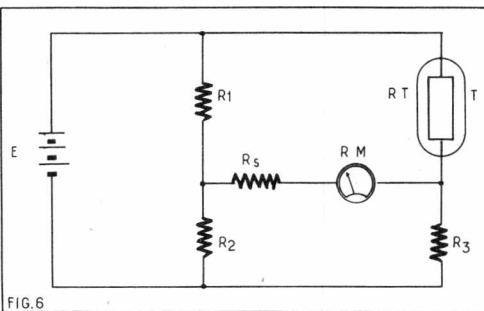


Fig. 6 — Détermination des grandeurs électriques dans un pont à thermistance

Les résistances. — La figure 6 représente le circuit de pont qu'on devra employer. Pour une sortie qui peut être traduite en une indication linéaire de l'instrument, les branches R_2 et R_3 doivent être égales et d'une valeur approximativement égale aussi à celle de la thermistance au milieu de l'étendue de température sur laquelle il nous intéresse qu'elle travaille. Par conséquent, $R_2 = R_3 = 4 000 \Omega$.

Pour que l'instrument indique un courant nul lorsque la thermistance est à la température de 0 °C, la branche R_1 doit être égale à la résistance de la thermistance à 0 °C (11 400 Ω).

La tension d'alimentation. — Au moment de la circulation du courant, la thermistance se réchauffe. Or, ce phénomène doit être réduit aussi fortement que possible pour éviter des indications de température erronées. Pour cela, on doit éviter de dépasser sa dissipation maximale lorsque le renouvellement forcé de l'air ambiant par ventilation n'a pas lieu. Pour la thermistance particulière considérée, cette dissipation est de 1,9 mW par °C. La puissance maximale de dissipation de la thermistance sera atteinte lorsqu'en raison de la dissipation de la température la valeur de sa résistance sera égale à celle reliée en série ($R_3 = 4 000 \Omega$).

En gardant de vue que le réchauffement de la thermistance ne doit pas dépasser la tolérance spécifiée, on peut accepter un accroissement de la dissipation de 10 %

correspondant à un accroissement de la température de 0,1 °C. Dans ce cas, l'augmentation maximale de la puissance dissipée dans la thermistance est de $0,1 \times 1,9 = 0,19 \text{ mW}$.

La tension dans la thermistance est déterminée par la formule $E^2 = W \cdot R$, où W représente la puissance qu'elle peut dissiper (0,19 mW).

R représente la résistance de la thermistance à la température considérée (4 000 Ω à 25 °C) et E la tension appliquée. Dans ce cas, et tous calculs faits, la tension maximale applicable est de 0,87 V. Etant donné que la thermistance est en série avec R_3 , on peut employer une tension d'alimentation du pont de 1,74 V ($2 \times 0,87 \text{ V}$). Dans la pratique, on utilise une pile de 1,5 V.

Le courant du microampèremètre. — Pour obtenir de bons résultats, la résistance du circuit de l'instrument doit être à peu près dix fois supérieure à la résistance de la thermistance à la température plus élevée de la gamme de mesure du pont ($R_T = 1 619 \Omega$ à 50 °C). Le circuit de l'instrument doit avoir alors en tout 16 000 Ω. Avec une tension de 1,5 V dans le pont et sans que l'instrument soit inséré, la tension aux bornes du circuit de l'instrument à 50 °C pourra être déduite de la manière suivante :

la tension aux bornes de la thermistance R_T sera :

$$E_1 = \frac{1,5 \cdot R_T}{R_T + R_3} = 0,43 \text{ V},$$

la tension aux bornes de R_1 est donnée par

$$E_2 = \frac{1,5 \cdot R_1}{R_1 + R_2} = 1,11 \text{ V}$$

En conséquence, la tension aux bornes du circuit de l'instrument sera la différence de ces deux valeurs :

$$E_2 - E_1 = 1,11 - 0,43 = 0,68 \text{ V},$$

et le courant dans ce circuit sera exprimé par

$$\frac{E}{R} = \frac{0,68}{16 000} = 0,000,043 \text{ A} = 43 \mu\text{A}.$$

Dans ces conditions, l'instrument à utiliser doit avoir une déviation en bout d'échelle de 50 mA. La résistance R_s en série avec le microampèremètre doit avoir une valeur qui, ajoutée à celle de la résistance interne de l'instrument, donne la résistance totale de 16 000 Ω.

Il est évident que les calculs ci-dessus ne peuvent être effectués qu'à condition de connaître les caractéristiques de la CTN disponible.

L'étalonnage. — Les divers points de l'échelle de l'instrument peuvent être étalonnés en substituant, à la place de la thermistance, des résistances fixes dont les valeurs correspondent à celles de la thermistance aux diverses températures, valeurs qu'on peut établir à l'aide de la courbe caractéristique de l'élément considéré. Naturellement — et c'est plus simple — on peut également étalonner le pont en se servant d'un thermomètre de précision et en portant les indications relevées aux diverses températures sur l'échelle du microampèremètre.

Quelques résistances CTN. — A ma connaissance, on n'a pas publié de tables

d'équivalences de thermistances françaises et étrangères. Toutefois, leur emploi est plus simple que celui des transistors. Voici quelques résistances CTN miniatures de fabrication française avec indication de la résistance à $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20\%$, en ohms :

Résistances CTN bâtonnets : B832007P-4K7S - $4\,700\ \Omega$, B832008P-4K7S - $4\,700\ \Omega$, B832009P-4K7S - $4\,700\ \Omega$. Sous ampoule de verre : B832003P-4K7S - $4\,700\ \Omega$. Sous boîtier « transistor » : E205CE-P10K - $10\,000\ \Omega$. Sonde thermométrique : E211AE-P10K - $10\,000\ \Omega$ (R.T.C. La Radiotechnique-Compelec).

Voici maintenant, pour illustrer ce qui précède, deux réalisations d'amateur dont la description a été publiée dans la presse étrangère.

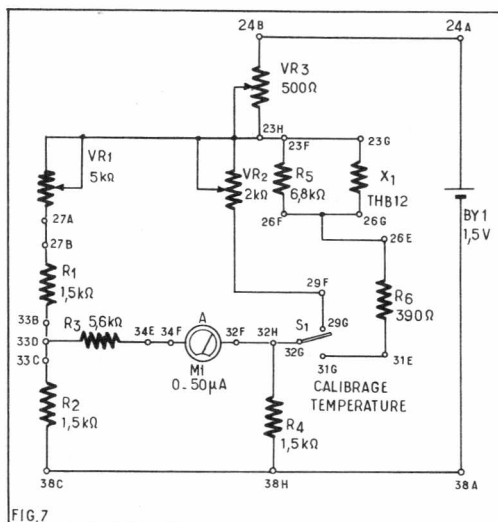


Fig. 7 — Schéma du thermomètre d'air 0 — $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

THERMOMETRE ELECTRONIQUE D'AIR POUR 0 — $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Cet appareil destiné à être construit par les débutants est un thermomètre d'air mesurant une gamme de 0 — $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Cette gamme est amplement suffisante pour la mesure des températures à l'intérieur des habitations. La lecture étant dans cet appareil essentiellement une fonction linéaire de la température, un ampèremètre sensible à bobine mobile de $50\ \mu\text{A}$ peut être utilisé directement et l'étalonnage nouveau de l'échelle n'est pas nécessaire.

Le fonctionnement du pont à thermistance. — En figure 7, l'élément sensible à la température est la thermistance X_1 . Contrairement aux conducteurs ordinaires, sa résistance décroît lorsque la température croît. Dans le but de grossir l'effet des variations de courant ainsi produites, la thermistance a été disposée avec d'autres résistances et potentiomètres pour former un circuit de pont ; celui-ci reflètera dans les indications du microampèremètre les effets des changements thermiques.

Pour comprendre le fonctionnement du pont, imaginons que le commutateur S_1 soit commuté à la position de mesure de température. En regardant autour des bras du pont, on remarque que les bras inférieurs sont des résistances égales (R_2 , R_4) tandis que dans les bras supérieurs, en VR_1 et dans la thermistance, les résistances sont variables. Pour obtenir que le courant zéro à travers l'instrument coïncide avec une température ambiante de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, on agit sur

le potentiomètre VR_1 jusqu'à ce que les tensions aux bornes de R_3 et de l'instrument M_1 soient égales. Alors, le pont est dit équilibré.

Lorsque la thermistance est successivement exposée à d'autres températures plus élevées dans la gamme de 0 à $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, sa résistance varie proportionnellement au changement de la température et le pont se trouve déséquilibré. La tension à travers R_3 et M_1 est alors proportionnelle aux changements de température.

Variation linéaire. — En vue de linéariser la caractéristique résistance/température de l'élément, on insère les résistances R_5 et R_6 dans le circuit. Des dispersions de fabrication pouvant occasionner des variations de $\pm 20\%$ des caractéristiques, il peut être nécessaire de faire légèrement varier expérimentalement la valeur de ces résistances pour obtenir une variation linéaire de l'instrument en conformité avec la variation de température.

La liste des composants. — Les résistances dont les valeurs sont indiquées dans le schéma sont de $1/2\text{ W}$, 10% ; pour la thermistance, voir les résistances CTN précédemment indiquées ; les potentiomètres sont linéaires et bobinés.

La construction. — Une boîte de circuit-connexion « T - Dec » (distributeur exclusif Sieber Scientific, 103, rue du Maréchal-Oudinot, 54-Nancy) est utilisée pour monter la majorité des petits composants, mais rien n'étant critique dans le circuit, à l'exception de l'étalonnage, on peut employer également une plaquette de circuit imprimé. La figure 8 indique les détails de l'assemblage.

L'étalonnage du thermomètre. — Pour l'étalonnage, on a besoin d'un thermomètre à mercure ordinaire marqué en $^{\circ}\text{C}$ et d'une température ambiante variable permettant de fixer les limites de l'échelle. La stabilisation du point zéro ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) nécessitant quelque temps, se servir de préférence d'un réfrigérateur pour fixer ce point de référence inférieure. Avec le potentiomètre VR_3 disposé environ au milieu de sa course et la thermistance placée dans le réfrigérateur, manœuvrer VR_1 jusqu'à obtenir l'indication zéro sur l'instrument. Ce réglage doit être maintenu pendant une dizaine de minutes.

Pour fixer la limite supérieure ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$), transférer la thermistance dans un bain d'eau chauffée à cette température.

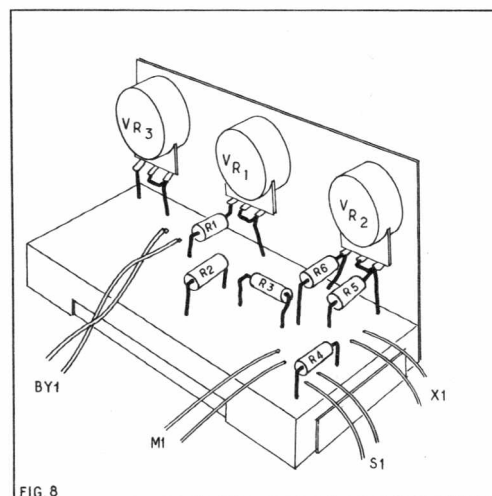


Fig. 8 — Assemblage des composants du thermomètre électronique

La sortie de la thermistance étant dans un boîtier en verre, elle peut être partiellement immergée. Il faut toutefois prendre garde pour que les fils de sortie n'entrent pas en contact avec l'eau. Pour prévenir les imprécisions, agiter l'eau de temps à autre avec le thermomètre ordinaire. Lorsque celui-ci indique $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, régler VR_3 jusqu'à faire aligner l'aiguille de l'instrument sur la graduation de 50 mA . Les opérations d'étalonnage sont à répéter au moins deux fois.

Ensuite, il faut vérifier si l'instrument offre réellement une indication linéaire. Dans ce but, on diminue la température du bain d'eau. On y parvient en ajoutant au bain de l'eau glacée. Encore une fois, avant toute mesure, il faut agiter l'eau. De plus, à chaque intervalle de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, des comparaisons doivent être faites entre les indications du microampèremètre et celles du thermomètre ordinaire.

En confectionnant un graphique des valeurs relevées, températures contre microampères, les points de repères doivent s'aligner *grosso modo* avec une règle. Si ce n'est pas le cas, on aura à modifier légèrement les valeurs de R_5 et de R_6 . Dans ces essais, R_5 affectera les indications à l'extrémité inférieure de l'échelle de l'instrument et R_6 celles de la supérieure. En expérimentant avec des valeurs de résistance s'approchant de celles indiquées, on finira par obtenir une indication linéaire.

La vérification de la pile. — Avec l'usure de la batterie, la tension en ligne est réduite et les lectures de l'instrument sont déplacées par rapport aux vraies valeurs. Il est donc nécessaire de prévoir une compensation.

Dans l'étalonnage initial, on s'est arrangé pour que la lecture maximale de la température coïncide avec le repère 50 sur l'instrument de mesure. Si on dispose d'un potentiomètre ayant la même résistance totale que celle contenue dans le bras de thermistance à cette température, on peut réaliser la compensation.

Quand on aura besoin de contrôler l'étalonnage du point supérieur, on pourra l'insérer dans le circuit par commutation. En figure 7, c'est VR_2 qui remplit cette fonction. Lorsqu'on veut vérifier l'état de la pile, S_1 est commuté sur la position « calibre » et on observe l'effet. Si l'aiguille de l'instrument s'en va en bout d'échelle c'est signe que la pile est en bon état ; sinon, on agit sur VR_2 .

THERMOMETRE ELECTRONIQUE POUR BAINS PHOTOGRAPHIQUES

Pour l'utilisation en chambre noire, le thermomètre à mercure n'est pas exempt de défauts. Le mercure a besoin d'au moins cinq minutes pour se stabiliser. La lecture de l'échelle n'est pas facile même à la lumière normale d'une pièce ; et si l'on est dans l'obscurité d'une chambre noire, elle peut devenir tout à fait impossible. Ici, on a à évaluer des fractions de degré. Enfin, le thermomètre en verre peut se casser et répandre partout des fragments de verre et des gouttelettes toxiques de mercure. L'emploi d'une thermistance et de quelques composants électroniques permet de réaliser un thermomètre vraiment précis et de lecture aisée. Pour des températures au-dessous de $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ un circuit de mesure à thermistance peut offrir une précision de $\pm 0,001\text{ }^{\circ}\text{C}$ et ne comporter pourtant que six composants.

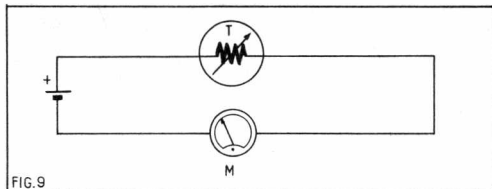


Fig. 9 — Circuit de base à thermistance indiquant les changements de température sur l'échelle d'un microampèremètre

Le schéma électrique. — La figure 9 représente le circuit fondamental à thermistance. Il ne nécessite qu'une source de tension, un microampèremètre et une thermistance. Selon la variation de la température, la résistance de l'élément change et le courant circulant dans le microampèremètre varie également. On peut étalonner l'instrument dans des unités de température. Le thermomètre électronique ainsi obtenu donne des possibilités intéressantes pour la mesure des températures parce que l'élément sensible peut être placé à une distance quelconque du microampèremètre.

La résistance élevée de la thermistance implique qu'on peut négliger les effets du changement de la température ambiante dans le fil de cuivre de connexion allant à la sonde.

Avant d'assembler un indicateur de température à thermistance, on doit déterminer deux points : la gamme de température à mesurer et la précision demandée. Pour les températures photographiques généralement utilisées dans le traitement noir et blanc, on a besoin d'une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$. Pour le développement ou le tirage couleurs la précision doit être de $\pm 0,25^\circ\text{C}$. En ce qui concerne la gamme de mesures, les besoins de température varient de 20°C à 26°C pour le traitement des diapositives ou des films négatifs et de 25°C à 38°C pour le tirage couleurs selon la méthode de traitement établie par le fabricant. Quoique les thermistances puissent couvrir facilement chacune de ces deux gammes avec précision, l'appareil est fait pour obtenir des lectures précises de la mesure des températures correspondant au développement des films. Si l'on désire mesurer des températures correspondant aux tirages couleurs, les valeurs des résistances R_1 et R_2 sont à modifier pour étendre l'échelle de mesure.

Voir figure 10. Les résistances R_1 et R_2 doivent être égales à la valeur que présente la thermistance au milieu de la gamme de température à mesurer. La résistance R_3 doit être égale à la résistance de la thermistance à la température la plus basse (courant nul du pont). Etant donné que l'étendue de l'échelle du microampèremètre détermine la

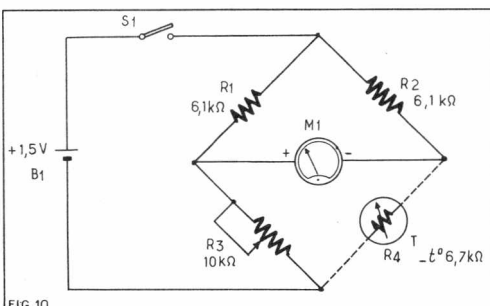


Fig. 10 — Thermomètre à thermistance : R_3 est réglé pour correspondre à la résistance de la thermistance à la température la plus basse

précision de la lecture, un microampèremètre est le plus approprié quand on recherche une grande précision. $1,8^\circ\text{C}$ seulement occupe une division sur l'échelle de l'instrument de 20 mA et cette dernière peut être facilement marquée en dixièmes de degré.

Quelques conseils pour la construction. — L'emploi d'une petite plaquette de circuit imprimé facilite l'assemblage. Les résistances peuvent être directement montées aux bornes de l'appareil de mesure.

La configuration du circuit imprimé indiquée en figure 11 (si l'outillage pour le réaliser est disponible) simplifie le montage. A défaut, le montage sur plaquette perforée du circuit et de la thermistance convient également. Il est utile de donner à la plaquette le même diamètre que celui du corps de l'appareil de mesure. Si sa taille est trop grande, on aura le problème de faire passer le montage dans le trou du boîtier de l'appareil.

La thermistance devant être utilisée dans une position éloignée, les bornes de la résistance R_4 sont câblées sur une prise phono. La thermistance peut être contenue dans un tube en matière plastique qui maintient éloignés les produits chimiques du fil de raccordement et protège la thermistance de la casse. L'interrupteur marche-arrêt est câblé sur la ligne d'alimentation de la pile.

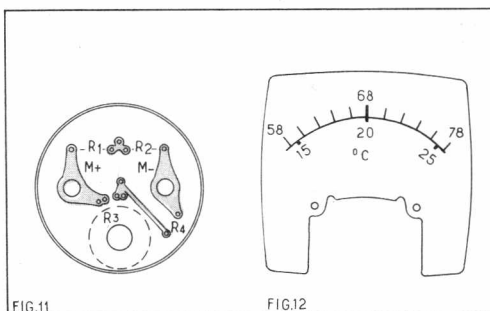


Fig. 11 — La disposition des composants

Fig. 12 — Echelle du microampèremètre à utiliser pour indiquer les températures de traitement des films

L'étalonnage. — Le montage mécanique et le câblage étant terminés, actionner l'interrupteur de la pile et maintenir la thermistance entre les doigts. Si l'aiguille de l'instrument commence à dévier en sens inverse des aiguilles d'une montre, inverser la polarité de la pile.

La figure 12 indique l'échelle d'un microampèremètre comportant des divisions de 1°C et croissant de 15°C à 25°C . C'est la gamme des températures servant au traitement des films couleur et noir et blanc.

En figure 12, le milieu de l'échelle est à 20°C sur un microampèremètre de 0 — 20 microampères. Avec un thermomètre à mercure étalonné en laboratoire, on commence le calibrage à 15°C et on progresse vers le haut jusqu'au bout de l'échelle par des intervalles de 1°C . Sur l'instrument de mesure, le point zéro est à $14,4^\circ\text{C}$, le milieu se trouve à 20°C et l'extrémité de l'échelle correspond à $25,6^\circ\text{C}$.

François ABRAHAM.

Bibliographie :

R.-E. de Electronica.
J.-H. Jansen : Transistoren.
Practical Electronics.
Radio-Electronics.

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

Par R. BRAULT (Ingénieur E.S.E.)
et J.-P. BRAULT (Ingénieur I.N.S.A.)

Principaux chapitres : Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Un volume broché format 14,5 × 21 cm.
175 pages, 93 schémas. Prix 24,00 F

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique, se sont substitués aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Sauf quelques exceptions, partout le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui. Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE
DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque, Paris (10°)

Tél. : 878-09-94 et 878-09-95
C.C.P. 4949-29 PARIS

PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL

par Edouard JOUANNEAU
Professeur à l'E.I.C.S.N.

Cet ouvrage très complet est destiné à une clientèle extrêmement variée : ingénieurs, agents de maîtrise, architectes, topographes, étudiants, élèves des écoles techniques, etc. Après une esquisse très rapide de l'histoire, l'auteur indique d'abord, dans une première partie, les notions indispensables au maniement raisonné de la règle.

Les opérations classiques sont traitées dans la seconde partie, qui contient également des indications précises sur l'utilisation de l'échelle des inverses (système Rietz) et des échelles coupées (système Beghin), ainsi qu'un chapitre très détaillé relatif aux échelles log, log, le tout accompagné de nombreux exercices avec leurs solutions.

La troisième partie est consacrée aux règles plus perfectionnées ou prévues pour les emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces ; enfin, les règles, circulaires ou computeurs.

En annexe figurent des tableaux numériques destinés à faciliter grandement différents calculs : carrés, cubes, racines carrées et racines cubiques des nombres de 1 à 500 ; valeurs approchées de quelques facteurs usuels, calculs d'intérêts composés, d'annuités et d'amortissements ; principales unités anglo-saxonnes.

Un volume de 240 pages - 147 figures
Format 15 × 21 cm. Prix 25,00 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE
DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - PARIS (10°)

Tél. : 878 09-94
C.C.P. 4949-29 — PARIS

CHARGEUR DE BATTERIE

simple et peu coûteux

SANS même parler de la vignette, l'arrivée de l'hiver se traduit par toutes sortes d'ennuis pour les malheureux usagers de l'automobile. C'est généralement l'époque choisie par la batterie pour manifester (parmi d'autres) sa mauvaise volonté.

Tout va bien si le système d'entraînement à la manivelle est bien conçu, ce qui est de plus en plus rare, la plupart des constructeurs d'automobile paraissant imaginer avec la plus grande peine que leur engin puisse tomber en panne (forme d'optimisme hélas fort répandue...)

Dans le cas contraire, le mieux est de confectionner un chargeur de batterie.

Apparemment, rien de plus simple qu'un chargeur de batterie. En fait, rien de plus difficile que de déterminer les caractéristiques d'un transformateur chargeur de batterie... les savants calculs que l'on peut faire à ce sujet se traduisant soit par un débit à peu près nul dans la batterie à recharger (déjà ennuyeux) ou par d'abominables fumées se dégageant du transformateur (ce qui l'est davantage).

Pour l'amateur, qui ne peut se résoudre à acheter le transformateur tout fait dans le commerce, nous pensons que les quelques lignes ci-jointes pourront avoir leur intérêt.

En hiver en raison de la consommation des phares, de la réticence du moteur au démarrage, le débit de la dynamo est souvent insuffisant pour compenser la décharge de la batterie, surtout en utilisation urbaine.

Mal chargée, les démarrages sont encore plus laborieux, entraînant un surcroît de consommation. Par ailleurs ; la batterie se sulfate ce qui réduit sa capacité.

Tout ceci cumule et se termine rapidement par la mort complète de la batterie.

L'utilisation du chargeur, en permettant à la batterie de rester chargée à fond, se traduit par un important accroissement de sa durée de vie.

L'objet du texte qui suit est d'indiquer comment, à très bon compte, il est possible de réaliser un tel appareil : un transformateur courant du commerce (secondaire entre 18 et 36 V pour un débit de 1 ou 2 ampères), un chimique et deux diodes de récupération, et cela suffit pour se constituer un chargeur très valable, convenant aussi bien en 6 qu'en 12 V.

L'ensemble peut être réalisé sous une forme compacte, et on peut même envisager de le fixer à demeure sur la voiture.

Bien entendu, on s'efforcera d'adapter le schéma qui suit aux « fonds de tiroir » dont

on dispose pour réduire d'autant le coût de la construction ; ceci étant grandement facilité par le fait qu'aucun des éléments n'a de valeur critique, d'où une grande souplesse d'adaptation.

C'est ce que nous avons fait pour notre compte, en réutilisant les éléments d'un chargeur de batterie existant : las du fonctionnement défectueux de cet appareil (acheté bien cher...) nous l'avons démonté, essentiellement pour en récupérer le transformateur, le restant des pièces étant dépourvu d'intérêt.

Avant de passer au montage modifié, il n'est peut être pas inutile de commenter rapidement le montage d'origine.

I. MONTAGE D'ORIGINE

Ce schéma est indiqué figure 1.

On peut noter :

— la présence de multiples prises au secondaire (et aussi au primaire) du transformateur. Dans la nouvelle version, aucune prise n'est requise au secondaire et un sim-

courant débité dans la batterie l'est sous forme de saccades très brèves.

Le secondaire du transformateur n'est parcouru par un courant que lorsque sa tension alternative : $10 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t$ est supérieure à celle de la batterie : 6 V (en fait il faut compter 9 V si l'on admet 1 V de chute de tension dans chaque bras du pont et 1 V de chute dans le ballast).

Autrement dit : pendant la plus grande partie BC de la 1/2 période ABC le secondaire du transformateur reste inactif.

Ce « facteur de forme » très défavorable du courant (passage par brèves impulsions) se traduit par un échauffement considérable du secondaire du transformateur et du pont de cellules.

C'est ce qu'on constate en pratique : le transformateur est brûlant malgré le faible courant de recharge (0,6 A) envoyé dans la batterie.

Dans la nouvelle version, on a pu multiplier par 3 le courant débité, tout en gardant un échauffement très modéré du transformateur.

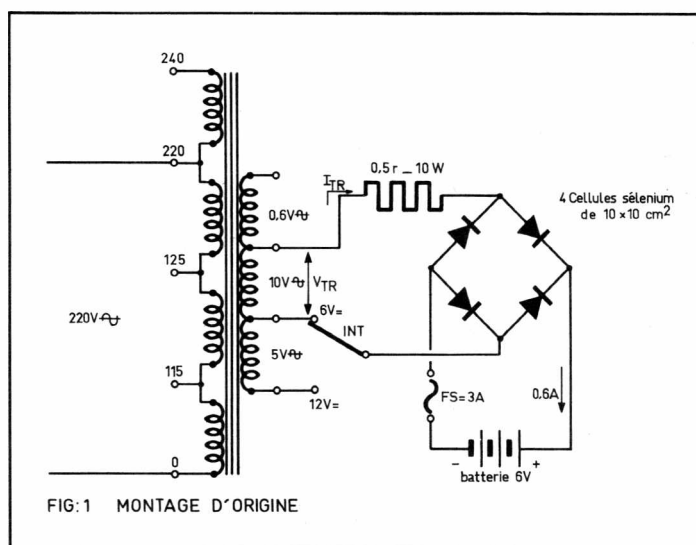


FIG. 1 MONTAGE D'ORIGINE

ple fractionnement 110/220 suffit pour le primaire.

— les quatre grosses cellules au sélénium montées en pont (ces cellules dont la résistance directe est élevée et la fuite en sens inverse importante sont aux cellules silicium ce qu'était la marine à voiles devant la turbine...). De nombreux chargeurs sont encore équipés de ce type de cellules...

— un commutateur 6 V/12 V est à manœuvrer suivant le type de la batterie.

On verra qu'on peut se passer de ce commutateur.

— la résistance « ballast » de 0,5 Ω 10 W,

— le fusible 3 A dont on verra la motivation un peu plus loin.

On a représenté figure 2, le courant I_{TR} et la tension V_{TR} dans le secondaire du transfo qui sont des éléments importants du fonctionnement.

L'examen de cette figure montre que le

Autre point : du fait que c'est la différence $|10 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t| - 9$ qui provoque le passage du courant dans la batterie il résulte que la tension du secondaire, ici 10 V_{eff}, doit être ajustée avec une grande précision.

Un petit accroissement de cette tension se traduit par une augmentation importante du débit dans la batterie et bien entendu de l'échauffement du transformateur et des redresseurs.

On y pallie d'une part par le ballast résistif (donc dissipation non négligeable = perte de rendement) de 0,5 Ω et de multiples prises tant au primaire qu'au secondaire (en particulier petit enroulement « d'appoint » de 0,6 V) du transformateur.

Bien entendu, une commutation et un enroulement supplémentaire de 5 V au secondaire du transformateur sont nécessaires pour le cas où la batterie à charger fait 12 V.

On verra plus loin comment, grâce à un « ballast » capacitif, et par un système redresseur fonctionnant en « générateur de courant » il est possible de s'affranchir de toutes ces

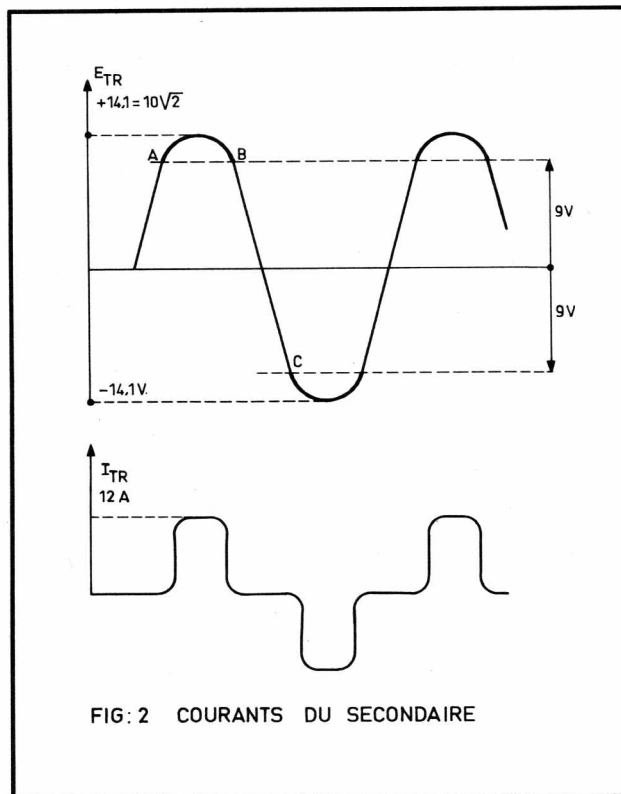


FIG: 2 COURANTS DU SECONDAIRE

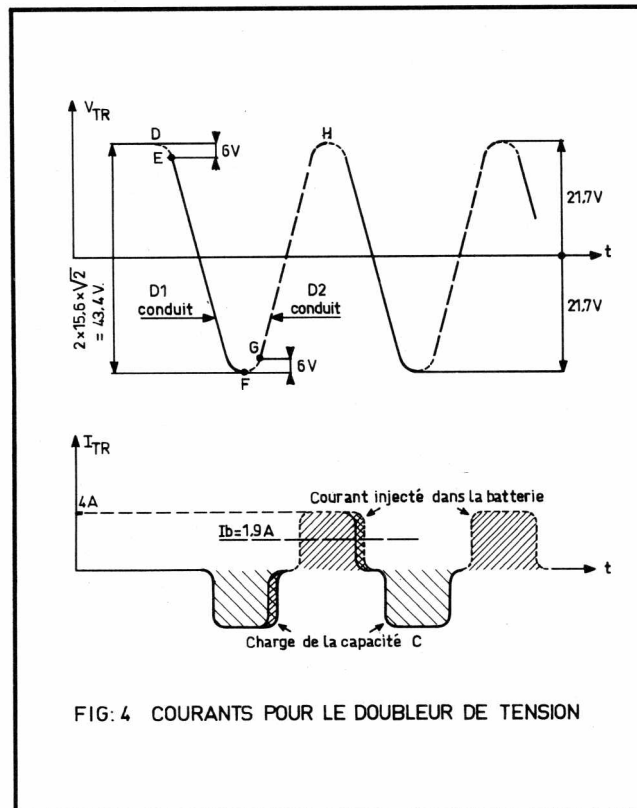


FIG: 4 COURANTS POUR LE DOUBLEUR DE TENSION

difficultés, en particulier on peut supprimer toute commutation pour le passage de 6 en 12 V.

Ce bouton 6 V/12 V est en effet une source de fausses manœuvres fréquentes : à chaque fois le fusible saute ce qui est très désagréable...

Avec le fusible nous en venons à la question des protections. Un chargeur d'accus bien fait doit être protégé contre toutes les fausses manœuvres.

Une batterie normalement constituée est capable de débiter des courants de plus de 200 ampères, c'est-à-dire plus qu'il n'en faut pour fondre n'importe quel diamètre de fil avec ses conséquences : incendie...

Une des fausses manœuvres les plus courantes est l'inversion des pôles de la batterie : cela arrive très facilement compte tenu de l'obscurité créée par le capot, du fait que la couleur des bornes est partie, ou inexistante, voir simplement recouverte par le cambouis...

Le renversement des pôles de la batterie, entraîne — ceci est vrai pour tous les types de chargeur — la polarisation dans le sens direct des diodes de redressement normalement polarisées en inverse, d'où un débit considérable dans les éléments redresseurs qui dans cette situation égale pratiquement à un court-circuit...

Le remède prévu à cette situation, est ici, un simple fusible en série dans le retour négatif du pont.

Tout ce que l'on peut espérer d'une solution aussi simpliste est que le fusible fonde avant le pont de cellules...

Une autre fausse manœuvre courante est le court-circuit : la pince du pôle positif dérape sur la graisse de la borne et vient frapper une tôle ou une pièce à la masse. Ici encore le fusible intervient...

L'énumération qui précède, montre que la question de la protection est un problème important et qui ne doit pas être traité à la légère : certains constructeurs vont même jusqu'à remplacer le traditionnel fusible par un disjoncteur automatique (solution coûteuse mais radicale).

Dans le cas qui nous occupe on a tourné le problème par l'utilisation d'un générateur

de courant : pratiquement aucune augmentation du débit en cas de court-circuit.

Terminons ce paragraphe en indiquant que le chargeur représenté figure 1 ne comporte aucun dispositif permettant de vérifier l'existence du débit dans la batterie : il arrive fréquemment que le contact des pinces avec les bornes ne soit pas bon, ce pour toutes sortes de raisons : bornes grasses ou oxydées...

La meilleure solution, quoique un peu luxueuse, est celle de l'ampèremètre en série avec le pont redresseur. Dans notre cas par économie, on s'est contenté de l'allumage d'une ampoule.

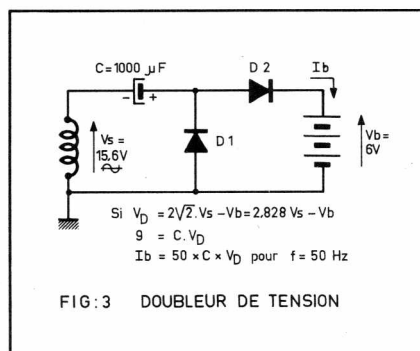


FIG: 3 DOUBLEUR DE TENSION

II MONTAGE GENERATEUR DE COURANT

Il est représenté figure 3.

Dans le cas où la capacité C est infinie, on obtient le montage bien connu du doubleur de tension : fournit une tension égale à $2 \cdot V_s \cdot \sqrt{2}$.

Il est intéressant d'observer ce qui se passe lorsque C est relativement petit, et lorsque la tension de sortie est bien inférieure à $2 \cdot V_s \cdot \sqrt{2} = 43,4 \text{ V}$ (en reprenant les valeurs numériques données), soit pour $V_b = 6 \text{ V}$.

Si l'on observe une période entière DEFGH, représentée figure 4, la partie EF va correspondre à la charge de la capacité C. En effet la diode D₂ est bloquée (donc tout se passe comme si elle n'existait pas) et la diode D₁ conduit (ce qui équivaut à un court-circuit) ; le condensateur C ayant son armature positive à la masse pendant que son armature négative

passse de $21,7 - 6 = +15,7 \text{ V}$ à $-21,7 \text{ V}$ soit une ddp totale de $15,7 + 21,7 = 37,7 \text{ V}$ reçoit donc une charge de $37,7/1000 \text{ A/s}$ puisque C vaut $1000 \mu\text{F}$ soit $1/1000 \text{ F}$.

D'une façon tout à fait analogue : cette fois c'est D₁ qui est bloquée et D₂ qui conduit, la capacité C va « revider » cette charge acquise de $37,7/1000 \text{ A/s}$ dans la batterie pendant la partie GH du cycle (la charge et la décharge de C sont égales, sinon la capacité se remplirait indéfiniment).

Le secteur faisant 50 Hz, cette opération va se renouveler 50 fois dans une seconde, introduisant une charge de $50 \times 37,7/1000$ soit $1,888 \text{ A/s}$ chaque seconde dans la batterie, soit tout simplement un courant de $1,88 \text{ A/s}$ (dire que le débit dans la batterie est de $1,88 \text{ A/s}$ ou qu'elle reçoit une charge de $1,88 \text{ A/s}$ par seconde ou une charge de $1,88 \text{ A/s}$ par heure sont trois façons de dire la même chose).

En toute rigueur, il faudrait prendre $6,7 \text{ V}$ pour la batterie pour tenir compte de la chute de $0,7 \text{ V}$ dans chaque diode silicium (on a tenu compte de la chute de tension dans la résistance du secondaire du transfo, en mesurant les $15,6 \text{ V}_{\text{eff}}$ en charge)... La formule fournit toutefois un résultat assez proche de la réalité : on a mesuré $1,9 \text{ A}$.

Le même calcul refait pour une tension de batterie $V_b = 12 \text{ V}$ donne $1,57 \text{ A}$, de même pour $V_b = 0$ (cas du court-circuit) on trouve cette fois $2,17 \text{ A}$.

$1,57 - 1,88 - 2,17$: on n'a pas affaire en toute rigueur à un véritable générateur de courant (courant I_b parfaitement indépendant de la valeur V_b). C'est toutefois très acceptable dans le cas qui nous occupe.

Ceci s'observe d'une autre façon sur la formule générale indiquée figure 3, donnant directement le courant de charge I_b (en ampères) en fonction de la capacité C (en farads) et de la tension V_s (en volts efficaces) du secondaire :

$$I_b = 50 \cdot C \cdot (2,818 V_s - V_b)$$

Cette formule (qui se retrouve aisément en reprenant dans le cas général l'exemple numérique précédent avec $\sqrt{2} = 1,414$) donne dans le cadre des hypothèses choisies : $V_b \leq 2,828 V_s$

$$I_b \approx 50 \cdot C \cdot 2,828 V_s$$

$$I_b \approx 141,4 \cdot C \cdot V_s$$

résultat bien indépendant de V_b .

Cette dernière formule qui montre qu'approximativement le courant I_b ne dépend que du produit $C \cdot V_s$ est intéressante : si au lieu d'un transformateur de secondaire 15,6 V_{eff} on avait un transformateur ayant 24 V_{eff} au secondaire (type de transfo particulièrement courant du commerce) on aboutirait aux mêmes résultats en prenant une capacité de : $1000 \cdot 15,6/24 = 650 \mu F$ (en pratique 470 et 220 μF en parallèle).

Autrement dit, toute latitude est permise dans le choix de la tension V_s du secondaire du transformateur. Il semblerait même qu'il y ait intérêt pour satisfaire la condition $V_b \leq 2,828 V_s$ à la prendre la plus élevée possible.

On est toutefois limité dans cette voie par les conditions auxquelles doivent satisfaire les tensions inverses des diodes redresseuses D_1 et D_2 et surtout de la capacité C .

Pour la diode D_1 , ses conditions de fonctionnement les plus défavorables en ce qui concerne la tension inverse sont obtenues chargeur débranché : à vide. Elle doit alors supporter $2 V_s/\sqrt{2} = 2,828 V_s$ en inverse.

Ces conditions sont beaucoup moins critiques pour D_2 : compte tenu de ce que la borne positive de C reste constamment comprise entre le potentiel zéro (la masse) et $+V_b$, il suffit que D_2 ait une tension inverse de 12 V.

La tension continue maximum pour la capacité C est obtenue également à vide. Elle doit supporter $V/\sqrt{2} = 1,414 V_s$.

Prenons pour exemple un transformateur de secondaire $V_s = 48 V_{eff}$ ceci nous donne respectivement 140 V 12 V 70 V pour D_1 D_2 et C . S'il est facile de trouver des diodes au silicium de 140 V inverse, même pour les gros débits, il est par contre difficile de trouver de fortes capacités en chimie au-dessus de 50 V de service (surtout compte tenu du fait qu'il est souhaitable d'observer une marge de sécurité raisonnable / fluctuations du secteur...).

Ceci donne une première limitation à la valeur de V_s : en gros $V_s < 50/\sqrt{2} \approx 36 V$.

La forme du courant dans le secondaire du transformateur a été indiquée dans le bas de la figure 4.

On remarque que pour un débit de batterie donné — ici $I_b = 1,9 A$ — ce courant I_{TR} est indépendant de la tension du secondaire d'une part, et de la tension de la batterie à charger d'autre part. Ceci s'explique par le fait que ce courant est principalement réactif : en quadrature avant sur la tension ($\cos \varphi < 0$).

Son entretien ne correspond à aucune dépense d'énergie.

En fait seule une très faible partie (hachurée deux fois sur la figure) est active : correspond à une puissance réellement dépensée. La surface de cette partie est proportionnelle à la tension de la batterie à recharger : lorsque la tension de batterie est nulle, cette surface est nulle, et explique le paradoxe apparent du maintien du courant secondaire I_{TR} alors qu'il n'y a aucune puissance fournie.

Toutefois le passage de ce courant réactif dans le secondaire engendre les pertes joules classiques : il faut que ce dernier ait un calibre suffisant 8 ou 10/10.

Cela limite également en faveur du choix d'une tension secondaire qui ne soit pas inutilement exagérée (nombre de spires réduit). Un optimum, vraisemblablement très flou, doit se situer autour de la vingtaine de volts.

Dans la pratique, en fait, on suit le processus inverse : ce n'est pas le transformateur

que l'on calcule pour satisfaire à certaines exigences supposées imposées a priori pour le chargeur ; on part d'un transformateur dont on dispose — qui est ce qu'il est — et on ajuste la capacité C pour avoir le maximum de débit, en restant dans des conditions d'échauffement acceptables pour le transformateur.

Les indications qui précèdent ayant pour but essentiel de mettre en relief le mécanisme de cet ajustement.

Avant de passer à la description du montage utilisant les principes ci-dessus, indiquons les caractéristiques de dissipation requises pour les diodes.

Les diodes silicium ayant une chute de tension de 0,7 V dans le sens passant, compte tenu de ce que la dissipation dans le sens bloqué est nulle : pour un courant de 4 A pendant 50 % du temps, leur wattage sera au moins de $0,7 \cdot 4 \cdot 50 \% = 1,4 W$. Un embryon de radiateur constitué d'une ailette d'aluminium de $4 \times 4 \text{ cm}^2$ suffit pour chacune d'elles.

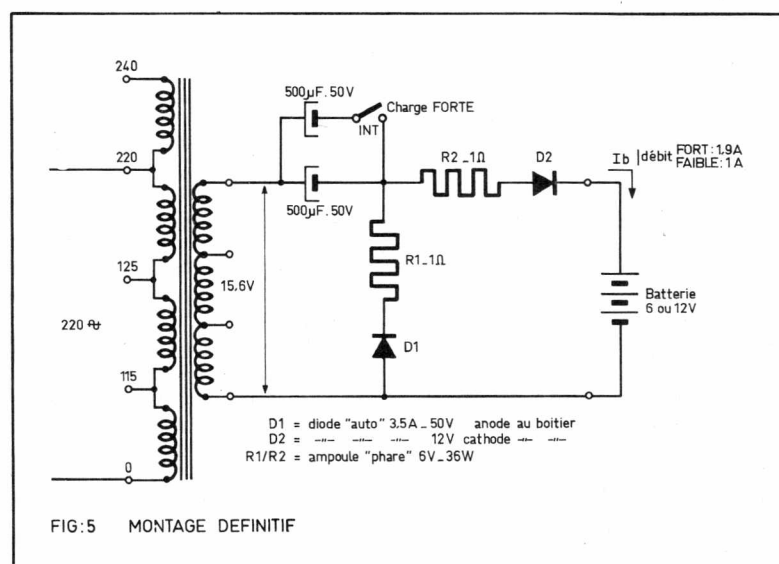


FIG 5 MONTAGE DEFINITIF

III — MONTAGE DEFINITIF

La figure 5 représente le schéma qui est très simple (la difficulté de réalisation d'un chargeur de batterie ne réside pas dans le schéma qui est toujours immédiat, mais dans la détermination de ses éléments, transformateur en particulier).

En ce qui concerne $V_s = V_{TR}$ on a utilisé la totalité des secondaires en série, soit 15,6 V_{eff}.

En vue de réutiliser l'interrupteur du montage original on a prévu deux régimes de charge : fort 2 A et faible 1 A pour l'entretien par mise en parallèle d'une seconde valeur de 500 μF 50 V. Mentionnons que ces deux gros chimiques ont été récupérés sur une platine (1) de récupération (marque Sprague).

Il est également possible de faire de même pour les diodes : signalons les Silec G 1006 (1) munies d'un écrou permettant facilement leur montage sur radiateur. Les classiques diodes « auto » (3,5 A à 25 A suivant dimensions du radiateur) conviennent aussi, elles sont disponibles avec anode (—) ou cathode (+) au boîtier ce qui peut simplifier la confection des radiateurs (radiateur commun...).

On a vu précédemment, que grâce au montage en générateur de courant les deux points suivants sont résolus :

- Charge, indifféremment en 6 ou en 12 V sans commutation ;
- Sécurité contre le court-circuit.

Reste à assurer (un chargeur doit pouvoir être mis entre toutes les mains) la sécurité en cas d'inversion de batterie.

C'est le rôle des résistances de 1 Ω R_1 et R_2 .

Pour éviter deux grosses résistances bobinées on a tout simplement utilisé les filaments d'une ampoule de phare (en fait on a pris deux ampoules inutilisables par suite du grillage du code, encore plus économiques) 36 W 6 V (donc 6 A 1 Ω) modèle standard.

Si on commet l'erreur d'inverser les pôles de la batterie, ses 6 V vont débiter à travers les diodes, toutes les deux dans le sens passant, et les deux filaments en série.

Les diodes sont donc protégées, de plus ça se voit... (a fortiori en 12 V), on est immédiatement prévenu « qu'il y a quelque chose d'anormal » par l'allumage complet de la lampe.

Les deux diodes constamment passantes, il n'y a plus redressement : la protection joue secteur branché ou non.

En annexe à leur rôle de protection contre l'inversion, les résistances R_1/R_2 limitent le courant dans les diodes au moment du branchement : à la charge de la capacité C .

Un intérêt supplémentaire à l'utilisation de lampes plutôt que de résistances est que la résistance des filaments est pratiquement nulle à froid, n'occasionnant qu'une perte très faible d'énergie (moins de 1 V de chute de tension en régime fort soit 1 ou 2 W environ) en marche normale.

De plus, pour un branchement correct, ces filaments rougissent légèrement (au bout de quelques secondes) indiquant qu'un débit est effectivement envoyé sur la batterie et qu'en somme tout se passe normalement.

Quelques chiffres pour terminer relatifs au courant dans le primaire du transformateur (dimensions extérieures du fer en mm : $75 \times 75 \times 35$) pour un secteur de 220 V.

- Chargeur débranché : 90 mA soit 20 VA, correspond au courant à vide I_0 du transformateur ;
- Régime d'entretien sur batterie 6 V : 155 mA soit 31 VA ;
- Régime fort sur batterie 12 V : 340 mA soit 68 VA.

La consommation effective est bien entendu inférieure à ces chiffres qui sont donnés en volts/ampères.

L. GILLES

(1) Ets DELZONGLE, 166, rue de Fontenay Vincennes.

nouveautés et informations



L'ISONETTA D'ISOPHON

Sa forme nouvelle et séduisante permet une multitude de possibilités d'installation.

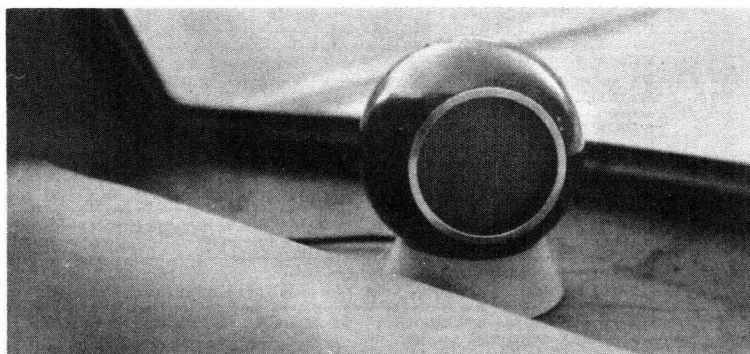
Distribuée en France par SIMPLEX ELECTRONIQUE, 48, bd de Sébastopol, PARIS-3^e, cette enceinte compacte est une boule HI-FI à grand rendement qui trouve sa place partout où des grandes enceintes prennent trop de place, là où l'on ne doit pas déceler la source musicale, et dans sa voiture. Elle peut être branchée sur un magnétophone à cassette ou un téléviseur comme haut-parleur supplémentaire.

Une bonne accentuation et une excellente reproduction de la parole donnent d'autres possibilités : en interphonie, dans les installations d'appel en sonorisation et comme haut-parleur supplémentaire du téléphone.

Puissance musicale : 8 W avec une impédance de 5 Ω .

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- Puissance nominale 5 W
- Puissance musicale maxima 8 W
- Impédance 5 Ω
- Utilisation : amplificateur sortie 4-5 Ω
- Bande passante 200 - 20.000 Hz
- Composition : 1 système spécial à large bande $\varnothing$ 65 mm, avec suspension de membrane pneumatique.



- Dimensions : Hauteur totale 110 mm.
Plus grand diamètre 90 mm.
- Présentation : Boîtier en matière plastique, insensible aux chocs et égratignures, résistant aux températures jusqu'à 100°.
- Coloris : Blanc, Rouge, Orange, Noir.
- Câble de raccordement avec fiche normalisée : Longueur 2 mètres.

CAPSULES EN TITANE POUR STIMULATEURS CARDIAQUES

La Telectronics Pty. Ltd. de Sydney a ouvert une ère nouvelle dans le domaine des stimulateurs cardiaques en mettant au point une capsule qui double la longévité effective de la pile.

L'encapsulation des stimulateurs dans du titane pur va faire progresser la science médicale de manière spectaculaire, car l'emploi du titane en cardiologie constitue un événement technologique de portée mondiale.

Les stimulateurs actuels avec

pile au mercure peuvent durer en principe cinq ans mais l'usure des piles survient généralement au bout de deux ans et demi à trois ans.

Cette usure prématurée est due en particulier à la corrosion provenant de la vapeur d'eau qui, dans le corps du malade, s'infiltre lentement au travers de la résine époxy imprégnant le « pacemaker ».

Par contre, le titane est reconnu comme un implant idéal non seule-

ment à cause de sa légèreté, mais aussi de sa très grande résistance mécanique à la corrosion. On n'avait cependant jamais réussi jusqu'à présent à enfermer le stimulateur cardiaque dans une capsule de ce métal car on se heurtait à d'énormes problèmes technologiques.

Les travaux de recherche et de développement de Telectronics ont conduit à des procédés de fabrication nouveaux :

— l'enveloppe des capsules est en feuille de titane;

— un isolant spécial à base de céramique, est associé au titane pour permettre l'utilisation de la borne d'électrode;

— les deux moitiés d'enveloppe sont soudées l'une à l'autre sans que les composants électroniques doivent être chauffés à plus de 40 °C.

D'un poids de 140 g pour un encombrement de 70 x 49 x 24 mm le nouveau stimulateur cardiaque à capsule de titane est disponible en trois modèles.

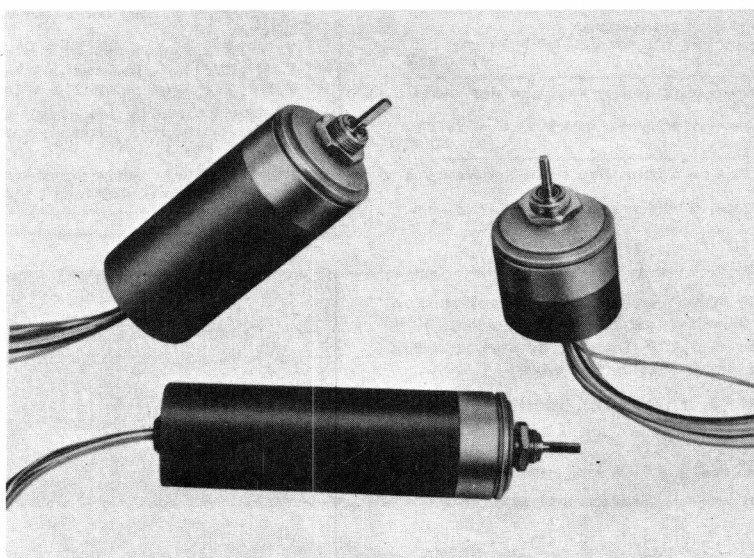
CODEURS OPTIQUES MINIATURES

Une nouvelle gamme de codeurs optiques d'un diamètre de seulement 30 mm vient d'être industrialisée par M.C.B.

Ces codeurs absolus et incrémentaux ont été développés pour répondre à une demande jusqu'à ce jour non satisfaite dans le domaine des capteurs digitaux à bas prix et d'une précision de 0,5 à 1 %.

Un champ d'applications important pour ces capteurs est celui de la mesure et des processus industriels où un grand nombre de données d'origine électromécanique doivent être transformées en informations digitales.

Ces appareils peuvent être utilisés en codeurs absolus et dans ce cas la capacité maximum est de 100 points en code binaire réfléchi à excédent 3 ou de 256 points en code Gray. Ils peuvent être livrés avec ou sans électro-



nique incorporée et dans le premier cas, les signaux sont mis en forme par circuits intégrés T.T.L.

Lorsque les appareils sont utilisés en codeurs incrémentaux, la capacité maximum est de 200 points par tour et ils délivrent deux signaux de sortie décalés de 90° ainsi qu'un top zéro.

La fiabilité de ces modèles est particulièrement bonne par suite de l'emploi, comme source de lumière, de diodes à l'Arseniure de Gallium ou de lampes miniatures à grande durée de vie.

Tous ces modèles sont prévus pour être montés soit par le canon, soit par une fixation genre Synchro. L'axe est monté sur roulements à billes et la vitesse maximum de rotation est de 2.000 t/mn.

M.C.B., 11, rue Pierre-Lhomme, 92-COURBEVOIE. Tél. 333-20-90.

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e — Tél. : 878-09-94

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

ASCHEN et JEANNEY - Pratique de la télévision en couleur.
Un volume relié 224 pages, 148 schémas, format 15,5 x 21 cm. Prix... 25 F

BRAULT (Ingénieur E.S.E.) - Basse Fréquence et Haute Fidélité.
Un volume relié 865 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.
Prix... 60 F

BRAULT - Comment construire baffles et enceintes acoustiques.
Un volume broché 95 pages, 45 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 15 F

BRAULT et PIAT - Les antennes.
Un volume broché 360 pages, 395 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 30 F

BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique.
Un volume broché 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm. Prix... 9 F

BRUN - Dictionnaire de la Radio.
Un volume relié, 544 pages, format 14,5 x 21 cm - Prix... 48 F

BRUN - Problèmes d'électricité et de Radio (Electronique et radio-électricité avec schémas).
Un volume relié 284 pages, format 14,5 x 21 cm. Prix... 30 F

CORMIER et SCHAFF - Mémento service Radio-TV.
Un volume relié 190 pages, 176 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 25 F

CORMIER - Microcircuits et transistors en instrumentation industrielle.
Un ouvrage broché, 184 pages, 143 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 20 F

CORMIER - Circuits industriels à semi-conducteurs.
Un volume broché 88 pages, 43 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 10 F

CORMIER et SCHAFF - Circuits de mesure et de contrôle à semi-conducteurs.
Un volume broché 88 pages, 38 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 10 F

COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs.
Un volume broché 304 pages, format 15 x 21 cm. Prix... 35 F

DOURIAU - Construction des petits transformateurs.
Un volume broché 220 pages, 143 schémas, format 16 x 24 cm. Prix... 15 F

DOURIAU - Mon téléviseur (Problèmes de la 2^e chaîne - Constitution - Installation - Réglage).
Un volume broché 100 pages, 49 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 10 F

DOURIAU - Disques Haute Fidélité.
Un volume relié 150 pages, 109 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 15 F

DURANTON - Walkies (Talkies-Emetteurs-Récepteurs).
Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm. Prix... 25 F

FIGHIERA - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples et à transistors.
Un volume broché 88 pages, format 15 x 21 cm. Prix... 12 F

FIGHIERA - Nouveaux montages pratiques à transistors et circuits imprimés.
Un volume broché 140 pages, format 14,5 x 21 cm. Prix... 12 F

HEMARDINQUER - Nouveaux procédés magnétiques.
Un volume relié 400 pages, 170 photos ou schémas, format 15,5 x 21 cm.
Prix... 30 F

HURE (F3RH) - Montages simples à transistors.
Un volume broché 140 pages, 98 schémas, format 16 x 24 cm. Prix... 18 F

HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique. (A la découverte de l'électronique).
Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm.
Prix... 14 F

HURE - Applications pratiques des transistors.
Un volume relié 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.
Prix... 32 F

HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radio-récepteurs et amplificateurs B.F.).
Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.
Prix... 28 F

HURE (F3RH) - Dépannage et mise au point des radiorécepteurs à transistors.
Un volume broché 208 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.
Prix... 25 F

HURE et R. BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes.
Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 20 F

JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul.
Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm. Prix... 25 F

JUSTER - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo.
Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 21 cm. Prix... 34 F

JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F.-Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés.
Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm. Prix... 34 F

LEMEUNIER et SCHAFF - Télé Service.
Un volume broché 235 pages, format 17,5 x 22,5 cm. Prix... 38 F

PERCHE et R.-A. RAFFIN - Pratique et théorie de la T.S.F. - Radio-technique.
Un volume relié 914 pages, nombreux schémas, format 16 x 24 cm. Prix... 55 F

PIAT (F3XY) - V.H.F. à transistors - Emission - Réception.
Un volume broché 336 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm.
Prix... 30 F

PIAT (F3XY) - Alimentations électroniques (100 montages pratiques).
Un volume relié 198 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 30 F

RAFFIN (F3AV) - L'émission et la réception d'amateurs.
Un volume relié 1 024 pages, très nombreux schémas, format 16 x 24 cm.
Prix... 90 F

RAFFIN (F3AV) - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs.
Un volume broché 496 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.
Prix... 45 F

RAFFIN (F3AV) - Technique nouvelle du dépannage rationnel radio-lampes et transistors.
Un volume broché 316 pages, 126 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 22 F

RAFFIN (F3AV) - Cours de radio élémentaire.
Un volume relié 356 pages, nombreux schémas, 14,5 x 21 cm. Prix... 25 F

SCHAFF et CORMIER - Appareils de mesure à transistors.
Un volume broché 124 pages, 54 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 14 F

SCHAFF et CORMIER - La T.V. en couleur (T. I).
Un volume broché 142 pages, 95 schémas, format 15,5 x 24 cm. Prix... 16 F

SCHAFF et CORMIER - La T.V. en couleur (T. II).
Un volume broché 193 pages, 128 schémas, format 16 x 24 cm. Prix... 24 F

SCHAFF - Initiation à la télécommande.
Un volume broché 135 pages, 84 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 15 F

SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2^e chaîne.
Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm. Prix... 23 F

SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs.
Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm. Prix... 15 F

En complément : disque 25 cm, 33 tours, 30 mn d'audition. Prix... 12 F

...et dans la Collection de

« SYSTÈME D »

CRESPIN - « Tout avec rien » précis de bricolage scientifique.

T. I : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix... 16 F

T. II : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix... 25 F

T. III : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix... 25 F

CRESPIN - Photo, bricolage, système et trucs.

Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14, nombreuses illustrations - Prix... 32 F

VIDAL - Soyez votre électricien.

Volume broché 228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm.
Prix... 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

" 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.

• J. B..., à Paris.

Devant se retirer en Bretagne, voudrait transformer son téléviseur qui lui donne entière satisfaction à Paris afin de lui permettre la réception de l'émetteur qui dessert sa future résidence.

Votre téléviseur étant certainement un multicanal, il suffira pour l'adapter de placer sur le rotacteur une barrette correspondant au canal de l'émetteur et de tourner le rotacteur de manière à mettre cette barrette en service. Il vous faudra également remplacer l'antenne par une accordée sur ce nouveau canal. Cette antenne, selon la polarisation de l'émetteur, sera horizontale ; voyez comment sont placées celles de vos voisins.

• A. L..., à Limeil-Brévannes.

Depuis quelque temps il se produit sur l'écran de son téléviseur un repli du bas de l'image.

Le repli constaté au bas de l'image est très certainement provoqué par une défectuosité de la lampe de puissance de la base de temps vertical. Remplacez cette lampe et tout devrait rentrer dans l'ordre. Si là n'est pas la panne, vérifiez également les éléments du circuit de linéarité qui consiste en un réseau de contre-réaction réglable placé entre la plaque et la grille du tube de puissance.

• D. L..., à Sotteville-les-Rouen.

Voudrait savoir par quelles lampes remplacer une EL3 et une 1883.

Voici les équivalences que vous nous avez demandées :

- EL3 = EL84 ;
- 1883 = EZ80.

Le brochage ne correspondant pas, il vous faudra changer les supports par d'autres du type noval.

• J. B..., à Malestroit.

Où peut-on se procurer les circuits intégrés Plessey ?

Adressez-vous à la Société Sefrac, 76, avenue Ledru-Rollin, Paris (12°).

• S. C..., à Amiens.

Comment protéger un appareil de mesure à cadre mobile contre les surcharges accidentelles ?

Le moyen le plus simple et le plus efficace pour protéger un galvanomètre consiste à monter en parallèle tête-bêche aux bornes de l'instrument, deux diodes genre OA81. Une diode présente pour les faibles tensions une résistance élevée mais passé un certain niveau cette résistance devient très faible. Dans le premier temps tout se passe comme si les diodes n'existaient pas, la mesure peut donc se faire sans erreur. Dans le 2° temps les diodes court-circuitent littéralement le cadre mobile, ce qui le protège. Il faut évidemment que la sensibilité du galvanomètre soit inférieure au seuil de conduction des diodes.

• G. U..., à Arras.

Doit-on nettoyer les rubans magnétiques ?

La réponse est positive, car on ne peut éviter leur encrassement, et un dépôt de saleté sur une bande magnétique risque de perturber de l'enregistrement et la reproduction.

Le nettoyage peut se faire à sec ou humide. Dans le premier procédé on fait défiler à grande vitesse le ruban entre deux tampons de coton. Pour le nettoyage humide il faut humecter le coton d'alcool méthylique. Si l'espace entre les deux bobines le permet, il est recommandé de faire suivre les tampons humides de tampons secs.

• D. B..., à Aulnay-sous-Bois.

Nous soumet une liste de transistors provenant du démontage d'un appareil industriel dont il nous demande, afin de pouvoir les utiliser, les équivalences.

Pour pouvoir trouver l'équivalence de ces semi-conducteurs il faudrait d'abord pouvoir les identifier ; or leur marquage est certainement fait selon un code intérieur à la firme qui les a utilisés. Sans la connaissance de ce code, ce qui est notre cas, toute identification est impossible.

• E. A..., à Draguignan.

En quoi consiste le dispositif de concentration électrostatique sur les téléviseurs modernes ? Comment peut-on procéder à son réglage ?

Avec le procédé électrostatique on règle la concentration du faisceau électronique en agissant sur la tension d'une électrode intérieure du tube, dite anode de concentration. Pour cela il existe sur le téléviseur un potentiomètre de concentration, mais il n'est pas souvent accessible à l'usager. Le réglage se fait de manière à obtenir le lignage le plus fin possible.

• Z. H..., à Genève.

Est-il possible d'adapter une gamme GO à un récepteur à transistors d'origine américaine ?

Théoriquement il est toujours possible d'ajouter une gamme d'ondes à un récepteur ; mais en pratique il en est généralement autrement et le plus souvent cette transformation est à déconseiller. Tout d'abord on ne trouve jamais dans le commerce les bobinages nécessaires. Dans un cas comme le vôtre, il faut ajouter un enroulement au cadre ou remplacer le cadre par un prévu pour PO et GO. Pour la partie oscillatrice on peut ne pas être obligé de changer le bobinage, le changement d'onde pouvant être obtenu en commutant un condensateur de l'ordre de 250 pF en parallèle sur la section oscillatrice du CV. Il faut aussi ajouter un commutateur car votre appareil prévu seulement pour la gamme PO n'en comporte pas. Etant du type de poche, il n'y aura pas de place dans le boîtier pour loger le cadre GO et le commutateur. Nous pensons donc vous rendre service en vous déconseillant cette transformation.

• D. R..., à Perpignan.

Ayant monté un récepteur super-réaction, ce dernier ne lui permet de recevoir aucune émission, seul un souffle intense est audible.

Le souffle que donne votre récepteur est un indice que l'appareil fonctionne correctement. En effet un récepteur de ce genre lorsqu'il n'est accordé sur aucune station émettrice procure un bruit de souffle caractéristique. Ce dernier disparaît lors de la réception d'un émetteur suffisamment puissant.

Nous sommes donc enclins à croire que tel est votre cas. Les capacités parasites du montage peuvent très bien rejeter l'appareil en dehors des limites des bandes que ce dernier est destiné à capter.

Pour revenir dans ces gammes essayez de régler le CV. Si cela ne vous donne pas de résultats, essayez de modifier la valeur de la self en écartant ou en rapprochant les spires.

Essayez de modifier l'orientation de l'antenne car celle-ci ayant un effet directif très net n'est peut-être pas dirigée vers la station à recevoir.

• R. L..., à Quimper.

Ayant monté un autoradio sur sa voiture 204 se plaint de ce que, lorsque le moteur tourne, les réceptions sont couvertes de parasites rendant l'écoute très pénible sinon impossible.

Pour obtenir des réceptions sans grésillement, il convient d'antiparasiter votre véhicule. Il est maintenant obligatoire que les voitures sortant d'usine comportent un faisceau anti-parasite pour la liaison entre le distributeur et les bougies. La protection est assurée par des résistances incorporées dans les fils de bougies. Ce réseau est efficace pour les postes radio et télévision extérieurs à la voiture mais n'est pas suffisant pour le récepteur situé à l'intérieur du véhicule. Dans ce cas, il faut placer un condensateur de 25 à 50 μ F — 30 V entre le + de la bobine d'allumage et la masse, celle-ci étant constituée par la carrosserie. Un condensateur de même valeur sera branché entre la borne « Dyn » du régulateur et la masse. Pour les points de masse vous aurez soin de bien gratter la tôle afin d'obtenir un contact parfait sans lequel l'efficacité de l'antiparasitage serait fortement compromise.

• M. C..., à Aulnat.

Ayant monté un amplificateur stéréophonique, aux essais il s'est révélé un déséquilibre des tensions mesurées de part et d'autre du point milieu. Raccordé à la platine, l'ensemble ne produit qu'un son très faible.

Bien qu'il soit difficile de diagnostiquer avec certitude, sans examen de l'appareil, nous pensons qu'il y a relation entre le mauvais fonctionnement et le déséquilibre de tension constaté. Il faudrait donc tenter de supprimer ce déséquilibre en modifiant les valeurs du pont de base du BC208. Pour cela, il serait commode de remplacer la 82 000 Ω par une ajustable que vous régleriez de façon à obtenir 12 V sur la ligne médiane.

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 mono-phonique 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'OSCILLOGRAPHE 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 LEONARD

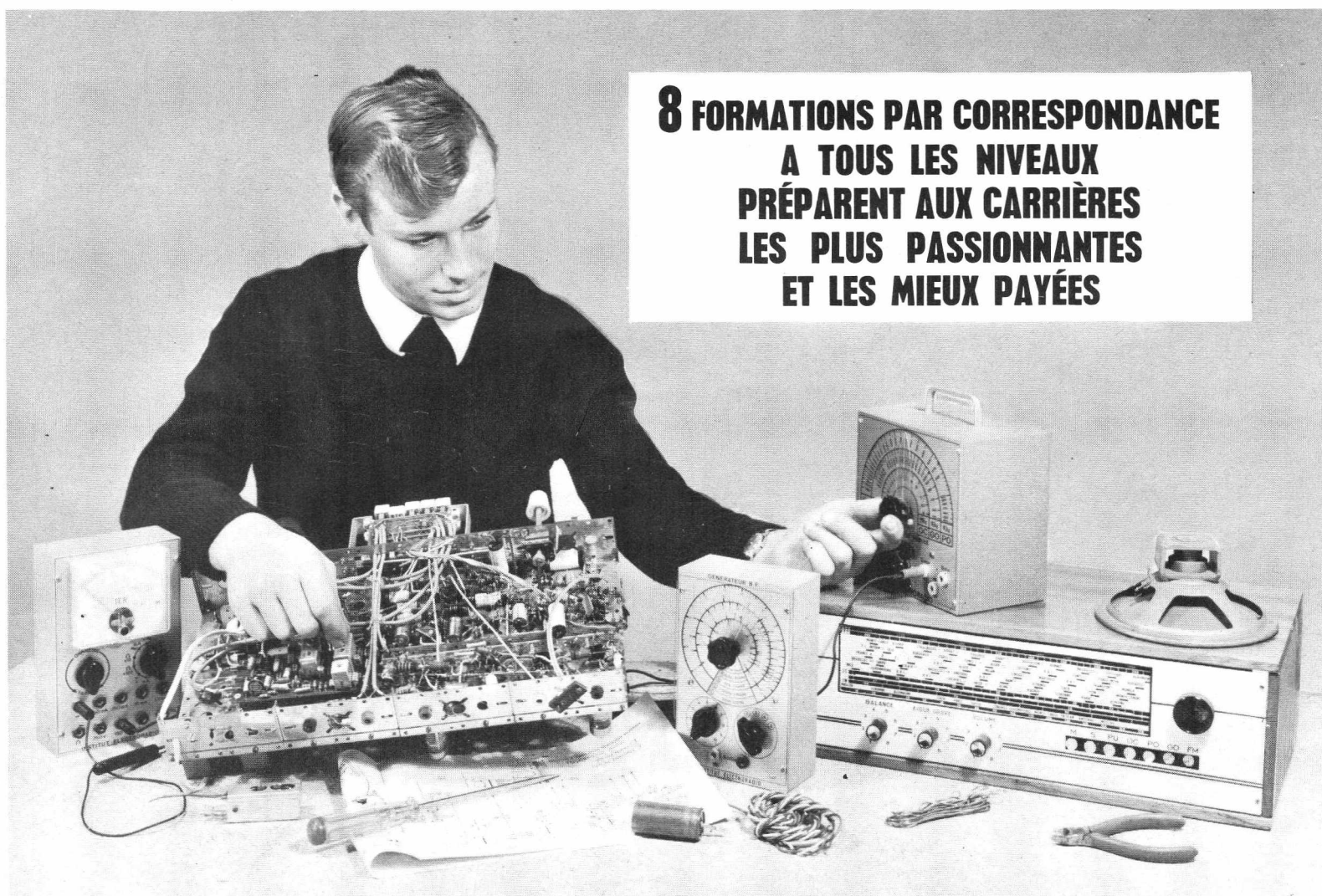
92 pages, format 16,5 x 21,5, 57 illustrations 8,00

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 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°, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.

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



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

1 ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

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

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les 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 - Électronique - Travaux pratiques.

5 TÉLÉVISION

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

6 TÉLÉVISION COULEUR

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

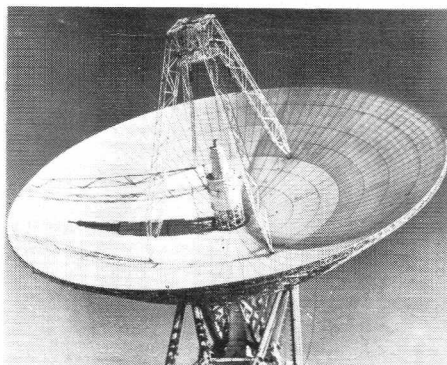
7 INFORMATIQUE

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

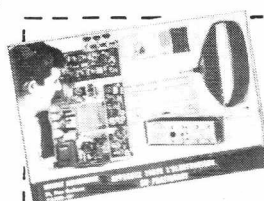
8 ÉLECTROTECHNIQUE

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

ENSEIGNEMENT PRIVÉ PAR CORRESPONDANCE



INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



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

Nom.....

Adresse.....

R

MATERIEL GÖRLER

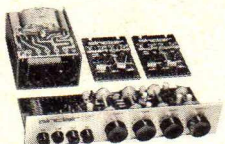
TUNER automatique
à diodes
« Varicap » **230,00**
TUNER à CV 4
cages **170,00**
PLATINE FI **140,00**
DECODEUR automa-
tique avec indica-
teur Stéréo **120,00**
SILENCIEUX **49,00**

TUNER FM STEREO « GÖRLER » • Type Goello •



L'emploi des Modules
« GÖRLER » 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**

sinclair ENSEMBLE PREAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »



PREAMPLI ET
CORRECTEUR STEREO 60
PRIX tout câblé **199,00**

AMPLIFICATEURS HI-FI

Z30 - 20 watts
PRIX tout câblé **78,00**
Z50 - 40 watts **96,00**
AFU. Module Correct. **139,00**

ALIMENTATION SECTEUR

PZ5 : 89,00 - PZ6 : **149,00**
PZ8 **139,00**
Transfo d'alimentation pour
PZ8 **55,00**
(Notice 4 pages gratuite)

SINCLAIR IC 10. Circuit in-

tégré 10 watts - 13 transis-
tors - 3 diodes. Circuit in-
tégré monolithique au silic-
ium (dim. : 25x10x10 mm).
PRIX **60,00**
(Notice 4 pages donnant de
nombreuses utilisations.)

NOUVEAU ! « SINCLAIR » IC 12 Circuit Intégré monolithique

Ampli-préampli. 12 watts.
22 transistors.
Sortie : 3-4-5 ou 8 ohms.
Alimentation : 6 à 28 volts.
Bande passante : 5 Hz à
100 kHz à ± 1 dB.
Distorsion : 0,1 %.
Impédance d'entrée : 250 kΩ
COMPLET avec refroidisseur
et circuit de montage **79,00**

COMMANDE A DISTANCE par ULTRA-SON

Permet la mise en marche ou
l'arrêt d'un téléviseur ou
tout autre appareil à distance
(jusqu'à 15 mètres). Emetteur
et boîte de cde **166,00**

« W 8 SE » Mono 10 W HI-FI



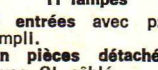
5 lampes, 4 entrées
avec préampli.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé **220,00**
En ordre
de marche .. **285,00**
Le coffret NU **45,00**
Plaquette gravée **8,00**
Circuit imprimé **9,00**

« STEREO 2x10 » 10 lampes

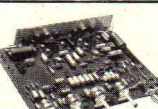


2x10 W HI-FI.
4 entrées avec pré-
ampli.
En pièces détachées
avec CI câblé
et réglé **455,00**
En ordre
de marche .. **686,00**
Le coffret NU **55,00**
Plaquette gravée **9,00**
Circuit impr. nu **12,00**

« STEREO 2x20 » 11 lampes



4 entrées avec pré-
ampli.
En pièces détachées
avec CI câblé
et réglé **675,00**
En ordre
de marche .. **1.134,00**
Le coffret NU **62,00**
Plaquette gravée **11,00**
Circuit impr. nu **15,00**



(Module AUBERNON)
PT1S. Préampli
PU **17,00**
PT1SD. Déphas. **12,00**
AL460. Alimentation
régulée 20 W **78,00**
AL460. En 40 W **91,00**
TA443. Transfo.
Aliment. 20 W **49,00**
Notice détaillée sur ces modules
GRATUITE



PREAMPLI PCS
pour écoute au casque
en STEREO HI-FI
Secteur 110/220 V
Avec un tourne-disque à cellule magné-
tique, permet une écoute d'une excellente
qualité.
En « KIT » **149,00**
En ordre de marche **190,00**

ERT 27

Emetteur/Récepteur pour
télécommande.
Fréquence : 27,12 MHz.
Emetteur miniaturisé.
Récepteur mini-module
avec relais sensible.
L'ensemble complet,
en pièces
détachées **145,00**

ADAPTATEUR SPECIAL pour CASQUES

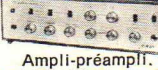
Se branche
aux sorties
HP
de tout
amplificateur
Mono ou
stéréo jusqu'à 35 watts.
Permet l'emploi jusqu'à 3
casques **65,00**

« CR 10 HF » Mono 10 W HI-FI



5 lampes + 1 trans
sur circuits imprimés
En pièces
détachées **235,00**
En ordre
de marche .. **364,00**
Le coffret NU **43,00**
Plaquette gravée **8,00**
Circuit imprimé **9,00**

« CR 2.25 »



Ampli-préampli.
2x25 W. HI-PL transis-
torisé. Livré avec mo-
dules câbl. et réglés.
En KIT **785,00**
ORDRE
de MARCHÉ .. **998,00**
Coffret NU **55,00**
Châssis **22,00**
Plaquette gravée **11,00**
Jeu de modules
câblés et réglés **358,00**
Transfo. alim. **58,00**

« AUBERNON »



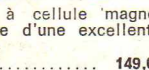
Ampli-préampli.
2x18 W. HI-FI transis-
torisé. Livré avec mo-
dules câbl. et réglés.
En KIT **549,00**
ORDRE
DE MARCHÉ .. **650,00**
Module complet.
Ampli-préampli. Poten-
et contact **370,00**
Ebénister. Châssis et
pièces complém. **179,00**

MODULES B.F.

« MERLAUD »
Les plus fiables
AT7S. Module BF 15
W avec correct. **125,00**
PT2S. Préampli à 2
voies **53,00**
CT1S. Correcteur de
tonalité **39,00**
AT20. Ampli de puis-
sance 20 W **140,00**
AT40. Ampli de puis-
sance 40 W **165,00**
TA1461. Transfo ali-
ment. 40 W **78,00**
Notice détaillée sur ces modules
GRATUITE

PREAMPLI PCS

pour écoute au casque
en STEREO HI-FI
Secteur 110/220 V



Avec un tourne-disque à cellule magné-
tique, permet une écoute d'une excellente
qualité.
En « KIT » **149,00**
En ordre de marche **190,00**

TUNER FM « TAC 8 K »



Sensibilité :
10 à 15 µV.
Bande passante :
350 kHz.
Tête HF, 6 noyaux
plongeurs.
Dim. : 185 x 120 x
60 mm.
En KIT **120,00**
EN ORDRE
DE MARCHÉ **149,00**

NOUVEAU CATALOGUE

PIECES DETACHEES

DERNIERE EDITION

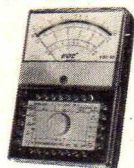
semi-conducteurs, tubes, appareils de mesure,
résistances, condensateurs, etc., etc.

• 248 pages abondamment illustrées •
ENVOI C/5 FRANCS - Remboursables au premier achat.

DISTRIBUTEUR

COGECO ★ RADIOTECHNIQUE ★ R.C.A.
SESCOSEM ★ JEANRENAUD

VOC 10 - VOC 20 - VOC 40



VOC 10 : contrôleur univer-
sel 10 000 ohms/V .. **129,00**

VOC 20 : contrôleur univer-
sel 20 000 ohms/V • 43
gammas de mesure • Ten-
sion continue, tension alter-
native • Intensité continue
et alternative • Ohmmètre,
capacimètre et dB • Pré-
sentation sous étui **149,00**

VOC 40 : contrôleur univer-
sel 40 000 ohms/V • 43
gammas de mesure • Ten-
sion continue, tension alter-
native • Intensité continue
et alternative • Ohmmètre,
capacimètre et dB .. **169,00**

HETER VOC 2

Générateur HF



Tout transistors
de 100 kHz à 36 MHz en
6 gammes.
Précision : ± 1 %.
Tension de sortie de 100
mV à 100 µV. PRIX .. **427,00**

• SCHNEIDER • « DIGITEST 500 »

Multimètre
Numérique
Portatif.
17 cali-
bres
en 5
fonctions.
PRIX **1 199,00**



TOS-METRE
Mesureur de champs
Indispensable pour
le réglage des an-
tennes d'émetteurs-
récepteurs. Entrée
et sortie sur fiche
50 Ω. Dim. 60x50x12
cm. **COMPLET**, avec
notices et access. **106,00**

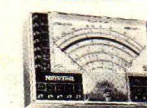
FER A DESSOUDER

N° 700
avec
pompe
Indispensable pour
la réparation des C.I.
BT 110/220 V .. **132,00**

NOUVEAU MINIFER RAPIDE ENGEL

110 ou
220 V
chauffe
en 6 secondes. Poids 340 g.
Avec tournevis **62,00**
Modèle bi-tension .. **72,00**

« CENTRAD »



819. 20 000 Ω/V.
80 gam. de mesures **252,00**
743. Millivoltmètre électron.
adaptable au contrôleur
819 **289,00**

Tous les appareils
« CENTRAD »
aux Prix d'usine

metrix



MX202. 20 000 Ω/V **204,00**
MX211. 20 000 Ω/V **480,00**
453. Contrôl. élect. **203,00**
VX203. Millivoltmètre
Electronique **554,00**
GX953. Mire SECAM.
Noir et blanc et
Couleur **4 053,00**
223B. Oscilloscope
à tube de 10 cm **2 288,00**
Tous les appareils
« METRIX » au prix d'usine

• C.D.A. •



CDA 10. Multimètre élec-
tronique. Impédance d'en-
trée 10 HΩ.
Capacimètre. Décibelmètre.
29 calibres **405,00**

DEPANNAGES FACILES

Grâce au
Signal Tracer USIJET
et Signal Jet
forme Stylo
— USIJET. Signal Tracer
pour Radio et T.V. **70,00**
— SIGNAL JET. Signal Tracer
pour Radio **55,00**



CHINAGLIA
« Cortina »
20 000 Ω/V
avec signal
tracer incor-
poré.
Avec étui
et cordons
Prix **265,00**
Sans signal
tracer **215,00**

ALIMENTATION REGULEE

HP 2002
110/220 V
Secondaire
réglable
de 7 à
15 V
Courant
disponible 2 A. Appareil de
contrôle pour tension et
intensité **270,00**



KITS « RCA » KD2117 — 5 circuits intégrés linéaires. — 12 montages.

Amplis de puissance -
Oscillateurs - Mélangeurs
- Flip-Flop - Préampli -
Micro - Ampli large ban-
de - Thermomètre électri-
que - Alimentation stabili-
sée - Oscillateur BF -
Micro - Emetteur - Conver-
tisseur bande Marine.
Le « KIT »
de 5 circuits **48,00**

VU-METRE « E4S »

Résistance :
600 ohms.
Sensibilité :
130 µA.
Dim. : 40x40x5
PRIX **18,00**

VU-METRE E10A

— Résistance : 1000 Ω.
— Sensibilité : 75 µA.
— O central.

VU-METRE E10B

— Résistance : 600 ohms.
— Sensibilité : 260 µA.
— 0 à 10.

VU-METRE E9

Pour Mini-K7 « Philips »
PRIX **14,00**

ANTENNE AUTO ELECTRIQUE

Alimentation :
12 volts. Temps
de montée ou de
descente : 2
secondes. Lon-
gueur : 1 m.
Fournie avec in-
verseur.
Nouveau
modèle .. **94,00**

PERCEUSE miniature



Complet **69,00**
(Accessoires disponibles)

TOUTALEUR



Permet la mise en route
et la coupure automatique
du courant. Cadran gradué
24 heures. Secteur 110/
220 V. Dim. : 135x90x70.
10 ampères **83,00**

• Pas de matériel de
surplus. Rien que du
matériel NEUF
PREMIER CHOIX

IMPORTANT
SERVICE
APRES VENTE

CIBOT

★ RADIO

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE-ETRANGER ★ OUVERT TOUS LES JOURS de 9 heures à 12 h 30 et de 14 heures à 19 heures

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e

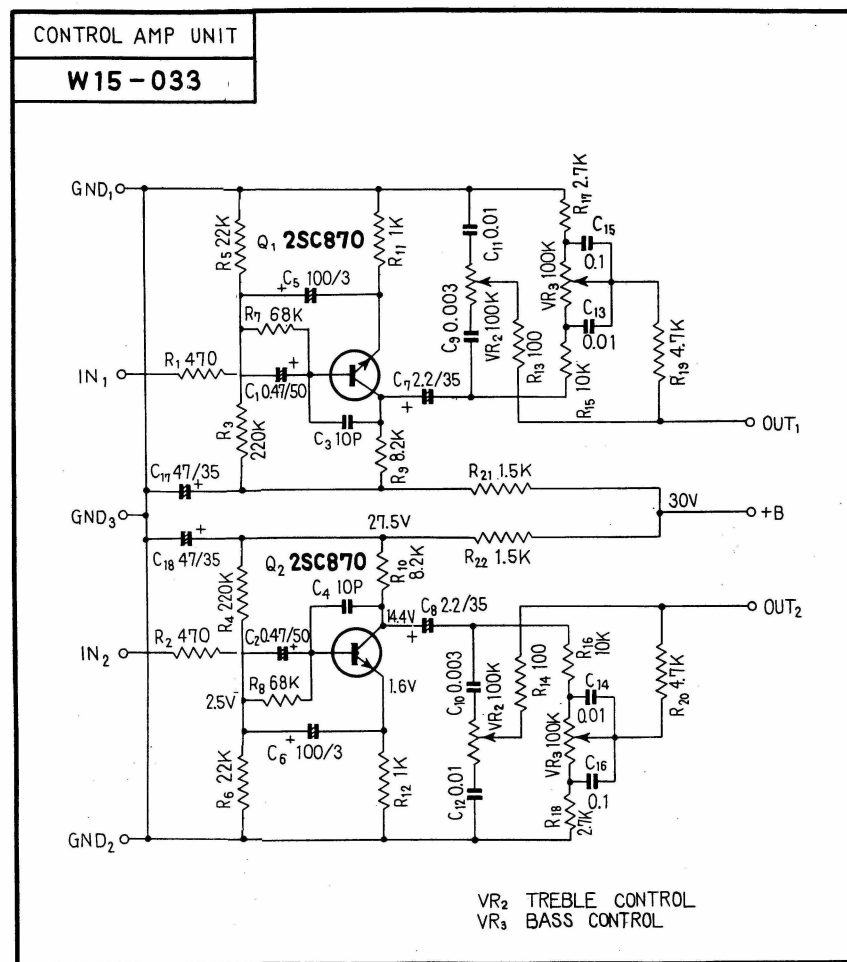
Tél. : DID. 66-90 - DOR. 23-07
Métro : Faidherbe-Chaligny - Reuilly-Diderot
Autob. : 46 (Pte Dorée - G. de l'Est) et 86 (Pl. Danton - Chât. Vinc.)
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT
(Minimum : 50 FRANCS)
Joindre 10 % à la commande S.V.P.

FOURNISSEUR DES
★ ECOLES TECHNIQUES
★ GRANDES ADMINISTRATIONS
★ FACULTES etc.



L'AMPLIFICATEUR PIONEER SA 500



PRÉAMPLIFICATEUR 4 CANAUX

SYSTÈME QUAD :

TA 2240 SONY

