

R

adio plans

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

AU SOMMAIRE

(voir détails page 17)

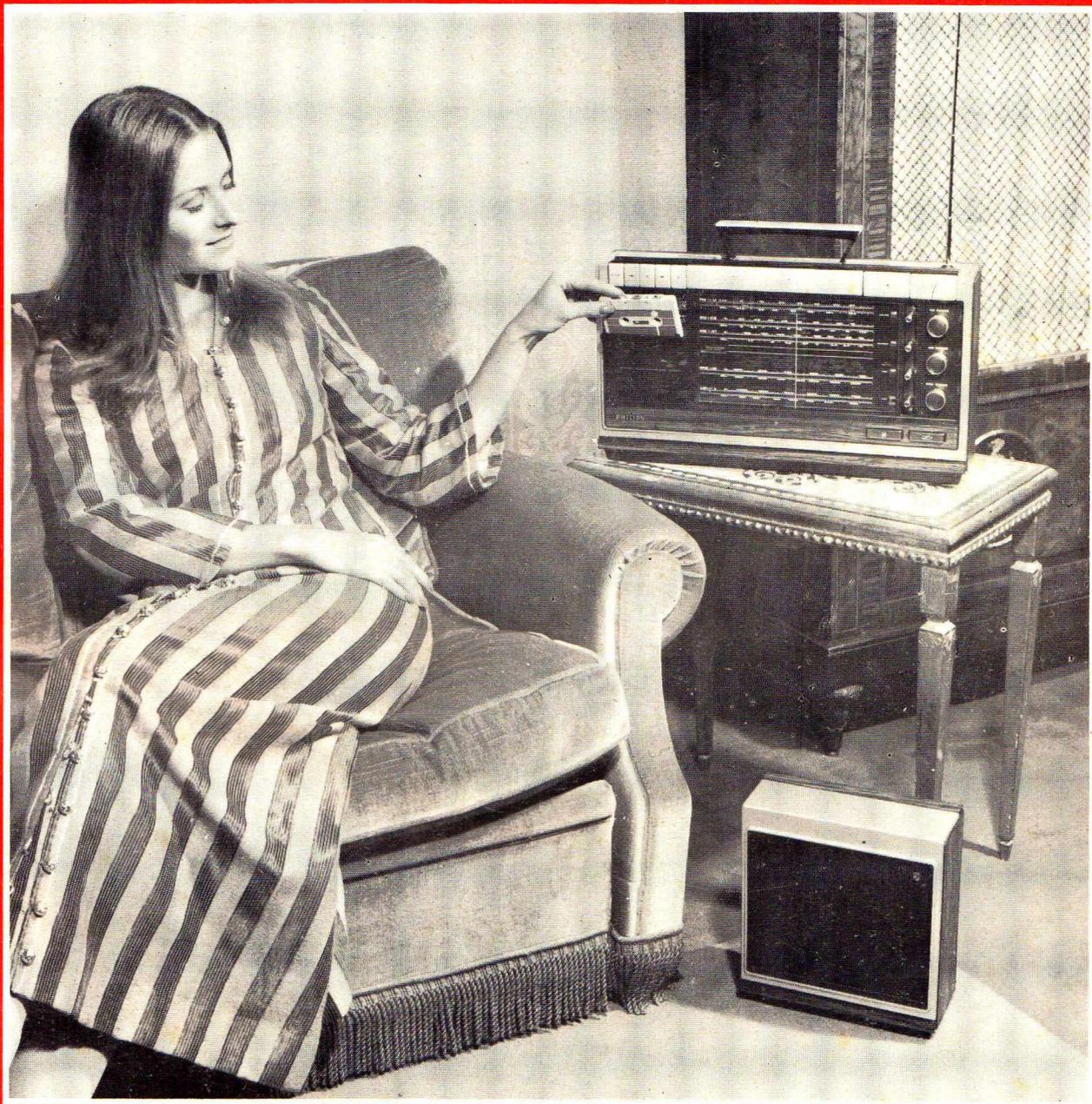
L'antiparasitage ■
des automobiles

Convertisseur ■
continu-continu
à basse tension

● *Système* ■
d'automatisme pour
radiocommande
de bateau

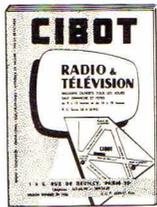
Posemètre ■
photographique
transistorisé

etc...



CONSTRUISEZ-LE VOUS-MEME !... Récepteurs Interphones - Amplificateurs Montages électroniques, etc.

PLUS DE 60 MONTAGES dans notre CATALOGUE 104 (GRATUIT)



SCHEMATIQUES

- ★ CATALOGUE 103 et tarif confidentiel (GRATUIT)
- N° 1 4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteur Récepteurs - Poste auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC. 124 pages augmentées. PRIX..... 8,00 de nos dernières réalisations.
- N° 2 BASSE-FREQUENCE - Nouvelle édition 31 modèles d'amplificateurs MONO et STEREO du 4 watts au 2x25 watts. Les nouveaux modules SINCLAIR et MERLAUD avec leurs applications pratiques. CHAINES HI-FI compactes. Tuner FM. 4 préamplificateurs correcteurs. 196 pages augmentées de nos dernières réalisations. PRIX 18,00

« INTER 68 »

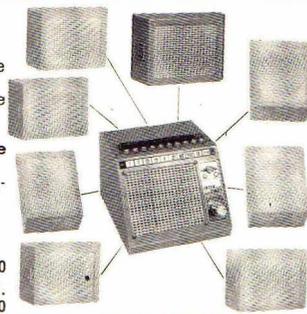
Interphone transistorisé 2 watts AU SILICIUM Haute Fidélité

- Appel de chaque poste en même temps et simultanément.
- Lampe témoin pour provenance de l'appel.
- Appels enregistrés.
- Manœuvre Ecoute-Parole par cellule photo-électrique.
- Indicateur sonore avec coupure. Liaison par fil Scindex 2 conducteurs.

« KIT » complet :

- 1 Poste directeur.
- Le coffret d'alimentation.
- 3 secondaires 497,20

— CHAQUE SECONDAIRE SUPPLEM. (jusqu'à 9). PRIX 62,10



MATERIEL



TUNER automatique à diodes « Varicap » 230,00

TUNER à CV 4 cages 170,00

PLATINE FI 140,00

DECODEUR automatique avec indicateur Stéréo 120,00

SILENCIEUX 49,00

TUNER FM STEREO « GÖRLER »

• Type Goello •

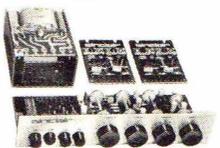


L'emploi des Modules « GÖRLER » permet d'obtenir une sensibilité de 0,7 µV et sur toute la gamme COMPLET, en pièces détachées, modules câblés et réglés 960,00

EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.260,00



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 intégré 10 watts - 13 transistors - 3 diodes. Circuit intégré monolithique au silicium (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

« LE SONORAMA »

ELECTROPHONE STEREOGRAPHIQUE Entièrement transistorisé



Puissance : 2x3 watts. BALANCE Secteur 110/220 V

Contrôle graves/aiguës séparé.

Platine Pathé-Marconi type C 290

2 vitesses (33 et 45 tr)

Chang. autom. s/45 tours.

Cellule céramique. COUVERCLES dégonflables formant baffles, équipés de haut-parleurs 15x21 cm HI-FI. Mallette gainée. Dim. : 340x310x170 mm. En KIT complet 435,00

CHAINE STEREO HI-FI « CHORALE »



Puissance : 2x3 W. Tonalité réglable sur chaque canal. Prises : magnétophone et tuner. PLATINE 2 vitesses changeur automat. s/45 tours.

Dim. de l'ensemble: 380x340x130 mm. 2 enceint. acoust. avec H.P. spéciaux.

En KIT, ampli câblé 528,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 580,00

TALKY-WALKY « ER 27S »

Permet des liaisons en phonie pouvant atteindre 3 kilomètres.

- Puissance HF : 350 mW.
- Fonctionne dans la bande 27 MHz.
- Excellente sensibilité de reproduction.
- Antifading très efficace.
- Alimentation 8 piles 1,5 V.
- Dimensions : 275 x 70 x 50 mm.
- Le boîtier .. 39,00
- Le circuit imp. 10,50

L'antenne avec son embase 22,00

Les bobinages 34,00

Toutes les pièces complémentaires 85,80

EMETTEUR-RECEPTEUR DE TELECOMMANDE - 7 CANAUX

L'ensemble comprend :

- 1 EMETTEUR EM277 8 transistors 7 touches
- Puissance HF : 250 mV
- Fréquence : 27 MHz
- HF piloté quartz
- 3 fréquences : 500 1 000 - 2 000 act.
- Dim. : 19x13x4 cm.
- 1 RECEPTEUR superhétérodyne, 5 transistors. Sensibilité élevée. Double dispositif d'antifading. Dim. : 180 x 45 mm.
- 1 BLOC DE TELECOMMANDE comprenant 3 amplis sélectifs comprenant chacune 1 relais. Dim. : 85 x 75 mm.

L'ENSEMBLE « KIT » complet, avec sacoche 345,00



(Module AUBERON) 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

TA1461. Transfo aliment. 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 magnétique, permet une écoute d'une excellente qualité.

En « KIT » 149,00

En ordre de marche 190,00

INTERPHONE « INTER 64 » à intercommunication Entièrement transistorisé CHAQUE POSTE COMPLET, en pièces détachées 92,40 (Possibilité d'utiliser jusqu'à 6 postes)



« ILE DE FRANCE »

Un récepteur de grande classe pouvant être réalisé même par un débutant grâce à une notice PAS à PAS de 16 pages. 6 transistors + diodes - OC-PO-GO. Prise auto commut. Antenne télescopique. Coffret d'alimentation incassable. Dim. : 270x170x75 mm. EN KIT 139,00

« W 8 SE » Mono 10 W HI-FI



5 lampes, 4 entrées avec préampli. En pièces détachées avec CI câblé et réglé 220,00

En ordre de marche .. 285,00

Le coffret NU .. 45,00

Plaque gravée 8,00

Circuit imprimé 9,00

« 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

Plaque 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

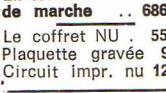
En ordre de marche .. 686,00

Le coffret NU .. 55,00

Plaque 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

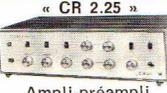
En ordre de marche .. 1.134,00

Le coffret NU .. 62,00

Plaque gravée 11,00

Circuit impr. nu 15,00

« CR 2.25 »



Ampli-préampli. 2x25 W. HI-PL transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT 785,00

ORDRE DE MARCHÉ .. 998,00

Coffret NU 55,00

Châssis 22,00

Plaque gravée .. 11,00

Jeu de modules câblés et réglés 358,00

Transfo. alim. .. 58,00

« AUBERON »



Ampli-préampli. 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT 549,00

ORDRE DE MARCHÉ .. 650,00

Module complet. Ampli-préampli. Potent. 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 puissance 20 W .. 140,00

AT40. Ampli de puissance 40 W .. 165,00

TA1461. Transfo aliment. 40 W .. 78,00

« CIBOT CR 670 »

3 gammes (OC-PO-GO) - Montage s. circuits imprimés

En KIT 175,00

En ordre de marche .. 195,00

CR 15



Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé. En « KIT » 380,00

En ordre de marche. 450,00

Ebénisterie NUE 55,00

Châssis + plaque gravée 19,00

Les modules câblés et réglés 150,00

Transfo aliment. 55,00

CR 2-15



Ampli-préampli. 2x15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT 550,00

ORDRE DE MARCHÉ .. 720,00

Le coffret NU .. 55,00

Le châssis 22,00

Plaque gravée 11,00

Jeu de modules câblés et réglés 303,00

Transformateur d'alimentation .. 58,00

« CR V 20 » Batterie. Secteur. TRANSISTORS



20 W. Alimentation 110-200 V ou batterie 12,24 V. 4 entrées. En pièces détachées avec CI câblé et réglé 482,30

En ordre de marche .. 560,00

AMPLI PROFESSIONNEL 30 WATTS. « CR 25 »



Appareil de grande classe 4 entrées mélangeables

Bde passante : 30 à 20 000 Hz

Dim. 398x205x120

EN ORDRE DE MARCHÉ .. 528,00

en « KIT » complet .. 420,00

TUNER AM/FM - STEREO « CONSUL »



Entièrement transistorisé. Gammes PO-GO-OC1-OC2 FM

Gaivanomètre de contrôle. Indicateur visuel automatique des émissions stéréo. Coffret bois verni. Dim. : 380x190x65 mm. En KIT complet, précâblé 445,00

TUNER FM « TAC 8 K »



Sensibilité : 10 à 15 µV. Bande passante : 350 kHz. Tête HF, 6 noyaux plongeurs. Dim. : 185x120x60 mm.

En KIT 120,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 149,00

INTERPHONE SANS FIL « BELSON », Type B12E



Bi-tension : 110/220 V. Dispositif automatique d'élimination des parasites 2 touches. Touche de blocage pour écoute permanente. Le Poste 95,00

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 dbs. Extra-plat.
L'amplificateur au meilleur
rapport qualité/prix du marché.
Prix : en kit **450 F T.T.C.**
monté **750 F T.T.C.**

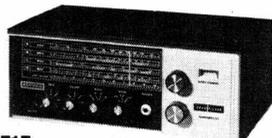


AD 27
"Compact stéréophonique"
Tuner FM. Stéréo.
Amplificateur 2 x 15 W.
Platine automatique
BSR-500, cellule Shure.
Coffret noyer coulissant.
Prix : en kit **1 550 F T.T.C.**
monté **2 100 F T.T.C.**



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 **1 700 F T.T.C.**
monté **2 450 F T.T.C.**

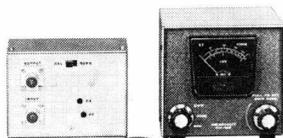
Dialogue longue distance



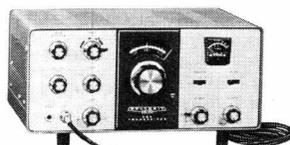
SW 717
Récepteur ondes courtes transistorisé
550 kHz à 30 Mhz en 4 gammes.
Technologie MOS-FET, AM, stand by, CW - BFO.
Prix : en kit **490 F T.T.C.**
monté **720 F T.T.C.**



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.**

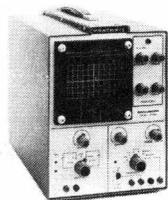


HM 102
Wattmètre - TOS-mètre.
Pour contrôle à l'émission de
l'ensemble émetteur, ligne antenne.
Mesures HF de 10 à 2000 W,
de 80 à 10 M.
Prix : en kit **225 F T.T.C.**
monté **355 F T.T.C.**

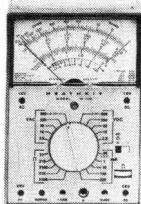


HW 101
Transceiver BLU, 5 bandes.
Le transceiver BLU 5 bandes
le moins cher. Démultiplicateur de précision,
possibilités de commutation de filtres BLU
et CW. Sensibilité 0,35 μ V.
Prix : en kit **2 100 F T.T.C.**
monté **3 400 F T.T.C.**

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 **1 090 F T.T.C.**
monté **1 500 F T.T.C.**



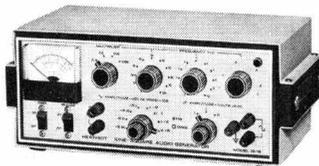
IM 105
Contrôleur universel
20 000 Ω / Volt en DC.
Voltmètre, ampèremètre
AC-DC, ohmmètre.
Protection contre
les surcharges.
Boîtier incassable.
Prix : en kit **390 F T.T.C.**
monté **540 F T.T.C.**



IB 101
Fréquence-mètre : 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
fréquence-mètre. Etend 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 inférieure 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.
Détecte 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 Automne-Hiver 71-72

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 C

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 Automne-Hiver 71-72.

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



Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)
Modèle 1972, livré en coffret.
Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. Net **72,00**
Panne 60 W **9,00**
Type N 100, 100 W. Net **92,00**
N° 110, panne de rechange .. **10,00**
(Port par pistolet 6 F) (panne 3 F)



MINI 20 S

ENFIN !! Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W. Livré dans une housse avec panne WB et tournevis, en 220 volts.
Net : **62,00** - Franco : **67,00**
TYPE B.T. 110/220 V :
Net : **68,00** - Franco : **73,00**
Panne WB rechange. Net : **6,00**

MINI-POMPE A DESSOUDER

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



Net **73,50** - Franco : **77,00**
S 455 - SM. Comme modèle ci-dessus mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.
Net **80,00** - Franco : **84,00**
S 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles.
Net **86,00** - Franco : **90,00**
TIN-CLEANER « SUPER » sans recul, très puissante. Longueur : 35 cm. N embout Teflon normal
Net **83,00** - Franco : **87,00**
E embout Teflon effilé
Net **85,00** - Franco : **89,00**
(Toutes pièces détachées)
(Notice sur demande)
Tresse à dessouder pour circuits intégrés. La carte franco **13,00**

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »

(Importation américaine)
FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cimenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.
Net **70,00** - Franco : **76,00**

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

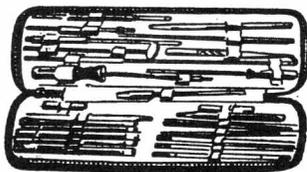
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ... TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.
Net **30,00** - Franco **33,00**
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm.
Net **34,00** - Franco **37,50**

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pince, miroir, miroir en tresse cuir élégante à fermeture rapide.
Net **161,00** - Franco **165,00**
770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdamnit livrés en housse plastique. Net .. **24,00** - Franco **27,00**.

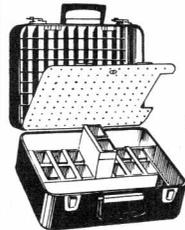
700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net **100,00** - Franco **105,00**
(Importation allemande)



SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage

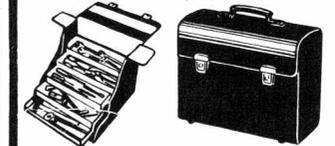
de déceler la nature de la panne.
MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc.
Net **47,50** - Franco **51,00**
MINITEST II, pour technicien T.V.
Net **57,50** - Franco **61,00**
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF; peut même servir de mire.
Net **95,00** - Franco **98,50**
(Notice sur demande)



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

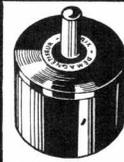
plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net **135,00** - Franco **150,00**
ATOU-COLOR (445 x 325 x 230). Glace rétro, place pour 170 lampes, 2 poignées 2 serrures.
Net **160,00** - Franco : **175,00**

TECHNICIENS VALISES SACOCHES « PARAT » TROUSSES (importation allemande)



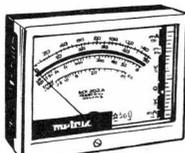
Elegantes, pratiques, modernes
N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.
Net 150,00 - Franco 165,00
N° 100-41. Même modèle, mais cuir artificiel genre skaï.
Net 112,00 - Franco 127,00
N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR
Net 160,00 - Franco 175,00
N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.
Net 125,00 - Franco 140,00
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif « PARAT ».

EXCEPTIONNEL :
Rasoir « PHILIPS » LUXE, HP 1122, 3 têtes flot. Tondeuse, en coffret, cordon téléphone. Net franco .. **135,00**
Rasoir « BRAUN » SYNCHRON Sixtant 8006, tondeuse, coffret miroir.
Net franco **150,00**



Nouveau ! Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.
Net **76,00** - Franco : **79,00**
(Notice sur demande)



METRIX

(garantie totale 2 ans)

MX 202 B

Franco
MX 209. 20 000 Ω/V .. **204,00** - **209,00**
462 C. 20 000 Ω/V **231,00** - **236,00**
MX 202. 40 000 Ω/V .. **319,00** - **324,00**
453. Contrôl. électricien **203,00** - **208,00**

LE PLUS VENDU

« CENTRAD » CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20.000 Ω/V - 47 gammes de mesure r e s - voltmètre, ohmmètre, capacité-mètre - fréquence-mètre - Anti-surcharges, miroir de parallaxe.
Complet, avec étui.
Net ou Franco : **214,00**



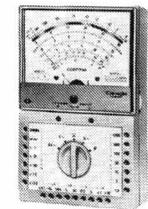
CONTROLEUR 819

20.000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO : **252,50**

TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou Franco **222,00**

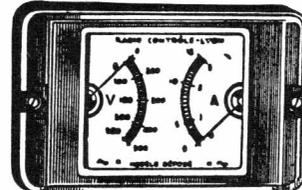
Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pincettes transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

Contrôleurs CHINAGLIA



CORTINA - 20 kΩ/volt cont. et alt. 59 sensib., avec étui et cordons **215,00** - Franco : **220,00**
CORTINA USI avec Signal tracer incorporé. Prix **265,00** - Franco : **270,00**
CORTINA MINOR - 20 kΩ/volt cont. et alt. 37 sensib. Prix **169,00** - Franco : **174,00**
CORTINA MINOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix **219,00** - Franco : **224,00**
CORTINA MAJOR - 40 kΩ/volt cont. et alt. 56 sensib. Prix **290,00** - Franco : **295,00**
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix **340,00** - Franco : **345,00**

« RADIO-CONTROLE »



Voltampèremètre de poche VAP
2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 250 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet avec étui plastique, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.
PRIX **80,00** - Franco **85,00**

VOLTAMPEREMETRE-OHMMETRE

Type E.D.F. (V.A.O.).
Voltmètre 0 à 150 et 0 à 500 V alt et cont. Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A. Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.
PRIX **117,00** - Franco **122,00**
Housse cuir pour VAO **36,00**
C.E.A. Contrôleur pour l'automobile. Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60). Complet avec cordons **284,00**
Franco **290,00**
Housse de transport HVD **36,00**

VOC 10, 10 kΩ/V, 18 sens. Prix **129,00**. Fco **134,00**
VOC 20, 20 kΩ/V, 43 sens. Prix **149,00**. Fco **153,00**
VOC 40, 40 kΩ/V, 43 sens. Prix **169,00**. Fco **173,00**
VOC 20 VOC 40 (Notices sur demande)

MINI-MIRE 080

Convergences Géométrie Purété « CENTRAD »
Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g. Utilisable Télé couleurs et noir et blanc.
Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.
Son prix mini (T.T.C.) **977,00**. Franco **982,00**.



VOC AL1

ALIMENTATION STABILISEE
110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x 95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle.
Prix **222,00**. Fco **227,00**

VOC VE1

Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms ● Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle ● Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms ● Livré avec sonde.
Prix **384,00**. Fco **389,00**



MINI VOC

GENERATEUR BF MINI VOC
Unique sur le marché mondial !
Prix **463,00**. Fco **468,00**

RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935
12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17°)

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M° Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

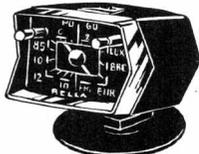
Pour les envois contre remboursement ajouter 5 F

Pour toute demande de renseignements, joindre 0,50 F en timbres

« REELA »

« MINI-DJINN » REELA

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



Joyau de l'Autoradio

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec HP en coffret et antenne G ou 2 condensat. C.
NET : 110,00 - FRANCO : 120,00

Exceptionnel

« SUPER-DJINN » 2 T/71

Nouveau modèle à cadran relief

REELA



Récepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat - Puissance musicale 2 watts - 6 ou 12 V à spécifier, avec antenne gouttière ou 2 condensat. C.
Net 100,00 - Franco 109,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-réglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. HP coffret. Complet avec antenne G ou 2 condensateurs C.
Net 120,00 - Franco 129,00

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !

Le HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES



(Importation américaine)
P20 - 20 W crête - BP 40 Hz - 20 kHz. 8 ohms. 30 x 35 x 5,5 cm.
NET - FRANCO : 110,00
P5 - 5 W - 8 ohms. 20 x 9,5 x 2 cm.
NET - FRANCO : 77,00 (Notice sur demande)

ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR

Étudiées suivant les normes spéciales de ces H.P. P20 et P5. Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat. (A spécifier). EP 20 (h. 445, l. 330, p. 150).
Net .. 62,00 - Franco 72,00
EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150).
Net .. 40,00 - Franco 46,00

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnétophones, etc.



STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7-5-9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble et fiche.
Net .. 65,00 - Franco 70,00

nos AUTO-RADIO DERNIERS MODELES

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

« SONOLOR »

GRAND PRIX : PO-GO-FM « SONOLOR »



Commutable 6/12 V (9 transistors + 4 diodes), 3 touches pré-réglées en GO + 3 touches PO-GO - Bande FM - Eclairage cadran - 3 possibilités de fixation rapide - HP 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 W. Compl. av. antenne G antipar. Net 245,00 - Franco 255,00

NOUVEAU 1971 « SONOLOR »



RELAIS : PO-GO. 12 V. 3 stat. pré-réglés GO (7 trans. + diodes). H.P. haut rendement 12 x 19 en coffret. Pose facile, encombrement réduit (170 x 40 x prof. 90). Complet avec antenne G antiparasites.
Net 155,00 - Franco 164,00

CHAMPION : PO-GO - Commutable 6 et 12 V - 3 touches de présélection - Fixation rapide - Avec HP en boîtier - Antiparasites et antenne gouttière.
Net 170,00 - Franco 179,00

MARATHON : PO-GO - 4 stations pré-réglées - Commutable 6-12 V - 3,5 watts. Complet avec HP boîtier et antenne G.
Net 200,00 - Franco 209,00

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

« SABIR »



NOUVEAU TYPE « REGENT »

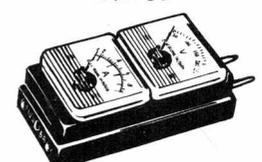
Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.
Net .. 125,00 - Franco 140,00
REGENT 250 VA
Net .. 145,00 - Franco 163,00

AUTO-TRANSFORMATEURS
Qualité garantie - 1^{er} choix

Réversibles 110/220 et 220/110.	
70 VA. Net .. 14,00 - Franco 18,00	
100 VA. Net .. 18,00 - Franco 23,50	
200 VA. Net .. 25,00 - Franco 31,50	
300 VA. Net .. 31,00 - Franco 38,00	
350 VA. Net .. 33,50 - Franco 42,50	
400 VA. Net .. 36,00 - Franco 46,50	
500 VA. Net .. 44,00 - Franco 56,00	
750 VA. Net .. 55,00	
1 000 VA. Net .. 75,00	
1 500 VA. Net .. 90,00	
2 000 VA. Net .. 140,00	Ajouter port S.N.C.F.
2 500 VA. Net .. 185,00	
3 000 VA. Net .. 205,00	
3 500 VA. Net .. 240,00	

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

« INDICT »



Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.
Net .. 76,00 - Franco : 79,50

ANTENNES AUTO NOUVEAU - INDISPENSABLE



« ALPHA 3 » « FUBA » (Importation allemande)

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

Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).
Prix .. 180,00 - Franco 186,00

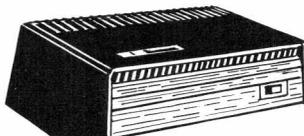
Antenne gouttière fouet inclinable 11,00
Aile 3 brins à clé .. 25,00
Aile 5 brins, clé, type E. Net 34,00 (Port antenne 3 F)

ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC », entièrement automatique. Sections - Relais. Long. extér. : 1100 mm.
NET : 175,00 - FRANCO 181,00

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

Jeu de 2 condensateurs. Net .. 7,00
A 633. Cond. alternateur. Net .. 12,00
A 629. Filtre alimentation. Net .. 29,00
A 625. Self à air. Net .. 11,00 (Port en sus)

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos REGULATEURS AUTOMATIQUES Matériel garanti et de premier choix « DYNATRA »



Tous ces modèles sont à correction sinusoïdale et filtre d'harmonique.
Entrées et sorties : 110 et 220 V.
SL 200. 200 watts. « Super Luxe ». Net .. 112,00 - Franco 127,00
SL 200 M avec self filtrage supplément. Net .. 125,00 - Franco 140,00
404 S. 200 W. pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alternance (Télé. portables, Philips, importation allemande).
Net .. 175,00 - Franco 190,00
403 S. 250 W (Télé à redres. mono-alter.)
Net .. 195,00 - Franco 210,00

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'un self antimagnétique

403 H. 300 W. Télé couleurs
Net .. 228,00 - Franco 250,00
404 H. 400 W. Télé couleurs.
Net .. 285,00 - Franco 310,00
405 H. 475 W. Télé couleurs.
Net .. 340,00 - Franco 365,00
404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.
Net .. 295,00 - Franco 320,00
DYNATRA 119. Régulateur manuel 250 VA. Avec voltmètre. 110/220 V. Entrée et sortie. Commutateur 12 plots de 5 V en 5 V. Position arrêt.
Net .. 72,00 - Franco 80,00

« VOLTAM »



ANJOU « Spécial P » pour Télé couleurs alimentation 110/220 ± 20 %. Utilisation 110/220 ± 1 %. 350 VA.
Adopté par Technique « Philips ». Net .. 275,00 - Franco 290,00
ARTOIS. Régulateur MANUEL, 300 VA avec voltmètre. Entrées et sorties 110 et 220 V. Net 70,00 - Franco 78,00

PROGRAMMATEUR « TOUTALEUR » - 110/220 V. Allumage et extinction automatique. TYPE 10 Ampères.
Net .. 83,00 - Franco : 89,00

« RADIOLA - PHILIPS »

NOUVEAUX MODELES 1972

RA 207 T PO-GO. 6 T + 3 diodes 12 V. — masse. 2, 3 watts. Eclairage complet avec H.P. boîtier.
Net .. 150,00 - Franco 160,00

RA 307 T PO-GO. 6 T + 3 diodes clavier pré-réglé 3 stations. 2, 3 watts. Eclairage. 12 V. — masse. Complet avec H.P. boîtier.
Net .. 185,00 - Franco 195,00

RA 308 12 V. (— à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-réglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P.
Net .. 200,00 - Franco 209,00

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Pré-réglage « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x 82x41). 12 V. — masse.
Net .. 238,00 - Franco 247,00

RA 591 T/FM PO.GO.FM (10 T + 9 diodes). Tonalité. 12 V. — masse. Prise auto K7 (178x132x44). 5 watts. (178 x 41 x 100).
Net .. 490,00 - Franco 500,00

RA 511 T FM,PO.GO (13 T + 9 D). Pré-réglage « TURNLOCK » (6 émetteurs dans les 3 gammes), Etage H.F. TONALITE : 5 watts. 12 V — masse. (178 x 41 x 100).
Net .. 500,00 - Franco 510,00



NOUVEAU : RA 320 T (ex 329 T) PO-GO avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V (177x132x 67). Complet avec H.P.
Net .. 360,00 - Franco 375,00

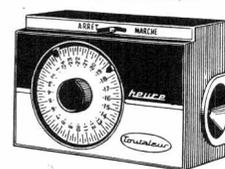
RA 321 T PO-GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies. Indicateur lumineux de fin de bande. Reproduction cassettes mono/stéréo. Défilement 4,75 cm/s (18 T + 7 diodes). 12 V. — à la masse — (177x158x67). Livré sans H.P. ni condensateurs.
Net .. 530,00 - Franco 545,00

H.P. 10 x 14 en boîtier pour autoradio.
Net .. 43,00 - Franco 47,00

ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.

« TOUTALEUR » Pendule Electrique

Garantie : 1 an



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

TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V.
Net .. 83,00 - Franco .. 89,00

INTERRUPTEUR HORAIRE S 2000

à contacts mercure, 60 heures réserve de marche, 4 cavaliers de commande. Existe en UNI - BI - ou TRIPOLAIRE en 10 - 20 ou 30 A.

Type 101. UNI 10 A. Net .. 190,00
Type 201. UNI 20 A. Net .. 206,00
Type 301. UNI 30 A. Net .. 240,00 (Port en sus : 8,00) (Notice sur demande)

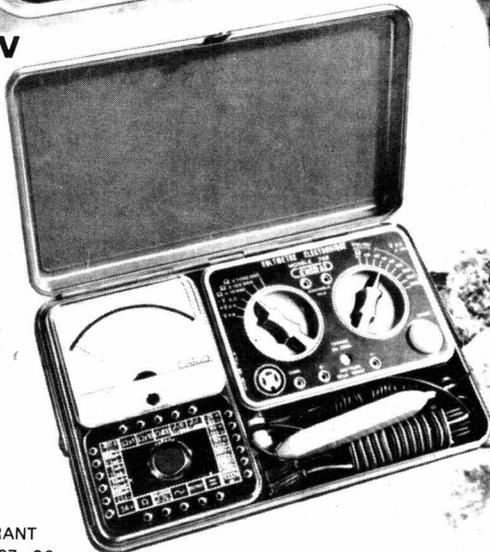
**Stabilité
Prix**

CONTROLEUR 517 A
48 gammes de mesure

- V = 7 Gammes de 2 mV à 1.000 V
- V_~ 6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
- OUTPUT 6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
- Int = 6 Gammes de 1 µA à 5 A
- Int_~ 5 Gammes de 5 µA à 2,5 A
- Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
- pF 4 Gammes de 100 pF à 150 µF
- Hz 1 Gamme de 0 à 5.000 Hz
- dB 5 Gammes de -10 à +62 dB
- Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ



20.000 Ω/V



- CADRAN MIROIR
- EQUIPAGE BLINDÉ
- ANTI-SURCHARGES
- ANTI-CHOC
- LE MOINS ENCOMBRANT
- DIMENSIONS : 85 x 127 x 30 mm
- LIVRÉ AVEC ETUI PLASTIQUE
- POIDS : 280 grs
- CLASSE : 1,5 EN CONTINU
- 2,5 EN ALTERNATIF

**Esthétique
Performances**

CONTROLEUR 819
80 gammes de mesure

- 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

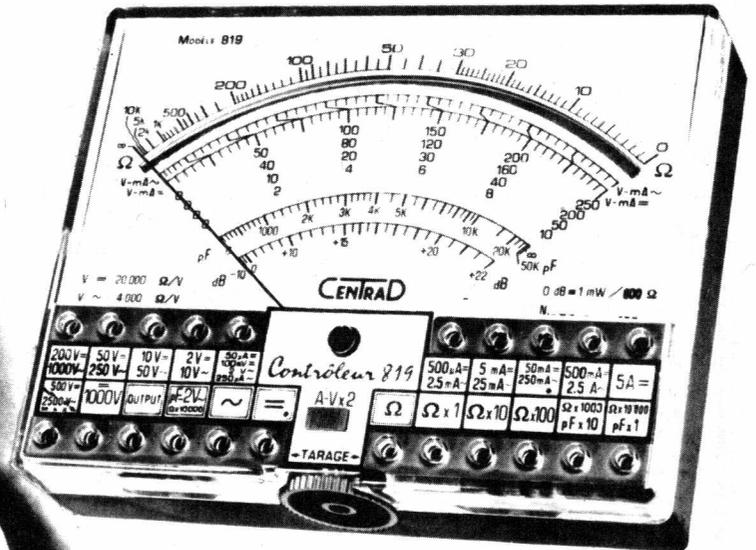
- V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
- V_~ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
- OUTPUT 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
- Int = 12 Gammes de 1 µA à 10 A
- Int_~ 10 Gammes de 5 µA à 5 A
- Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
- pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 µF
- Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
- dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
- Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

Poids : 300 grs
Dimensions : 130 x 95 x 35 mm

Classe 1 en continu - 2 en alternatif

20.000 Ω/V

RÉVOLUTIONNAIRE



VOUS POUVEZ ADJOINDRE A VOTRE 517 A OU 819 NOTRE
MILLIVOLT MÈTRE 743 A TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

MILLIVOLT MÈTRE 743

19 gammes de mesure

- Sensibilités continues 100 mV à 1.000 V
- Sensibilités crête à crête 2,5 V à 1.000 V
- Impédance d'entrée 11 MΩ
- Bande passante de 30 Hz à 10 MHz
- Livré avec sonde 3 fonctions
- Equipé d'une pile au mercure et d'une pile 9 V
- Extension en Résistance jusqu'à 10.000 MΩ
- Adaptable à tout instrument de 50 µA.

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

CENTRAD

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

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

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

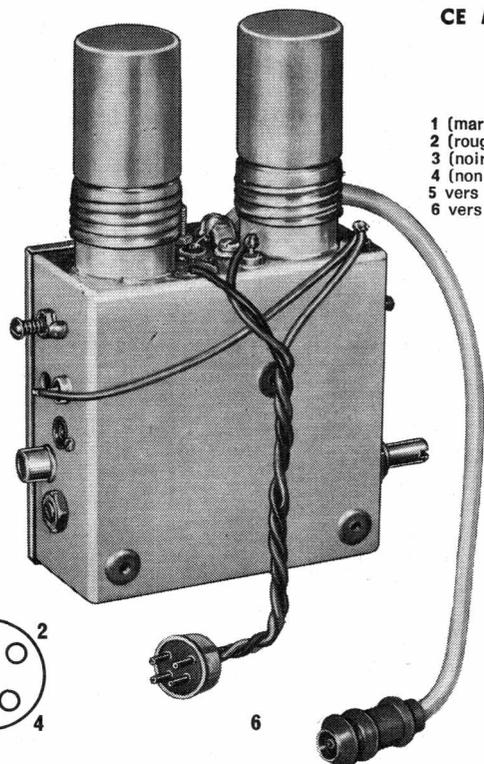
Téléphone : 285.10.69

CENTRAD 162

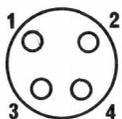
DÉPANNEURS !

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**



- 1 (marron) filaments.
- 2 (rouge) H.T. 175 V.
- 3 (noir) masse.
- 4 (non connecté).
- 5 vers le rotacteur
- 6 vers antenne U.H.F.

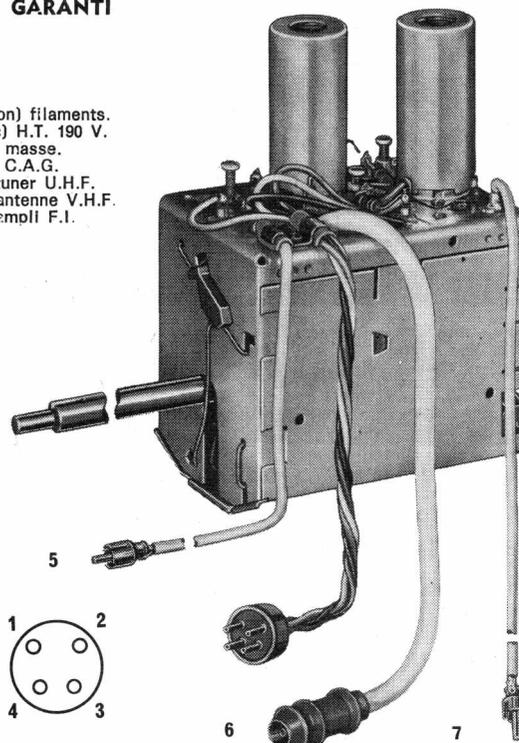


TUNER U.H.F. (TÉLÉ 2^e CHAÎNE) entièrement pré-réglé

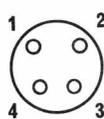
(aucune difficulté de montage, avec connaissances élémentaires)

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.



- 1 (marron) filaments.
- 2 (blanc) H.T. 190 V.
- 3 (noir) masse.
- 4 (vert) C.A.G.
- 5 vers tuner U.H.F.
- 6 vers antenne V.H.F.
- 7 vers ampli F.I.



ROTACTEUR 12 CANAUX équipé de ses 12 barrettes

15,00 F. Prix T.T.C.
Port et embal. 6,00 F.

Neuf, en emballage d'origine, fourni avec ses 2 lampes (ECC189 et ECF82).
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 ROTACTEURS DISPONIBLES.

EXTRAORDINAIRE ... c'est peu dire !

PLATINES DE TRÈS GRANDE MARQUE neuves .. !

en emballage d'origine



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**

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, cellule stéréo céramique, moteur 110/220 V, dim. 380 x 305 mm, haut. sur platine 55, sous platine 85 mm, suspension souple en trois points. Fournie avec les centreurs 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**

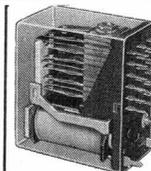


Port et embal.
8,00



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 filetée **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 %



Plein les mains pour 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages et de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 20 transistors, 20 diodes, résistances, condensateurs (fixes ou polar, au tantal). Les 5 circuits, livrés avec notice d'identification des semi-conducteurs
Prix T.T.C. **15,00**
(Port et emballage 3,00)



POUR IDENTIFIER DIODES ET TRANSISTORS

aux marques effacées ou illisibles, références non commerciales

NOTRE NOTICE N° 15 permet de déterminer de façon précise :

- la polarité d'une diode, si cette diode est au germanium ou au silicium.
- l'identification base, émetteur et collecteur de tout transistor, s'il est au germanium ou au silicium, PNP ou NPN, HF, MF ou BF.

La notice N° 15 n'est adressée qu'avec notre lot « PLEIN LES MAINS »

LAG
électronic

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.

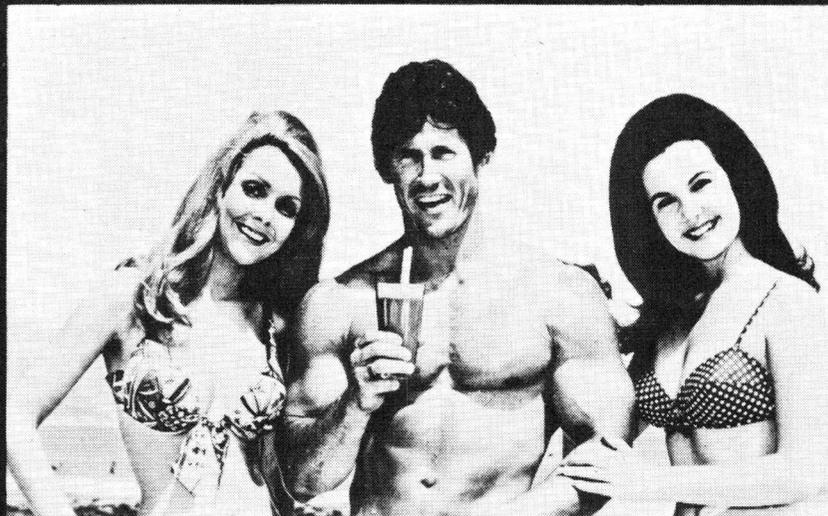
En avez-vous assez de passer pour un "squelette"?

gratuit!



Gagnez vite du poids et transformez-le en beaux muscles avec le **PLAN CRASH WEIGHT**

CONSEILS: NE BOIREZ NI TOUCHEZ RIEN DE VOTRE VERRE CRASH WEIGHT



Remplissez votre corps d'une chair vivante et superbe en buvant cette délicieuse boisson !

Oui, avec quelques verres de « Crash-Weight », vous gagnerez les kilos qui vous manquent pour devenir un beau garçon ou une belle femme. Décidez vous-même le gain de poids que vous désirez (200 ou 300 et même 500 gr. par jour, suivant la dose) et buvez le sensationnel Crash-Weight. Après? Eh bien, c'est tout! Reposez-vous, lisez, regardez la télé! En quelques jours, vous serez devenu « un autre »; vous direz adieu à ce corps sans allure qui vous empêche de profiter de la vie!

C'est fantastique... et ça marche!

Imaginez ce que vous serez dans 2 ou 3 semaines quand vous aurez garni votre squelette d'une chair jeune et ferme, avec des pectoraux gonflés à bloc, les bras d'un beau champion musclé et les mollets du sportif. Finissez-en de passer aux yeux des autres pour un « faiblard sans allure » ou, pire encore, pour un « minable ». Homme ou femme, jeune ou âgé, c'est tout aussi facile: il vous suffit de compléter vos repas avec un verre de Crash-Weight. C'est déjà très bien, mais vous pouvez mieux faire encore avec le plan illustré et gratuit qui accompagne ce produit organiquement sain et naturel. Ce manuel vous permettra de transformer votre gain de poids comme vous l'entendez. Vous devez être satisfait, entièrement satisfait ou l'essai ne vous coûtera rien. N'hésitez plus une minute, envoyez aujourd'hui même ce



Vous ne tentez pas une expérience ! Beaucoup d'autres l'ont faite avec succès...

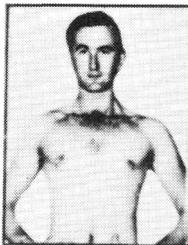
Depuis 7 ans, des milliers d'hommes, de femmes et d'enfants ont obtenu des résultats spectaculaires avec le Crash-Weight. Vous aussi, vous pouvez obtenir de suite et sans peine un étourdissant gain de poids. Ce n'est pas une promesse en l'air et, du reste, vous seriez remboursés jusqu'au dernier centime, au cas d'un échec bien improbable.

Vous décidez vous-même votre gain de poids quotidien !

Plein de substances nutritives, le Crash-Weight vous aide à forcer le « mur » qui vous maintient dans votre état chétif et sans séduction.

7 kgs de plus en 14 jours !

Voici Jean Parquet. Sur la photo « avant », vous l'apercevez sans les kilos supplémentaires dont son corps avait tant besoin pour cesser de ressembler à un « gosse ».



Avant



Après

Voyez la photo « après » et jugez de

la transformation intervenue en 2 semaines. Comme l'écrivit Parquet: « C'est extraordinaire! En 14 jours, je suis passé de 71 à 78 kg en ajoutant 5 cm à mon tour de poitrine. Je suis plus que satisfait! »

Cette réussite sensationnelle et facile peut être demain « la vôtre » !...

... Tout comme elle a été celle d'Henry Chamiel qui reconnaît franchement: « Que pouvais-je demander de plus? Pour gagner 9 kilos bien tassés en 2 semaines, il m'a suffi de boire un verre de Crash-Weight aux repas et de respecter les indications de votre plan. »

Alors, pourquoi pas vous ?



Vous pouvez gagner jusqu'à 500 g par jour ou acquérir plus lentement les quelques kilos qui vous manquent. C'est vous qui décidez et, agréablement, vous obtenez le résultat souhaité.

Commencez dès demain !

Bon d'essai GRATUIT!

A retourner à: **MEDIAL CLUB** (rayon CW 54)

(02) Saint-Quentin (France)

Envoyez-moi par retour votre grand cottret économique de Crash-Weight, au prix de 89 F français.

Si, après avoir utilisé la moitié de celui-ci, j'estime les résultats insuffisants pour moi, je vous retournerai le reste et vous me rembourserez sans discussion mon versement.

Je vous envoie par même courrier un mandat à votre C. C. P. Paris 9341-27, ou un chèque bancaire, ou des timbres français non annulés.

NOM Prénom

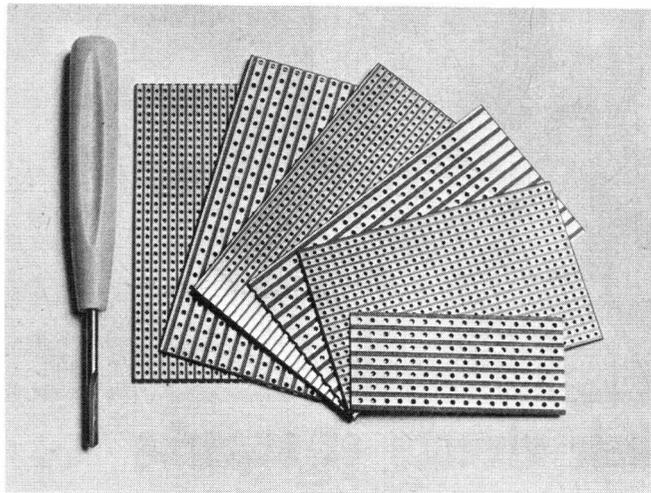
Rue N°

Ville N° départ.
(ou pays)

Attention! Si vous préférez payer à l'arrivée du colis, mettez une croix ici → , mais dans ce cas, il y a un supplément de 14 F pour les frais. C'est donc moins intéressant pour vous!

Cette boisson fera de vous un « costaud ». Facilement et rapidement.

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	Références des circuits	Formats	Nombre de bandes percées	Nombre de contacts
	F 12	125 x 115	25	25
	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 —
	F 9 F 17 F 19	49 x 90 28 x 62 49 x 94	12 7 12	12 — —
	F 2 F 3	95 x 150 88 x 112	34 34	— —

de 4,60 F à 15,80 F T. T. C.

Distributeur **ÉDICOM**
228, route de Bayeux
14 - CAEN

Tarif détaillé et catalogue sur demande à :

VERO ELECTRONICS FRANCE

68, rue Fernand Pelloutier - 92 - BOULOGNE

heco

TRANSISTORS

KEF

« RADIOTECHNIQUE »

FRANCO pour commande supérieure à 20 F

AA119 0,66	AF121 4,10	BC109B 2,88	BYX36/150 2,22	OA95 0,76
AC107 10,80	AF124 3,13	BC109C 3,16	BYX36/300 2,48	OC71 7,20
AC125 2,48	AF125 2,96	BDY10 13,78	BYX36/600 2,72	OC75 8,35
AC126 2,58	AF126 2,82	BF115 5,78	BZY88C	OC80 8,80
AC127 2,66	AF127 2,68	BF167 3,08	Série	OC139 9,72
AC127/128 5,80	AF139 5,30	BF168 7,15	OA70 0,70	2N697 5,30
AC127/132 5,14	AF239 5,64	BF173 3,28	OA79 1,00	2N706A 2,42
AC128 2,66	ASY80 9,96	BF178 4,82	OA81 1,02	2N708 2,68
AC132 2,48	BA100 2,29	BF194 2,42	OA85 1,02	2N1007 3,50
AC172 7,50	BA102 2,68	BF195 2,06	OA90 0,66	2N1613 3,98
AC187 3,66	BA114 1,70	BY100 (b)	OA91 0,70	2N1711 4,22
AC187/188 6,80	BC107A 2,48	BY114 (c)	OA92 0,66	BD116 12,00
AC188 2,98	BC107B 2,50	BY126 1,96		
AD149 9,02	BC108A 2,38	BY127 2,17		
AD161 6,48	BC108B 2,38	BYX21/200		
AD162 6,38	BC108C 2,66	200R 6,80		

(b) Remplacé par BY127.

(c) Remplacé par BY126.

MAZDA



POUR COMMANDE DE 10 LAMPES
1 LAMPE GRATUITE

FRANCO
POUR COMMANDE SUPÉRIEURE
A 50 F

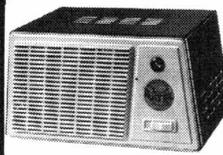


REMISE EXCEPTIONNELLE 5% DES PRIX
« RENTRÉE » Déduire CI-CONTRE (PRIX H.T.)

CBL6 15,70	ECF801 6,85	EL508 10,73	PCL82 7,35	IS5 5,65
DAF96 5,86	ECF802 6,87	EL509 19,39	PCL85/805 9,50	IT4 5,65
DH96 5,73	ECH3 13,64	EL520 19,57	PCL86 8,15	3Q4 8,60
DK92 6,76	ECH42 13,70	EL802 10,03	PD500 18,49	3S4 6,28
DK96 5,73	ECH81 8,55	ELL80 21,00	PF86 7,60	5Y3GB 8,45
DL96 6,20	ECH200 8,10	EM34 10,73	PFL200 10,65	6AL5 5,50
DY802 6,27	ECL80 7,60	EM81 6,40	PL36 14,32	6AQ5 7,51
EABC80 8,70	ECL82 7,35	EM84 9,80	PL81 9,90	6AU6 6,20
EAF42 12,30	ECL85/805 9,55	EM87 10,50	PL82 6,14	6AV6 5,20
EBC41 9,25	ECL86 8,15	EY51 10,27	PL83 8,25	6BA6 6,75
EBC81 7,00	ECL802 9,70	EY81 7,55	PL300 18,10	6BE6 8,19
EBF2 10,98	ECLL800 25,92	EY82 6,14	PL502 15,30	6BQ7A 7,15
EBF80 6,37	ED500 18,49	EY88 7,00	PL504 12,82	6DQ6A 14,24
EBF89 6,65	EF41 10,23	EY500A 10,43	PL508 10,73	6Q7 8,80
EBL1 15,69	EF80 6,10	EY802 6,44	PL509 19,39	6U8 7,05
EC86 10,70	EF85 5,93	EZ80 3,68	PY81 7,65	6V6 10,91
EC88 11,48	EF86 7,60	EZ81 4,80	PY82 6,14	6X4 4,90
EC92 7,13	EF183 6,13	GY501 10,50	PY88 7,00	12AT7 6,44
EC900 9,25	EF184 6,13	GY802 6,27	PY500A 10,43	12AU7 5,36
ECC81 6,44	EFL200 10,65	GZ32 12,95	UAF42 7,50	12AV6 5,80
ECC82 5,86	EL3N 13,53	GZ41 7,35	UBC41 7,17	12AX7 6,72
ECC83 6,72	EL36 14,32	PC86 10,70	UBC81 4,78	12BA6 5,80
ECC84 7,15	EL41 9,63	PC88 11,48	UCH42 13,80	12BE6 8,19
ECC85 6,75	EL42 12,05	PC900 9,25	UCH81 8,25	25L6 11,30
ECC189 9,34	EL81 14,80	PCC189 10,67	UCH82 7,70	25Z6 8,80
ECF1 12,56	EL84 5,30	PCF80 5,64	UCL82 10,23	35V4 21,00
ECF80 6,45	EL86 7,20	PCF86 8,90	UF41 12,28	50B5 9,90
ECF82 8,19	EL95 6,47	PCF200 7,31	UL41 8,55	117Z3N 9,42
ECF86 8,90	EL183 8,65	PCF201 8,00	UY42 4,60	807 17,76
ECF200 7,31	EL300 18,10	PCF801 6,85	UY85 4,27	832 60,00
ECF201 8,00	EL503 37,00	PCF802 6,87	UY92 8,85	1883 12,00
ECF202 9,55	EL504 12,82	PCH200 8,10		

• TOUS LES TYPES EN STOCK!... Voir nos précédentes publicités

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES



110/120 V.
Régulée \pm
1 %.
Prix. 89,00
200 VA.
Prix. 75,00
COULEUR
400 VA.
Prix. 250,00

« LE KAPITAN »



Ampli
MONO
15
watts
entrées
PU
Micro
avec
possibil.
de
mixage

PLUS JAMAIS ÇA I... ENTRETIENEZ VOS BATTERIES



DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
Position Spéciale FM
ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire. Impédance de sortie : 5, 9,5 et 15 ohms. Sensibilité : 600 mV. Altern. 110/220 V. Présentation professionnelle. Dim. 270 x 150 mm.

EN PIÈCES DÉTACHÉES. 198,00
• EN ORDRE DE MARCHÉ : 215,00
(Port et emballage : 12,50)

• CHARGEURS D'ACCUS

Directement sur secteur 110/220 volts.
Protection par disjoncteur... 65,00

- Type Atelier 95,00
- Type Garage avec chronorupteur 170,00



Comptoirs
CHAMPIONNET 14, RUE CHAMPIONNET
— PARIS (18^e) —
Attention : Métro Porte de Clignancourt
ou Simphon
EXPÉDITIONS PARIS-PROVINCE

THORENS

Téléphone : 076-52-08
C.C. Postal : 12358-30
PARIS

UHER

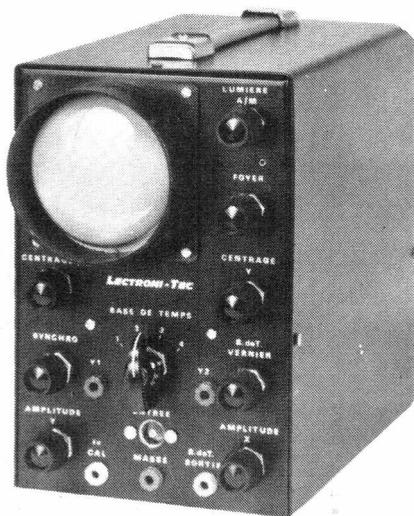
L'électronique est à vous!

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



notre méthode :
faire et voir

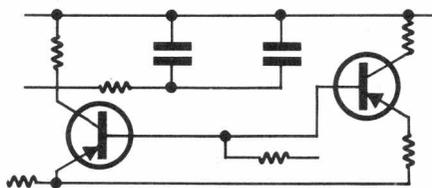
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

gratuit!

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

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC

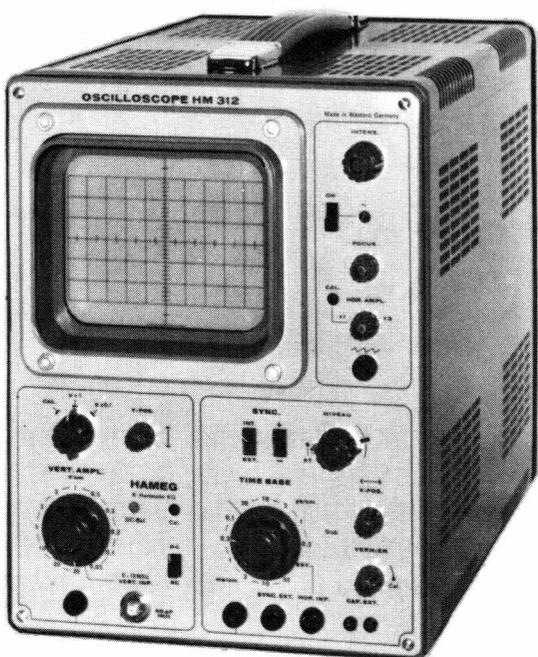
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

HAMEG

Oscilloscope

HM 312/4

transistorisé



AMPLIFICATEUR Y :

- Bande passante de 0 à 10 MHz \pm 3dB
- Sensibilité : 5 mV jusqu'à 30 V cc/cm
- Entrée à 2 transistors FET
- Temps de montée : environ 30 ns

BASE DE TEMPS :

- Générateur déclenché, vitesse de balayage : 0,3 μ s jusqu'à 0,1 sec/cm
- Etalement jusqu'à 3 x diamètre écran
- Niveau de déclenchement réglable

- 34 transistors, 1 C.I. et 14 diodes
- Ecran plat 8 x 10 cm
- Tension d'anode : 2 KV.

PRIX : 2.116 F (T.T.C.)

Documentation relative à nos différents modèles sur simple demande

HAMEG-FRANCE

30, rue Notre-Dame des Victoires
75- PARIS (2^e) Tél : 236.12.75

Bonnange

TECHNIQUE SERVICE

9, RUE JAUCOURT
PARIS-12^e
Tél. : 343-14-28 • 344-70-02
Métro : Nation
(sortie Dorian)

FERMÉ Dimanche et Lundi

Intéressante documentation illustrée R.-P. 12-71 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

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	1 000 W 86,00
150 W 29,00	1 500 W 134,00
250 W 39,00	2 000 W 192,00
350 W 44,00	

+ port S.N.C.F.

100 RÉSISTANCES ASSORTIES
présentées dans un
coffret bois Franco..... **10,50**
ou
50 CONDENSATEURS
payables en timbres poste **14,50**

ACCUS POUR MINI K7
Ensemble d'éléments spéciaux avec
prise de recharge extérieure. Remplace
les 5 piles 1,5 V. Poids : 300 g.
PRIX **125,00** + 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'utilisation. PRIX **49,00**
+ port 6 F

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 profes-
sionnel. COMPLET (sans HP). + port 6 F

66 F COFFRET POUR MONTER
UN LAMPÉMÈTRE
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 (dé-
crit dans RP de juin 70). Dim. :
58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g. Écoute
sur HP. En ordre de marche avec écran.
En p. détachées schéma plans .. **27 F**
+ port 6 F

83 F 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.

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.

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.

N'USEZ PLUS DE PILES INUTILEMENT CAR CE PETIT CUBE CAPTE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE



Dimensions : 19 x 19 x 19 mm
1 SEUL MODÈLE permet d'alimenter
TOUS LES APPAREILS DE 1,5 à 13,5 V
PRIX du Micro cube seul **19,00**
Le MICRO CUBE est alimenté en éner-
gie magnétique par le Générateur Li-
néaire d'Énergie Magnétique (G.L.E.M.)
110 ou 220 V (à préciser à la commande).
Prix : 24 F. Il peut alimenter plusieurs
« MICRO CUBE ».

En collant cette vignette
sur votre commande, vous
paiez le Micro cube :
13 F au lieu de 19 F
GLEM : 17 F au lieu de
24 F + port 6 F

Remise
30%
R.P./12

VOIR AUSSI NOTRE SUPER COLIS A LA PAGE 59



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 112

AUDAX

HAUT-PARLEURS

le Sommet de
la Haute Fidélité...
... avec Audax!

TWEETER

MÉDIUM

BOOMER

LARGE
BANDE



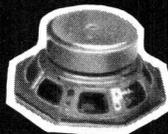
TW 8 B
(8x8 cm)
5000 à 40000 Hz



TW 6,5 BI
(6,5 cm)
3 000 à 20 000 Hz



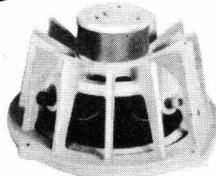
MEDOMEX
(15 cm)
250 à 12000 Hz
25 watts



WFR 12 M
(12 cm)
100 à 12 000 Hz
(8 watts)



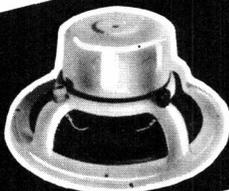
340 ACTLB
(35 cm)
25 à 3500 Hz
35 watts



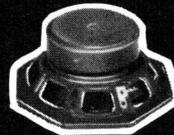
WFR 24
(24,5 cm)
20 à 5000 Hz
(30 watts)



HIF 13 E
(13 cm)
40 à 5000 Hz
(15 watts)



OMNIEX
(24 cm)
35 à 17000 Hz
(25 watts)



WFR 12
(12 cm)
50 à 15000 Hz
(8 watts)

la gamme la plus complète
de Haut-Parleurs spécialisés

AUDAX
FRANCE



45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90+

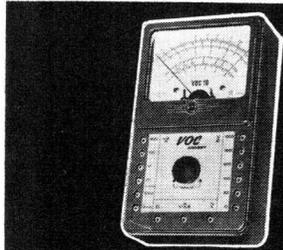
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F

VOC c'est :

- la technique professionnelle au service des AMATEURS
- la possibilité nouvelle de s'équiper sans surprise aux prix les meilleurs du marché



VOC 10
Prix : 129 F TTC

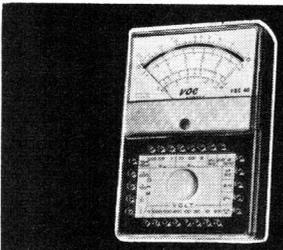


CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 10

- 10000 Ω/V en continu - 18 gammes de mesure - anti-chocs Tensions continues et tensions alternatives : 6 gammes de 10 à 1000 V Intensités continues : 4 gammes de 100 μA à 500 mA Résistances : 2 gammes de 2 KΩ et 3 MΩ
 - Toutes les valeurs indiquées sont à pleine échelle.
- Le CONTROLEUR VOC 10 bien que le moins cher du marché, a des performances qui le placent au premier rang des contrôleurs de mesure.
- Livré complet avec cordons de mesure et étui en skai.

VOC 20
Prix : 149 F TTC

VOC 40
Prix : 169 F TTC



CONTROLEURS UNIVERSELS VOC 20 et VOC 40

- VOC 20 : 20000 Ω/V en continu - VOC 40 : 40000 Ω/V en continu. 43 gammes de mesure - anti-chocs - anti-surcharges - cadran miroir. Tensions continues : 8 gammes de 100 mV à 1000 V Tensions alternatives : 7 gammes de 2,5 V à 1000 V Intensités continues : 4 gammes de 50 μA (VOC 20)-25 μA (VOC 40) à 1 A Intensités alternatives : 3 gammes de 100 mA à 5 A
- Toutes les indications ci-dessus sont données à pleine échelle
- Résistances : 5 gammes - mesures possibles de 1 Ω à 100 MΩ
- Cet appareil permet aussi la mesure des capacités, de décibels, des fréquences ainsi que des tensions de sortie.
- Livré complet avec cordons de mesure et étui plastique incassable.

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

VOC

10, r. François Lévêque
74 - ANNECY
tél. 45.08.88

C.C.P. 7234-96 LYON

Je désire recevoir une documentation complète
mon nom :
mon adresse :
Je joins deux timbres de 0,40 F

EXCEPTIONNEL

MATÉRIEL NEUF, GARANTI
SABA « Studio 1 » 1260,00
SABA. Amp. Tun. Studio 3 2000,00

MAGNÉTOPHONES
SABA. TC 420 500,00
SABA. TC 440 500,00

TELEFUNKEN
201 de luxe 600,00
STUDIO 20, 4 pistes 850,00
M'207 B 1200,00

MAGNÉTOSCOPE "PHILIPS"
LDL 1002 2990,00
Caméra LDH 0050 2950,00

VOXSON
DÉPOSITAIRE OFFICIEL
Ampli H 202, 2 x 35 W ... 1180,00
Tuner H 203 1200,00
Ampli Tuner 2 x 15 W
H 213 1480,00
HR 216 2680,00

ENCEINTES ACOUSTIQUES VOXSON
Équipées de haut-parleurs
ALTEC PITT B 210 A 650,00
ALTEC PITT B 211 A 1080,00

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

PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES
MF : 3 vit. : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Bobines 180 mm. Compteur. 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
PA enregistr. seul câblé 50,00
PA lecture seul câblé 62,00
Oscillat. complet à transistor. 55,00

MAGNÉTOPHONE "RAPSDIE"
(Décrit HP 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

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

CHAMBRE DE RÉVÉBERATION
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, COMPLET 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

CATALOGUE 1971
400 PAGES
LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE
ENVOI : France 7 F en timbres-poste. Etranger : 12 F

TABLE DE MIXAGE

ENTRÉES : 5 STÉRÉO, 10 MONO à circuits intégrés.

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 280 x 100 mm.
Prix : 1700,00

AMPLI FRANCE 2 x 25 ou 50 W
MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE (Décrit dans le R.-P. du 15-11-68)
Dimensions : 390 x 300 x 126 mm
France 225 en KIT 802,00
En ordre de marche 909,00
France 250 en KIT 856,00
En ordre de marche 1016,00
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en KIT 53,00 Ordre de m. 64,00
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

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 1 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.
COMPLET 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

MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO ou STÉRÉO
Décrit dans le H.-P. du 15-3-70
Combinaisons à l'infini se montent sans soudure un tournevis suffit.

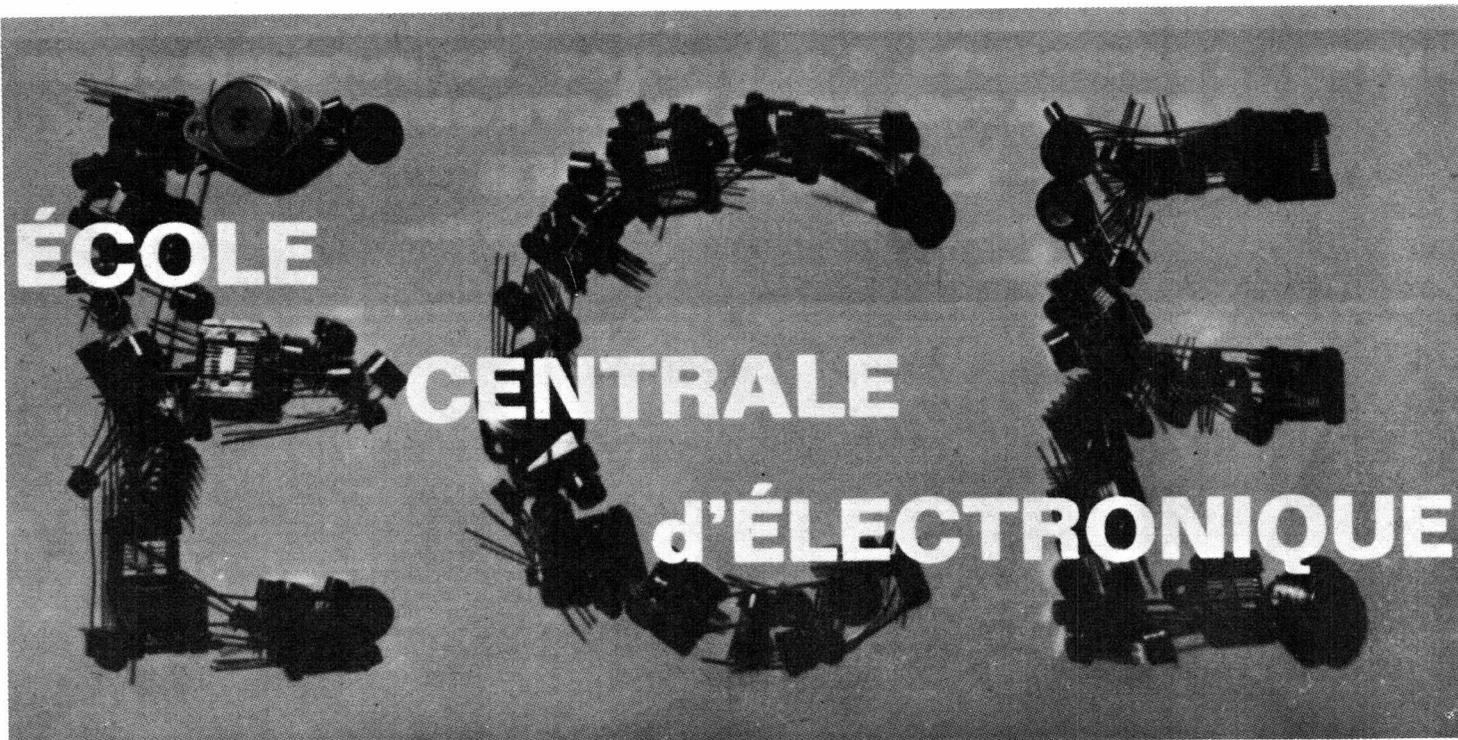
EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

1) Table mono 3 entrées	PRIX TTC
3 modules PA	PRÉAMPLI
1 module mixage	220,00
1 module alimentation	MIXAGE
2) Table stéréo 3 entrées	280,00
6 modules PA	alim. sect.
2 modules mixage	150,00
1 module alimentation	alim. batt.
ET AINSI DE SUITE...	68,00

NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE

MAGNÉTIC FRANCE - 175, rue du Temple, PARIS (3^e) - C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

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



et d'INFORMATIQUE

plus de 50 années d'expérience

- 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'Etat (Arrêté du 12 Mai 1984)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

112 PR
à découper ou à recopier
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

auteur spécialiste d'ouvrages de vulgarisation DE RADIO ET D'ÉLECTRONIQUE

L. PÉRICONE

dont 25 années d'expérience au service des AMATEURS constituent une garantie certaine
vous rappelle ses ouvrages qui ont été conçus, écrits et sélectionnés pour vous



VIENT DE PARAÎTRE : L'ÉLECTRONIQUE A VOTRE SERVICE

Ce nouvel ouvrage comporte :
UNE PREMIÈRE PARTIE - qui vous initiera à la technique du montage et du câblage en Radio et en Electronique, emploi et pratique des pièces détachées et composants que l'on utilise, avec petit rappel de technique générale.
UNE SECONDE PARTIE - qui contient la description pratique des appareils énumérés ci-dessous. Pour tous, leur fonctionnement est expliqué et commenté. Tous ont été réellement réalisés, les plans de câblage ont été relevés sur des prototypes en fonctionnement réel. Très large emploi des circuits imprimés. **PLUS DE 50 DISPOSITIFS PARMIS LESQUELS :** Détecteur de métaux - Microphone émetteur H.F. - Clôture électrifiée - Rhéostat électronique pour moteur - Antivol pour voiture et locaux - Antivol simplifié - Jauge électronique - Gadget sonore et lumineux - Sirène d'alarme et de surveillance - Corne de brume - Sirène pour voiture télécommandée - Klaxon électronique - Sirène d'alarme de poche - Télécommande par téléphone - Alarme antivol par radio - Commande automatique d'éclairage - Détecteur de pluie et d'humidité - Commande d'éclairage sur passage de personne, etc.
Format 16 x 24 cm. 390 pages, 313 figures. Prix **32 F**
Par poste en envoi assuré : 35 F.



LES APPAREILS DE MESURE EN ELECTRONIQUE (4^e EDITION)

Ouvrage essentiellement pratique qui contient une étude complète de tous les appareils de mesure utilisés par les Radio-Amateurs en Radio, en Télévision et en Electronique. Le but de ces appareils, emploi, fonction, leur utilisation pratique, comment les monter et les réaliser soi-même. Tous les instruments dont il est question dans l'ouvrage font l'objet d'une description détaillée, avec schémas et plans de montage. Et pour chaque modèle, de nombreux exemples d'utilisation pratique.

Trois parties principales :

- Réalisation pratique d'une gamme de 10 appareils de base, classiques, du contrôleur à l'oscilloscope.
- Réalisation pratique d'une série de petits appareils économiques, pour débutants, de réalisation très simple, offrant de nombreuses possibilités.
- Description d'une série d'appareils annexes, d'un emploi moins fréquent et plus spécialisé.

Format 16 x 23,5 cm, 304 pages, 232 figures **29 F**
Par poste en envoi assuré : 32 F.



PRATIQUE DES TRANSISTORS (4^e EDITION)

Cet ouvrage permet de s'initier à la technique des transistors et d'entreprendre des montages extrêmement variés avec toutes les chances de succès.
Une première partie de technologie fournit des données pratiques sur les transistors et les pièces détachées qui seront utilisées.

Une seconde partie, la plus importante, décrit le montage pratique avec schémas et plans de câblage réels, d'une gamme d'appareils extrêmement étendue.

Une troisième partie traite la mise au point, mesures et vérifications, alignement, dépannage, modifications.
Parmi les appareils décrits, citons en résumé :

- des récepteurs simples - des récepteurs en montages progressifs - amplificateurs - transistormètres - signal-tracer - minuteriers - alarmes électroniques - cellules photo-électriques - détecteur de contact - ultra-sons - lecture au son - voiture radiocommandée, etc.

Format 16 x 24 cm, 325 pages, 270 figures. Prix **22 F**
Par poste en envoi assuré : 25 F.



RADIOCOMMANDE PRATIQUE (3^e EDITION)

Cet ouvrage a été écrit à l'intention des Amateurs qui désirent s'initier à la commande à distance des modèles réduits ou se perfectionner. Cet ouvrage comporte essentiellement :

- Description pratique et emploi des pièces détachées de radio, et du matériel spécial de télécommande.
- Technologie radio.
- Une collection très complète de schémas d'émetteurs et récepteurs de radio.
- Une description détaillée des nombreux

servo-mécanismes, servo-gouvernails, échappements.
• La réalisation pratique de nombreux modèles d'émetteurs et de récepteurs de radio, avec plans de câblage. La réalisation complète de voitures, de bateaux, d'avions radiocommandés. Technique du pilotage d'un avion, etc.

Format 16 x 24 cm, 410 pages, 380 figures. Prix **28 F**
Pas poste en envoi assuré : 31 F



SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE (2^e EDITION)

Cet ouvrage comporte une importante collection de plus de 200 schémas-types anciens et modernes, expliqués et commentés: récepteurs de radio à lampes, amplificateurs, électrophones, magnétophones à lampes et à transistors, alimentations sur secteur, appareils de mesures, radiocommande, petits montages d'électronique et montages divers. C'est une précieuse

collection de schémas-types, anciens et récents, pour les dépanneurs à laquelle ils pourront se reporter au cours de leurs travaux de dépannage.

Format 21 x 27 cm, 246 pages, 233 figures. Prix **28 F**
Par poste en envoi assuré : 31 F.



MONTAGES PRATIQUES D'ELECTRONIQUE (2^e EDITION)

Cet ouvrage comporte une gamme de plus de 80 montages, dispositifs, appareils, montages démonstratifs et expérimentaux, de radio et d'électronique. Ils sont expliqués et commentés, avec schémas et plans de montage réels; ces derniers sont exécutés en « volant », sur table, sans soudure, par vissage, et à ce titre cet ouvrage constitue un remarquable instrument d'étude, d'enseignement technique, de démonstration et d'expérimentation pratique des transistors. Vous pourrez ensuite réaliser en appareil

définitif un montage que vous aurez expérimenté préalablement.
Format 16 x 24 cm, 256 pages, 210 figures. Prix **26 F**
Par poste en envoi assuré : 29 F.



MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME

Ce livre est destiné au véritable Amateur Radiomodéliste, qui fabrique lui-même son ensemble Emetteur et Récepteur de radio, qui procède lui-même à l'installation à bord de sa maquette de tout l'équipement électromécanique. Une telle activité représente un travail non négligeable et implique un certain nombre de connaissances techniques et pratiques que l'Amateur ne possède pas toujours. Cet ouvrage est donc destiné à lui venir en aide, en particulier pour ce qui

concerne : La mise au point finale, l'étalonnage et les réglages des émetteurs et des récepteurs en multicanal et monocal, onde pure ou onde modulée - Le dépannage systématique de ces mêmes appareils - Les causes d'échec - Construction et emploi des boucles, fréquencemètre, champmètre, ondemètre, etc.

Format 16 x 24 cm, 76 pages, 41 figures. Prix .. **12,90 F**
Par poste en envoi assuré : 15,90.

Ces ouvrages sont en vente dans toutes les Librairies Techniques et aux

PUBLICATIONS PERLOR-RADIO, 25, RUE HÉROLD, PARIS-1^{er} - C.C.P. Paris 50.50.96 - Tél. (CEN) 236.65.50

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 µF/16 V
8	1 condensateur de filtrage de 2 000 µF/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 µF
13	2 condensateurs 1 µF
14	1 condensateur 2 µF
15	2 condensateurs papillon jusqu'à 68 pF
16	100 g 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 3 broches mâle pour haut-parleur
21	1 fiche DIN 3 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 isolées
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	150 g vis et écrous de 3 mm
49	150 g 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 cm - 20 ohms
103	1 Plaque 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

Si vous désirez vous procurer des POCHETTES MAGISTER dans votre ville faites nous savoir s'il existe déjà un magasin de vente de matériel à l'usage des bricoleurs soit une librairie-papeterie située près d'un lycée ou d'une faculté. Si les informations reçues nous permettent de créer un dépôt, chacun de nos informateurs recevra GRATUITEMENT un superbe colis de composants électroniques.

IMPORTANT ! Indiquez très lisiblement la raison sociale et l'adresse du point de vente que vous désirez voir approvisionné.

Nous remercions vivement tous les amateurs qui déjà nous ont communiqué des adresses dans leur région.

Continuez à nous indiquer de nouveaux points de vente dans votre ville.

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

Radio plans

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

SOMMAIRE DU N° 289 — DÉCEMBRE 1971

PAGE

18	Combiné radio-phonos
22	Wattmètre HF HM 102
23	Injecteur de signaux à transistors unijonction
24	Chronique des Ondes Courtes : ● Émetteur VHF 144-146 MHz de 15 watts à 5 canaux pré-réglés et VFO
26	Nouveaux montages radio et TV : ● Un nouveau circuit intégré pour appareil AM-FM
31	L'antiparasitage des automobiles
34	Électrophone portatif pile-secteur à circuit intégré
36	Les bancs d'essai de Radio-Plans : ● Le circuit intégré IC12 ● Le module filtre actif Sinclair
40	Déclencheur commandé par le son
43	Les mesures en basse fréquence
46	Convertisseur continu-continu à basse tension
48	Convertisseur à transistors 50 périodes
50	Étude et réalisation d'un module de puissance de 100 W efficaces
54	Système d'automatisme à 4 canaux pour radiocommande de bateau
56	Posemètre photographique transistorisé à usages multiples
60	Témoin de fermeture ou d'ouverture de circuit
62	Nouveautés et informations
64	Table des matières
66	Le courrier de Radio-Plans

NOTRE COUVERTURE :

Radio-
enregistreur
portable
Stéréo RR 800
Philips

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 53.815 exemplaires

COMBINÉ RADIO-PHONO

L'APPAREIL que nous étudions est un combiné Radio-phono. La partie réception offre l'intérêt d'être multi-gammes, c'est-à-dire qu'elle peut capter les émissions des bandes PO-GO, OC₁ et OC₂ normalisées. La partie basse-fréquence assure des reproductions d'excellente qualité aussi bien à partir de la radio que d'un tourne-disque incorporé. La conception générale, classique, est très rationnelle et rend possible un câblage rapide grâce aux plans que nous donnons dans cet article.

PRESENTATION

Les parties mécanique, et électronique sont logées dans le socle de l'appareil avec en façade le cadran du récepteur radio auquel sont associés les commandes de tonalité de volume et le bouton de recherche manuelle des stations.

A la partie inférieure du cadran se trouve le clavier à 5 touches repérées de la façon suivante :

— GO - PO - OC₁ - OC₂ - PU.

Le couvercle dégonflable maintenu en position fermée par deux charnières contient le haut-parleur et sert ainsi de baffle.

Le haut-parleur utilisé est un modèle circulaire d'un diamètre de 150 cm à aimant inversé et d'une impédance de 8 Ω.

Le coffret est en bois gainé de couleur foncé. Sur le côté gauche de ce coffret est encastrée l'antenne télescopique destinée à la réception des Ondes Courtes.

La platine utilisée est un modèle classique de la gamme Philips équipée d'une cellule GP 224 à pointe diamant. La pointe est interchangeable et a une durée d'utilisation d'environ 1 500 heures. La cellule permet la lecture des disques microsillons et des disques plus anciens du type 78 tours.

Les gammes couvertes par le radiophono « PHONOREX » sont les suivantes :

- PO : de 520 à 1 600 kHz.
- GO : de 154 à 280 kHz.
- OC₁ : de 7 à 18 MHz.
- OC₂ : de 3 à 6,9 MHz.

ETUDE THEORIQUE DU SCHEMA DE PRINCIPE

A. — Partie haute fréquence

Le bloc d'accord « B 611 » comprend les inductances des circuits d'accord et d'oscillateur suivantes :

- Accord OC₁ (Référence G 348).
- Accord OC₂ (Référence G 340).
- Oscillateur commun OC₁ — OC₂ (Référence G 220).
- Oscillateur commun PO-GO (Référence G 189).
- Le cadre PO-GO (Référence 2080).

Le condensateur variable utilisé est du type à diélectrique film plastique. Cette disposition permet de diminuer l'encombrement tout en gardant la capacité d'accord nécessaire à une excursion complète des gammes imposées.

La cage accord Haute-Fréquence a pour valeur maximum 280 pF et la cage oscillateur 120 pF.

Le point chaud de la bobine cadre PO, la prise intermédiaire de la bobine cadre GO, les enroulements secondaires des transformateurs HF des gammes OC₁ et OC₂ sont — par le jeu des commutations à touches — envoyés sur la base du transistor AF 126 à travers un condensateur de 39 nF. La valeur élevée de ce condensateur s'explique par l'attaque à basse impédance du transistor.

L'oscillateur local est du type à couplage collecteur-émetteur. Les enroulements de couplage OC et PO-GO sont montés en série et n'ont pourtant aucune action mutuelle à cause des valeurs d'inductances très différentes. Il suffit de

faire le calcul $F = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$ pour s'en apercevoir tout de suite !

La base du transistor AF 126 est polarisée par un pont 4,7 kΩ — 18 kΩ.

Une résistance de 2,2 kΩ fixe le potentiel de l'émetteur de ce transistor qui par ailleurs est relié aux enroulements de couplage des bobinages oscillateurs par un 10 nF.

B. — Etage moyenne fréquence

Les transformateurs de liaison de cet amplificateur fréquence intermédiaire sont accordés sur la valeur maintenant standardisée de 480 kHz. Les transistors utilisés du type « drift » ont une fréquence de coupure élevée et un gain en courant appréciable ; il s'agit ici d'AF 127. Leur capacité interne de réaction a rendu inutile tout dispositif de neutrodynage toujours fastidieux à mettre au point. Il n'y a donc aucun risque d'instabilité, même en ne parlant pas vraiment d'accrochage avec des circuits mal étudiés et des transistors à capacité de réaction interne non négligeable, la bande passante de l'appareil peut dans certaines conditions devenir asymétrique. Heureusement dans cette réalisation tout ceci n'existe pas et nous sommes en présence d'un amplificateur fréquence intermédiaire stable.

Le montage des transistors AF 127 est effectué en émetteur commun assurant ainsi un gain confortable par étage.

Le primaire du premier transformateur FI G7 est disposé en série avec l'enroulement secondaire de l'oscillateur local et relié au collecteur de l'AF 126 changeur de fréquence. La capacité fixe d'accord du primaire de ce transformateur est de 2,2 nF à ± 5 %. Cette dernière tolérance a son importance en ce sens que le coefficient de surtension doit tenir dans une fourchette étroite de façon à assurer un gain important. Le rapport L/C doit être respecté. Ce primaire est alimenté par une cellule de découplage constituée d'une résistance de 820 Ω et

d'un condensateur de 50 nF. Le secondaire de G7 attaque en basse impédance la base du premier transistor FI.

La tension de la base de cet AF 127 est fixée de la façon suivante : une résistance de 120 000 Ω côté — 9 V et une résistance de 2,2 kΩ reliée à la sortie de la détection. La tension continue issue de la détection est utilisée pour commander le courant de base de fonctionnement du premier transistor FI, ce qui constitue une commande automatique de gain ou CAG. La cellule à constante de temps 4,7 kΩ — 10 μF évite que les résidus de modulation atteignent la base de l'AF 127. La résistance de 270 Ω disposée dans l'émetteur assure une parfaite stabilisation du point fonctionnement. Le découplage de cette résistance est effectué par un condensateur de 0,1 μF. Le collecteur du premier transistor FI attaque le second transformateur G₅₁ par l'intermédiaire d'un enroulement second-

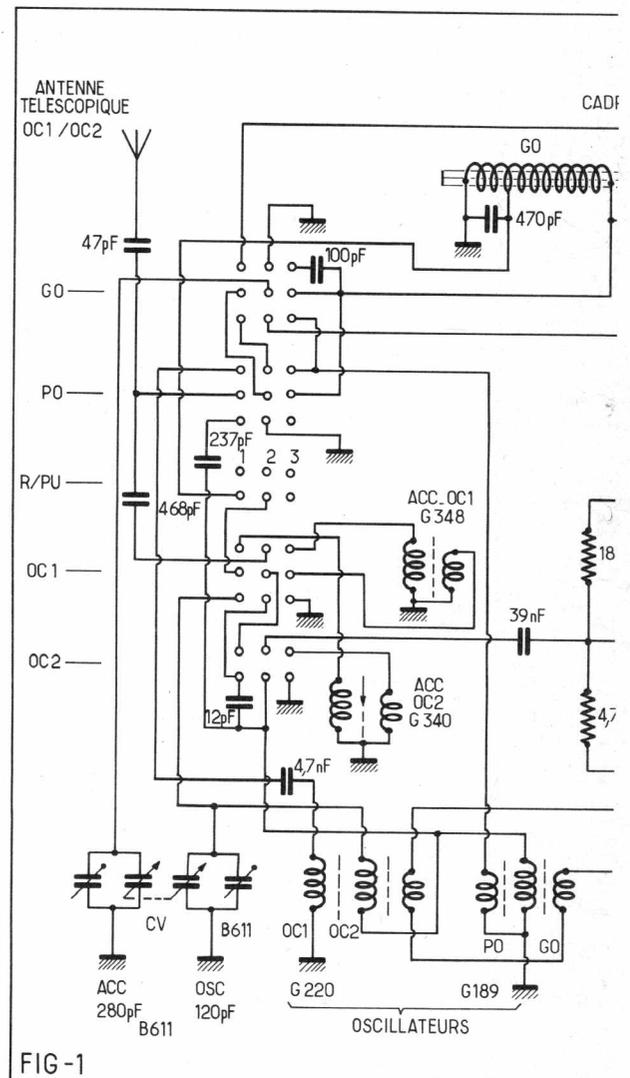


FIG-1

daire pour une parfaite adaptation des impédances de sortie du transistor et du transformateur. Le collecteur est alimenté en -9 V par une cellule de découplage constituée d'une résistance de $1\,800\ \Omega$ et d'un condensateur de $10\ \text{nF}$.

Le montage initial du CAG dont nous avons fait état plus haut est doublé par une deuxième commande automatique de gain. Le principe de ce type de CAG est le suivant : il consiste simplement à amortir le primaire de G_7 de façon que le coefficient de surtension, donc le gain, diminue. Une diode germanium SFD 107 a son anode connectée au sommet du premier transformateur FI et sa cathode reliée à la cellule de découplage disposée au pied (côté froid) du primaire de G_{51} .

Tant que la cathode est positive par rapport à l'anode, la diode est bloquée ; si, par action du CAG issue de la détection cette polarité bascule, la diode va tendre vers une conduction plus ou moins grande amortissant ainsi le primaire de G_7 disposé, au point de vue des courants HF, en parallèle avec cette diode. Le coefficient de stabilité est alors constant.

Autres avantages de ce procédé : haut rendement à la réception de signaux faibles, saturation non atteinte lors de la réception de stations locales ou de stations éloignées mais puissantes. Le secondaire du transformateur G_{51} attaque à basse impédance à travers un $50\ \text{nF}$ la base du second AF 127 amplificateur FI. Ce transistor n'est pas soumis à l'action du CAG. La tension de base est fixée par un pont diviseur disposé côté froid du secondaire ($4\,700\ \Omega$ côté +, $47\,000\ \Omega$ côté négatif).

Une résistance de $470\ \Omega$, découplée par $50\ \text{nF}$ est une série dans l'émetteur de façon à assurer la stabilité du point de fonctionnement de l'étage. La compensation en température est également facilitée par ce procédé. Le primaire du transformateur G_{23} est relié au collecteur du deuxième AF 127 par une prise de couplage assurant l'adaptation en impédance comme mentionné ci-dessus.

LA DETECTION

Le secondaire du troisième et dernier transformateur FI attaque la diode SFD 107. Cette diode est une diode au germanium montée selon un schéma désormais classique. On peut rappeler que l'on utilise la courbure de la caractéristique de la diode pour produire un redressement ou détection.

La résistance de charge du détecteur est ici constituée par une résistance de $4\,700\ \Omega$. Valeur calculée de façon à assurer un amortissement minimum du transformateur G_{23} .

La tension continue issue de la détection sert de tension de commande du CAG dont nous allons rappeler les effets :

— Combattre l'évanouissement de propagation (fading) des ondes ce qui existe sur toutes les gammes mais en particulier sur les ondes moyennes et courtes.

— Eviter la surcharge et la saturation des étages d'amplification dans le cas de signaux forts. Le CAG tend à maintenir constante l'amplitude du signal FI. La commande de gain appliquée à l'étage oscillateur-mélangeur n'est pas adoptée

ici, car elle pourrait en effet apporter des dérives ou l'arrêt des oscillations dû à la variation du point de fonctionnement du transistor équipant cet étage.

ETAGES AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE

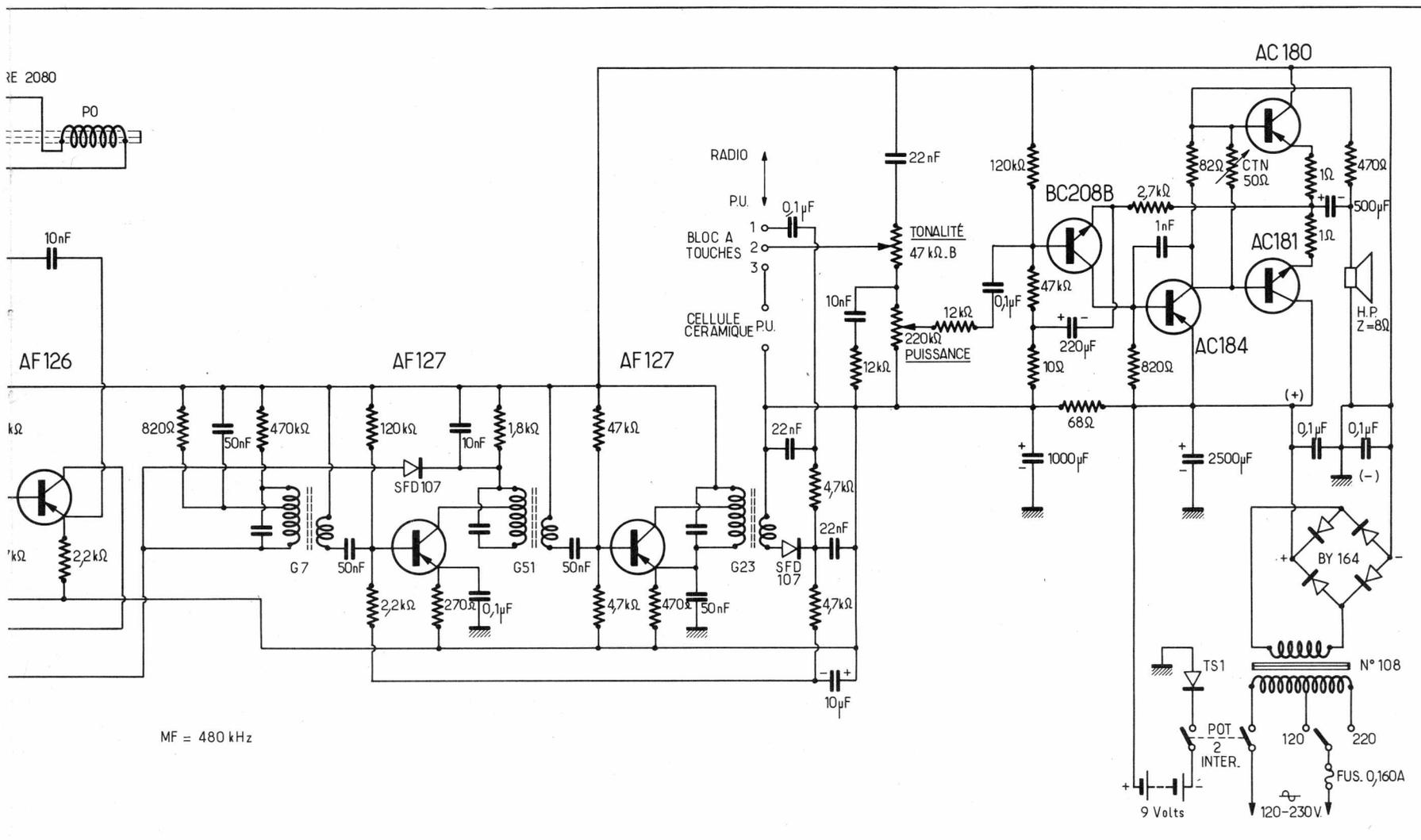
L'amplificateur basse fréquence qui équipe ce combiné radio-phonos utilise la technique moderne à liaisons directes sans utilisation de transformateurs driver et de sortie.

Nous pouvons décomposer le schéma de la partie BF de la façon suivante :

- étage d'entrée BC 208.
- étage driver AC 184.
- étage de sortie comprenant une paire complémentaire.
- AC 180/AC 181. Cette paire complémentaire est particulièrement très intéressante car les transistors complémentaires NPN et PNP ont des paramètres identiques à 10% près.

Entre le potentiomètre de volume et la masse on a prévu un dispositif de réglage de tonalité composé d'un potentiomètre de $47\,000\ \Omega$ en série avec un condensateur de $22\ \text{nF}$.

Le curseur de potentiomètre ($220\ \text{k}\Omega$) de volume attaque la base du transistor d'entrée BC 208 par l'intermédiaire d'une résistance de $12\ \text{k}\Omega$ et d'un condensateur de $0,1\ \mu\text{F}$. La polarisation de la base de ce transistor est assurée par un pont placée entre les pôles positif et négatif de



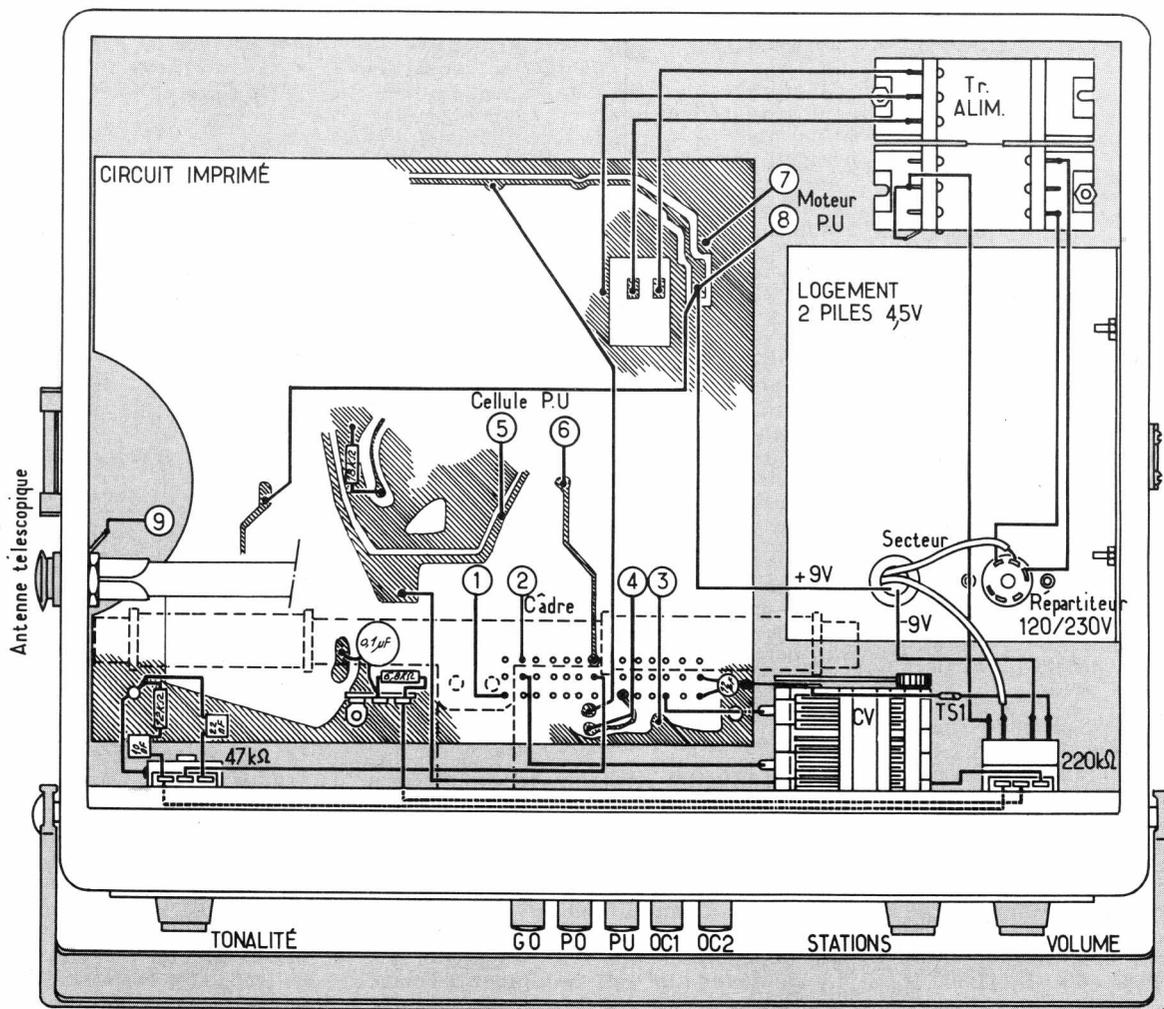


FIG. 2 a

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10cm

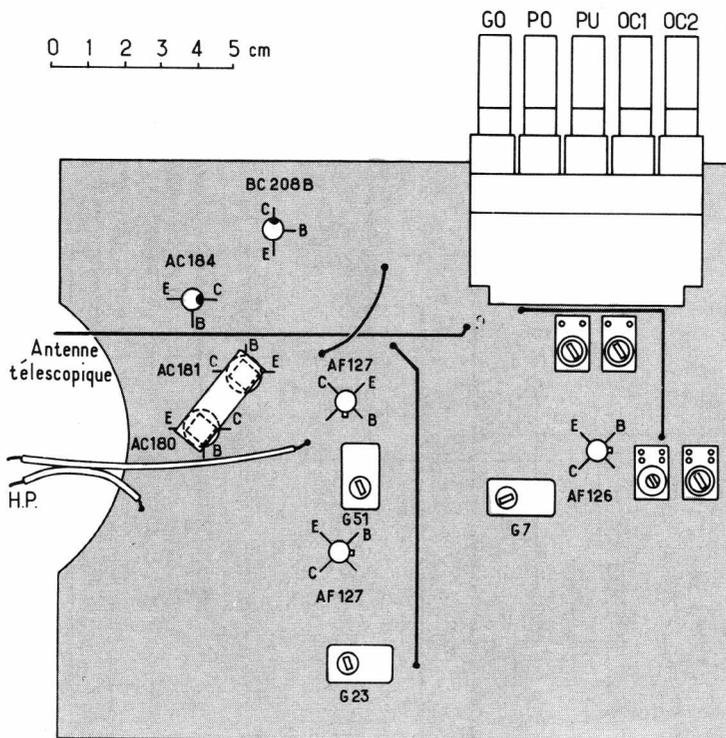


FIG- 2 b

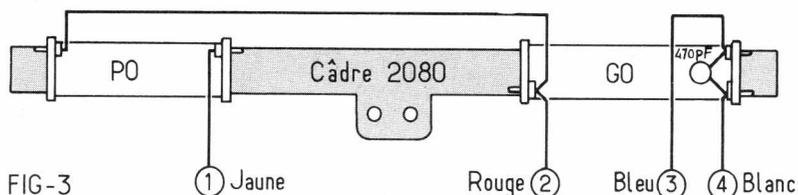


FIG-3

① Jaune Rouge ② Bleu ③ Blanc

l'alimentation. Nous avons donc ainsi en partant du pôle négatif : $120\text{ k}\Omega - 47\text{ k}\Omega - 10\ \Omega$. Les signaux amplifiés par le transistor BC 208 et recueillis aux bornes de la résistance de $820\ \Omega$, figurant la charge du collecteur, sont envoyés sur la base du transistor driver AC 184. La polarisation de base est donnée par la tension du collecteur du transistor BC 208.

Afin de bénéficier du maximum de la tension d'alimentation, c'est-à-dire avoir un V_{ce} maximum, le transistor AC 184 ne comporte pas de résistance d'émetteur découplée comme nous avons l'habitude de le voir sur la majorité des schémas.

Les tensions de modulation prises sur le collecteur du transistor AC 184 attaquent les bases des transistors de sortie AC 180 et AC 181.

L'écart de tension entre les bases des transistors de puissance, matérialisé par la chute aux bornes d'une résistance de $82\ \Omega$ shuntée par une résistance CTN évite la distorsion de croisement due au raccordement des deux alternances positive et négative. Lorsque nous examinons sur l'écran d'un oscilloscope la forme de la tension de sortie prise sur une résistance de quelques ohms ($\geq 8\ \Omega$) figurant la charge, il faut régler la résistance de $82\ \Omega$ de façon à éliminer à très faible puissance (de l'ordre de 10 mW) la distorsion visible sur l'écran.

Cette façon de procéder nécessite un appareillage de mesure comprenant au minimum un générateur BF et un oscilloscope. On peut, cependant procéder de façon plus empirique mais sans doute aussi efficace en écoutant une émission radio. Sur une certaine position, de la

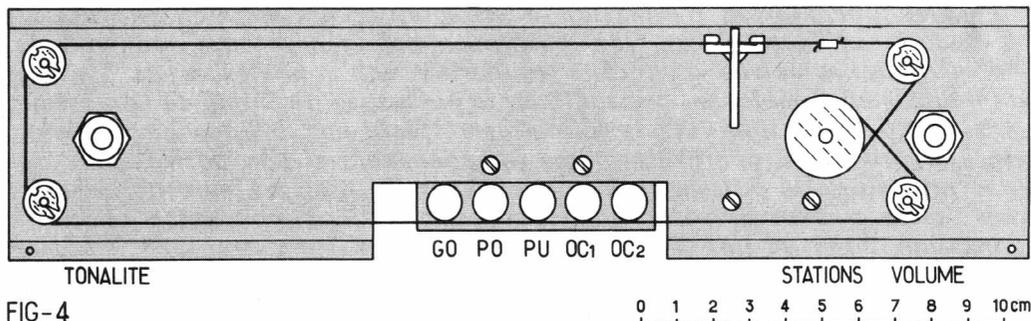


FIG-4

résistance de 82Ω la modulation sera chargée de distorsion très audible ; sur une autre position, la modulation sera très pure, indice d'un bon réglage de la résistance ajustable.

Les résistances de 1Ω en série avec les transistors de puissances évitent l'emballement thermique et linéarisent les paramètres AC 180/AC 181. Une double contre-réaction est établie entre le point milieu de l'étage final et l'émetteur du transistor d'entrée BC 208.

1° Une contre-réaction, en continu obtenue par la résistance de $2,7 \text{ k}\Omega$.

2° Une contre-réaction en alternatif dosée en amplitude par un circuit de découplage constitué d'une résistance de 10Ω et d'un condensateur de $220 \mu\text{F}$.

La liaison au haut-parleur est faite par un condensateur de $500 \mu\text{F}$. Cette forte valeur ne limite pas trop la réponse aux très basses fréquences.

L'impédance du haut-parleur utilisé est fixée ici à 8Ω afin de bénéficier de la puissance nominale de l'amplificateur.

ALIMENTATION SECTEUR

Un transformateur secteur à primaire commutable $12 \text{ V} - 220 \text{ V}$ fournit au secondaire une tension alternative re-

dressée par un pont au silicium BY 164. Nous avons une cellule de filtrage constituée d'un condensateur électrochimique de $2500 \mu\text{F}$.

Les parties haute fréquence et fréquence intermédiaire sont alimentées en -9 V après une cellule de découplage constituée d'une résistance de 68Ω et d'un condensateur de $1000 \mu\text{F}$.

L'alimentation de ce combiné radio-phonon portable peut-être faite sur piles (2 piles de $4,5 \text{ V}$ en série). La mise en service de l'alimentation secteur ou piles est assurée par un double interrupteur combiné avec un réglage de volume de l'appareil.

La diode TS1-A évite aux alimentations piles ou secteur de débiter d'un dans l'autre.

MONTAGE PRATIQUE CABLAGE

Le circuit imprimé est fourni câblé et réglé ce qui simplifie le travail de montage. La disposition des composants, leur valeur et la polarité sont indiquées par marquage côté bakélite. Nous avons indiqué sur le plan de câblage figure 2 le montage mécanique et le raccordement de ce circuit imprimé.

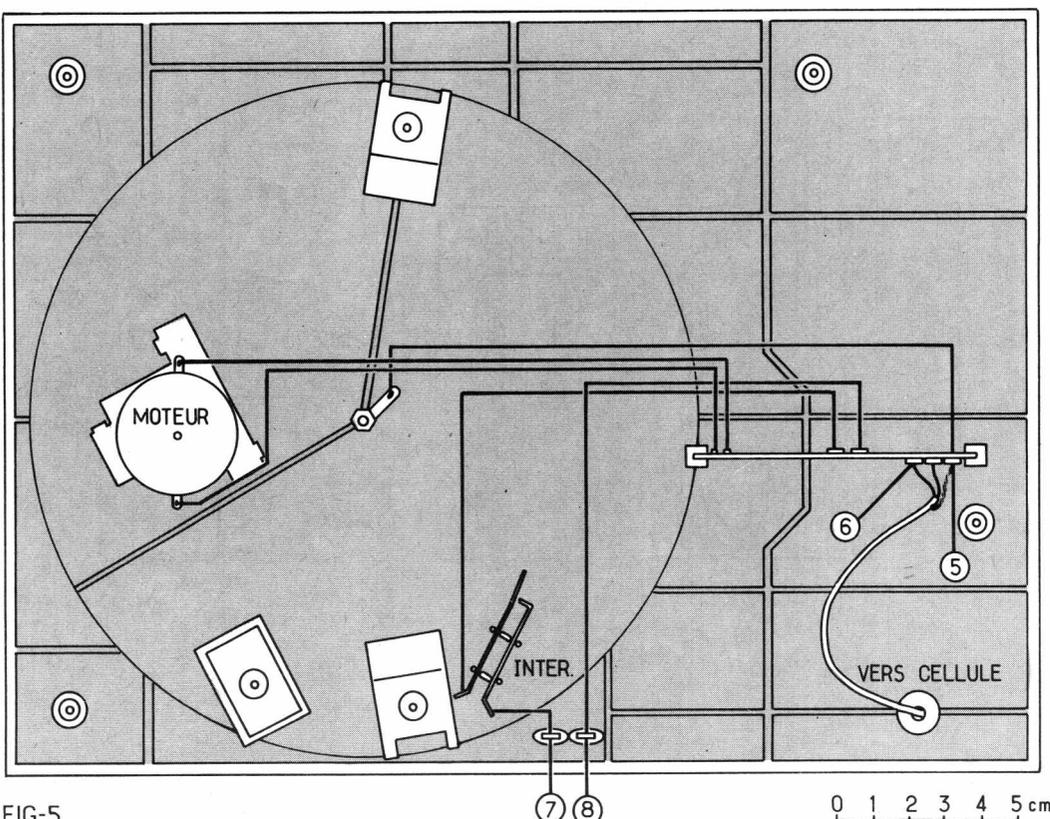


FIG-5

La figure 3 indique le raccordement du cadre.

Le câble d'entraînement est monté selon la figure 4.

Avant d'aborder la mise sous tension, il faudra vérifier le câblage.

Le raccordement de la platine tourne-disque se fait selon les indications de la figure 5.

ALIGNEMENT ET MISE AU POINT

L'alignement débutera par la partie fréquence intermédiaire. Il faut, à l'aide d'un générateur réglé sur 480 kHz régler successivement G_{23} , G_{51} et G_7 de façon à avoir un maximum de signal détecté à 400 Hz ou 1 kHz aux bornes du haut-parleur.

L'atténuateur du générateur sera diminué à chaque fois que l'on remontera vers l'entrée de l'amplificateur FI.

Les réglages HF se feront de façon habituelle, c'est-à-dire vers des points situés en bas de gamme et en haut de gamme. Ces points sont précisés dans la notice du constructeur.

L'alignement en Ondes Courtes se fera de façon très soignée. Si les réglages sont imprécis, la sensibilité et la sélectivité peuvent en souffrir beaucoup.

Nous donnons à nos lecteurs les conseils de mise au point, mais nous doutons que l'amateur construisant un tel kit ait à effectuer ces réglages, le module HF/FI étant fourni câblé et réglé.

H. LOUBAYERE



**COMBINÉ
RADIO-ÉLECTROPHONE
"PHONOREX"**



Présentation : valise gainée. Couvercle dégonflable. Dim. : $300 \times 240 \times 160 \text{ mm}$

- 7 transistors - 7 diodes.
- ALIMENTATION : PILES/SECTEUR $110/230 \text{ volts}$
- 4 gammes d'ondes : PO-GO-OC1-OC2-PU
Commutation par poussoir 5 touches
Réception PO et GO s/ cadre ferrite.
OC sur antenne télescopique.
- Réglage de tonalité

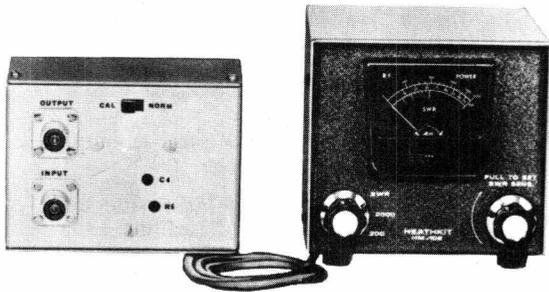
PLATINE TOURNE-DISQUES 3 vitesses
 $33-45$ et 78 tours. Arrêt automatique.
Cellule céramique.
HAUT-PARLEUR, diamètre 17 cm

PRIX
en "KIT" précablé... **315,00**

C'EST UNE RÉALISATION :

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

Voir notre publicité pages 2 et 4 de couverture.



DANS une station d'émission d'amateur, divers appareils de mesure sont utilisés. Outre les oscilloscopes, générateurs, contrôleurs, fréquencemètres et fers à souder, il est souhaitable de disposer d'un appareil capable de nous indiquer la puissance de sortie de l'émetteur, ainsi que le taux d'ondes stationnaires réfléchi par la ligne et l'antenne. Un appareil de ce genre est même indispensable si l'on désire avoir une idée précise de la puissance que l'on rayonne. Rien ne sert de produire des watts si ceux-ci sont dissipés en proportion importante et inutile dans une ligne et une antenne mal adaptée.

Le HF HM 102 est un appareil de ce genre, d'une utilisation très simple, et qui répond parfaitement à ce besoin.

WATTMÈTRE HF HM 102

PRESENTATION

L'appareil est de très faible encombrement. Il se compose de deux parties qui peuvent être réunies mécaniquement par emboîtement.

Le boîtier proprement dit comporte le galvanomètre de mesure, le commutateur de gamme et le potentiomètre de réglage de sensibilité. Ce boîtier peut être posé près de l'opérateur. Un cordon de 1,50 mètre de longueur le relie à une petite boîte dans laquelle sont disposés les circuits ainsi que les entrée et sortie, équipées de connecteurs standard SO239.

Cette petite boîte peut être insérée dans le boîtier ou fixée à distance si l'installation de la station l'y oblige.

Le capot du boîtier est peint en vert tendre, la face avant de l'appareil en vert soutenu.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

La conception de l'appareil est d'une grande simplicité. Le constructeur a utilisé pour cette réalisation uniquement des composants passifs.

TOS-METRE :

Les bornes entrée et sortie sont réunies par l'intermédiaire d'un fil rigide, enfilé sur un petit tore L_1 . Ce tore comporte un enroulement à point milieu, qui nous fournit les signaux incidents et réfléchis. Le signal HF induit un courant dans le tore L_1 . La tension recueillie à ses bornes est redressée par la diode D_3 et filtrée par C_5 - R_4 dans le sens de la mesure incidente. La tension réfléchie est recueillie aux bornes du circuit de la diode D_2 - C_2 - R_1 . Ces tensions, incidente et réfléchie, sont appliquées au commutateur S_2 , couplé au potentiomètre R_{11} de

sensibilité puis au commutateur de fonction S_3 avant d'être lues sur le galvanomètre M_1 .

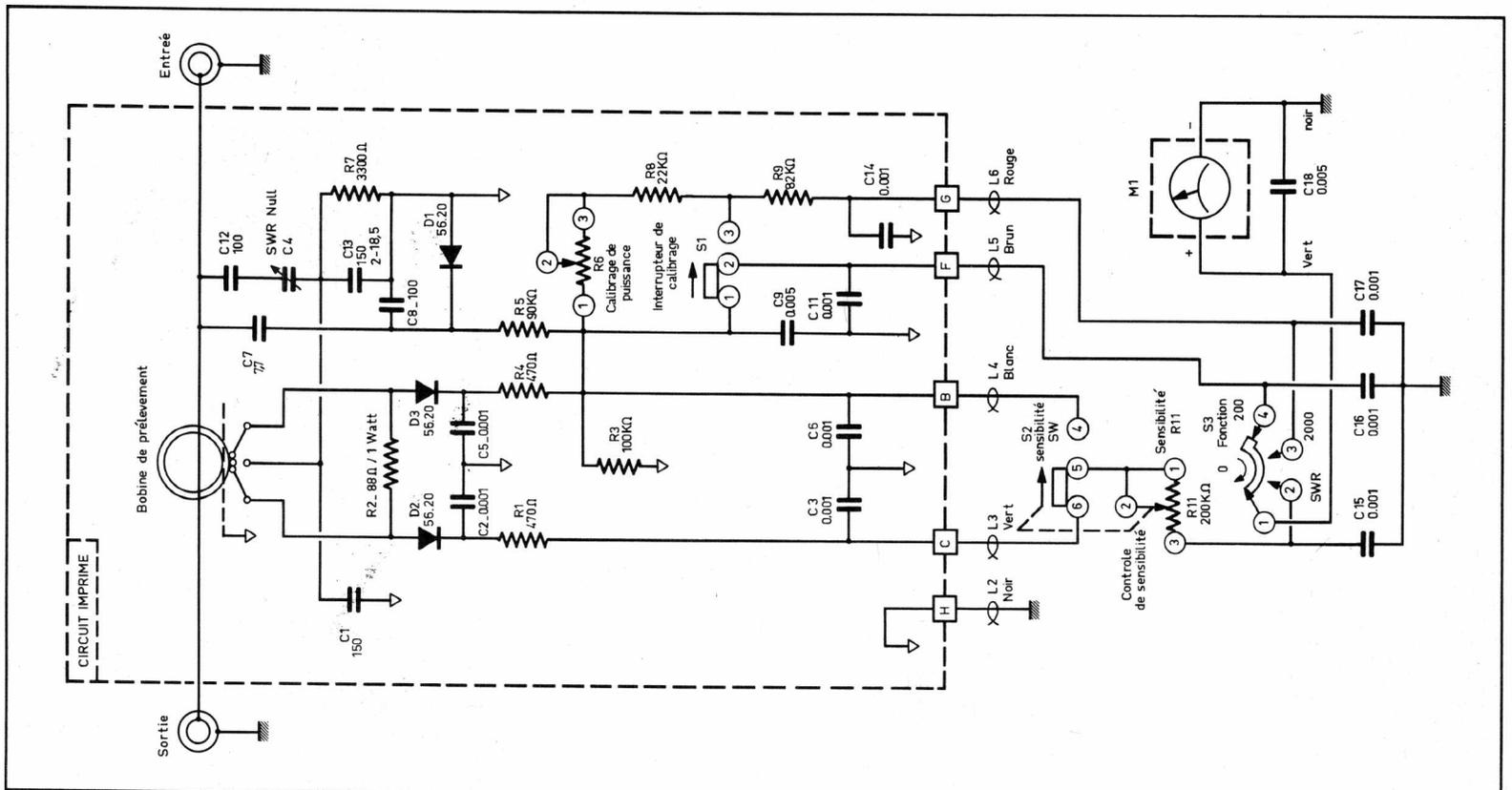
La résistance R_7 boucle à la masse les diodes D_2 et D_3 .

Les condensateurs C_1 - C_4 - C_{12} - C_{13} équilibrent les tensions et les effets capacitifs sur les deux enroulements de L_1 afin d'obtenir une lecture la plus précise possible sur le TOS mètre.

La résistance R_2 , placée aux bornes de L_1 , est destinée à amortir le Q de ce circuit afin d'éviter la perturbation sur la mesure en wattmètre.

WATTMETRE :

Le signal est directement prélevé sur la ligne traversant l'appareil, par l'intermédiaire d'un condensateur de faible valeur C_7 . Le signal est redressé par la diode D_1 puis à travers le pont cons-

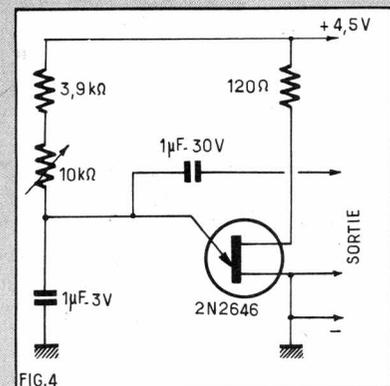
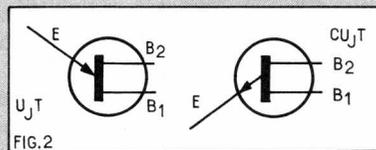
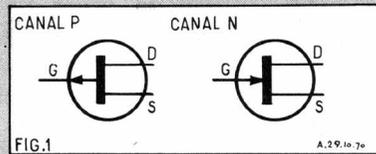


Injecteur de signaux à transistor unijonction préamplificateur haute impédance à f. e. t.

Nous remarquons avec étonnement une certaine réticence de la part des amateurs en présence de produits nouveaux, surtout dans le domaine des semi-conducteurs. Les transistors à effet de champ et unijonction, bien qu'abondamment décrits, restent souvent sans application pour l'amateur. Pourtant ces composants présentent une très grande souplesse d'emploi. Pour cette raison, nous donnons ci-après deux exemples volontairement simples d'utilisation de ces produits.

Auparavant, il est, au sujet des notations graphiques, une remarque que nous voudrions faire, cela afin de corriger certaines libertés d'écriture constatées dans certaines revues d'électronique : un transistor à effet de champ se schématise comme à la figure 1 et un transistor unijonction se schématise comme à la figure 2.

Nous espérons ainsi éviter certaines confusions entre les éléments, qui, en raison de leurs caractéristiques très différentes, sont inadmissibles.



titué par la résistance R_5 et le potentiomètre de calibration R_6 via les commutateurs S_1 et S_3 appliqués au galvanomètre M_1 . Les cinq fils du cordon de liaison traversent des perles ferrite à la sortie du circuit imprimé afin d'éviter tout cheminement de haute fréquence hors de la boîte.

MISE EN ŒUVRE

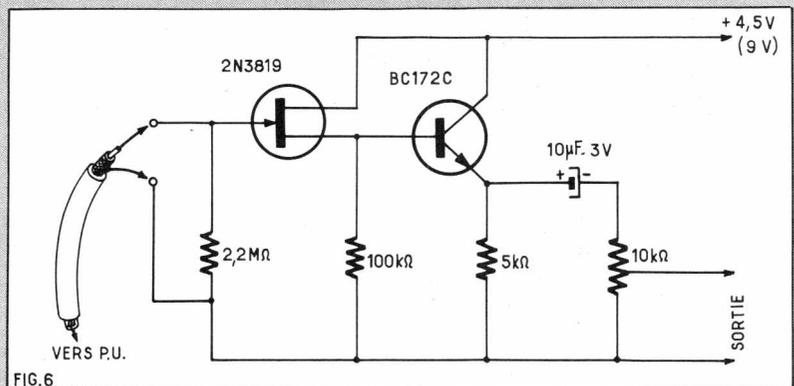
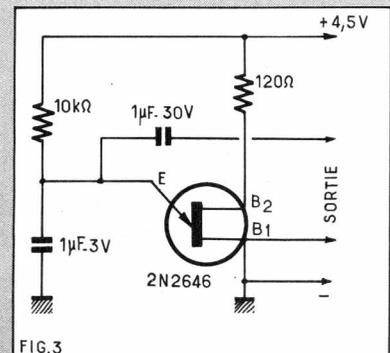
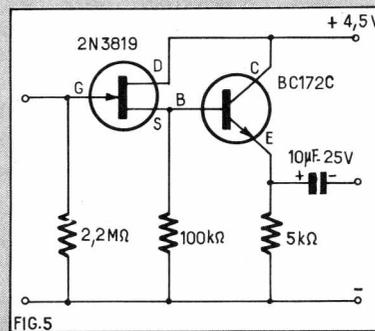
L'utilisation est extrêmement simple. L'appareil doit être utilisé sur une charge de 50Ω . Il peut fonctionner en permanence, inséré dans le circuit de sortie de l'émetteur.

Le TOS mètre peut nous indiquer, par exemple, les répercussions des conditions atmosphériques sur l'aérien d'une station, ou bien permettre l'adaptation la meilleure possible de l'antenne à l'émetteur.

CARACTERISTIQUES

- Fréquence de fonctionnement : 1,8-30 MHz.
- Précision de la mesure : $\pm 10 \%$ de la pleine échelle, sur une charge de 50Ω non inductive.
- Large de 50Ω non inductive.
- Gamme de mesure : jusqu'à 2 000 W.
- Sensibilité en TOS-mètre : inférieure à 10 W.
- Impédance : 50Ω .
- Nombre de gammes : 0-200 W ; 0-2000 W ; SWR.
- Connecteurs : UHF SO239.
- Encombrement : $155 \times 130 \times 140$ mm.
- Poids : 1 kg.

BERCHATSKY



1) Injecteur de signaux à UJT.

Le schéma de la figure 3 ne comprend que deux résistances deux condensateurs et un UJT 2N2646. Pourtant il s'agit bien là d'un multivibrateur, mais qui fournit un signal triangulaire, en « dent de scie ». Aussi bien que le classique multivibrateur à deux transistors, ce générateur permet de détecter rapidement les coupures dans les circuits d'amplification basse-fréquence. La fréquence est variable à volonté : il suffit de faire la transformation indiquée en figure 4.

2) Préamplificateur haute impédance à transistor F.E.T.

Ce montage, représenté en figure 5, possède une impédance d'entrée élevée, égale d'ailleurs à la valeur de la résistance reliant la porte (G) à la masse. Le transistor NPN BC 172C (équivalent au BC 108C) permet d'obtenir une impédance de sortie faible. Ces deux transistors à enrobage époxy sont de type « économique ». La figure 6 donne un exemple d'utilisation du préamplificateur pour adapter une cellule de lecture piézo-électrique à un amplificateur à faible impédance d'entrée.

Bruno VANDER ELST

CHRONIQUE des ONDES COURTES

Émetteur
VHF
144-146 MHz
de
15 watts
à 5 canaux
préréglés
et
VFO

AVEC l'hiver qui revient, revient aussi le désir de faire du trafic amateur, non plus en portable ou en mobile, mais à la maison et ceci avec une station suffisamment puissante pour réaliser de belles liaisons, voire de beaux DX.

Nous décrivons aujourd'hui un émetteur VHF couvrant de 144 à 146 MHz, disposant de six fréquences, dont cinq préétablies par quartz et une variable, grâce à un V.F.O. incorporé. La puissance de sortie de quinze watts et le modulateur incorporé, confèrent à cet émetteur les caractéristiques souhaitables pour en faire un excellent élément de station fixe.

Nous allons décrire la disposition générale de l'équipement, le schéma de la chaîne d'émission, celui du pilote et celui du contrôleur de niveau de sortie, laissant au mois prochain la description du V.F.O. du modulateur et les considérations sur les antennes utilisables.

La seconde remarque est la suivante :

2° — Nous avons parfois utilisé des modules que l'on peut trouver dans le commerce et certains lecteurs nous ont fait part de leur déception quant aux résultats qu'ils ont pu obtenir à partir de ces mêmes modules. Insistons sur le fait que tous les montages que nous avons publiés et utilisant ces éléments disponibles dans le commerce, nous ont donné pleine satisfaction. Mais il est fort possible qu'un amateur, débutant ou non, assemblant directement ces modules et les mettant sous tension, sans vérification ni réglage de la chaîne, soit de réception, soit d'émission éprouve quelques difficultés et quelques déboires car il est bien rare qu'un appareil quel qu'il soit fonctionne du premier coup, dès la dernière soudure, sans aucune mise au point ! Il convient de s'assurer que les différents étages sont bien réglés et correctement accordés, qu'il s'agisse de modules achetés tout prêts ou de composants que l'on assemble pour réaliser par soi-même des sous-ensembles.

Nous avons voulu, en utilisant des possibilités offertes par le marché de l'électronique faciliter la tâche des amateurs débutants en leur permettant et ceci sans trop de difficulté de réaliser des ensembles importants, mais cela n'empêche aucunement qu'ils doivent s'assurer de la bonne mise au point des circuits qu'ils emploient.

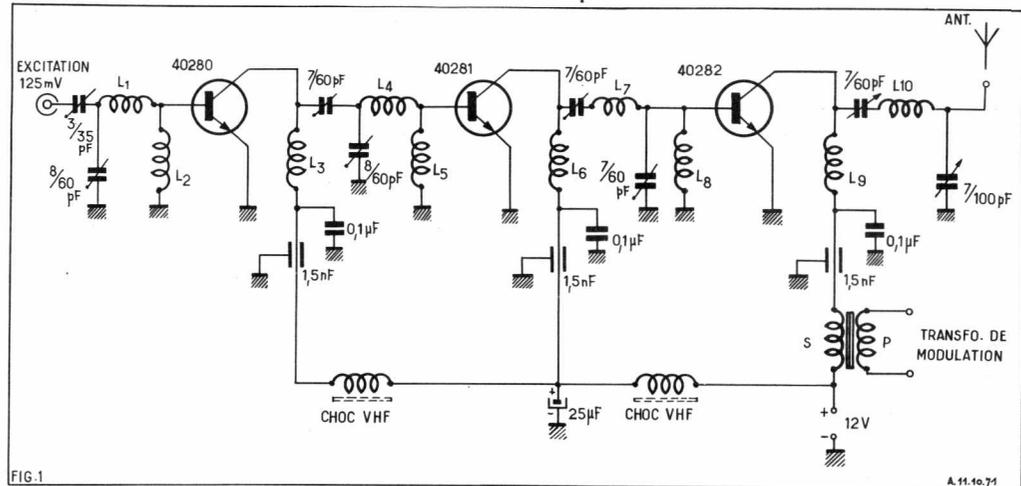


FIGURE 1

- L₁ = 2 spires fil 0,8 mm - Ø 5 mm.
- L₂-L₅-L₈ = choc sur ferrite - 450 Ω.
- L₃-L₆ = 4 spires fil 0,8 mm - Ø 7 mm.
- L₄-L₇ = 3 spires fil 0,8 mm - Ø 7 mm.
- L₉ = 1,5 spire fil 1 mm - Ø 7 mm intérieur.
- L₁₀ = 2 spires fil 1 mm - Ø 8 mm intérieur.

Mais avant de débiter cette étude, il est deux remarques que nous voudrions faire, à la suite de nombreuses lettres d'amis lecteurs.

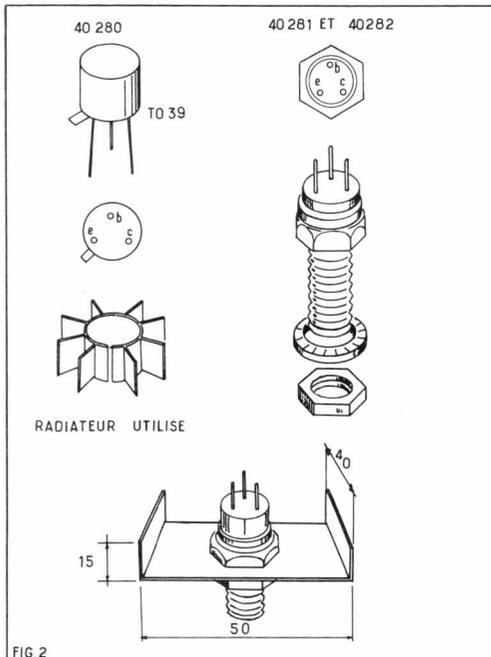
Ces deux remarques sont les suivantes :

1° — Il nous est souvent demandé s'il existe dans le commerce, tant à Paris qu'en province ou à l'étranger des maisons qui vendent, soit en kit soit tout montés les matériels que nous décrivons dans cette chronique. Il n'en est rien, car nous ne décrivons, du moins dans cette chronique et sous notre signature, que des matériels que nous avons nous-mêmes étudiés et réalisés, mais qui ne sont aucunement commercialisés, ni en kit, ni tout montés. Tout au plus parfois employons-nous certains modules que l'on peut trouver en tant que tels dans le commerce. D'autre part, ces montages sont réalisés en un seul exemplaire par l'auteur, à partir de composants qu'il a trouvés chez les divers revendeurs de la région parisienne et rarement chez un seul revendeur. Il convient donc de choisir parmi les annonceurs de nos revues, ceux qui distribuent les composants que nous utilisons dans nos réalisations.

Ces mises au point étant faites, nous allons voir maintenant la conception de l'émetteur de 15 W, objet de cet article.

L'émetteur proprement dit utilise des transistors RCA de la même famille et conçus pour fonctionner ensemble. Le schéma de la chaîne d'émission (figure 1) montre un premier étage utilisant un 40 280 qui reçoit une excitation de l'ordre de 125 mW. Il est suivi d'un étage driver équipé d'un transistor 40 281 monté en amplificateur, classe C et suivi à son tour par l'étage de puissance utilisant un transistor 40 282.

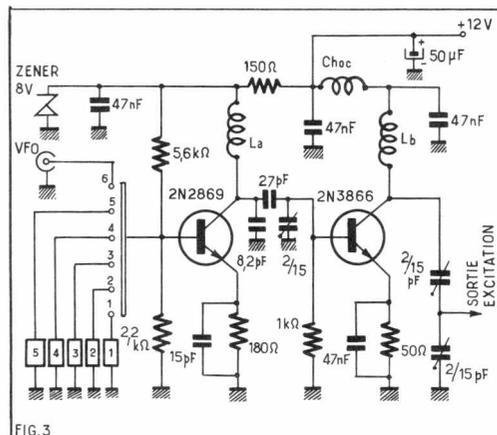
Les trois étages sont montés selon un schéma identique. Leur émetteur est relié à la masse, leur base est également à la masse en l'absence d'excitation et le collecteur est chargé par un circuit accordé afin d'assurer à la fois une charge optimale et un fort coefficient de surtension. Les différentes bobines ont des caractéristiques que donne la légende de la figure 1 et leur réalisation ne pose aucune difficulté, en raison du faible nombre de spires. Le fil émaillé ou argenté est bobiné « sur air ». Les selfs de collecteurs sont découplées par des capacités de 0,1 µF au mica ou au mylar, et les



condensateurs de découplage de type « by-pass » de 1,5 nF achèvent de filtrer toute résiduelle de HF vers l'alimentation. Des selles de choc sur ferrite évitent tout retour à l'étage qui risquerait de créer des oscillations parasites. La modulation est obtenue en insérant le secondaire du transformateur de modulation dans l'alimentation du collecteur du transistor 40 282 de l'étage final. L'impédance du secondaire de ce transformateur pourra varier entre 50 et 500 Ω, la puissance qu'il devra « tenir » se situe entre 10 et 12 W. Ce sera donc un assez gros transformateur BF.

L'alimentation de cette platine sera obtenue au moyen de 12 V le — étant à la masse. Il va de soi que le courant sera relativement important (entre 4 et 5 A pour toute la chaîne d'émission).

Ces trois transistors devront être équipés de radiateurs. La figure 2 montre leur brochage et la forme de leur boîtier. De plus le type de radiateur utilisé apparaît clairement sur notre croquis. Pour le 40 280 qui est en boîtier TO 39, un simple radiateur à ailettes destiné aux boîtiers TO 5 ou similaires conviendra très bien. Par contre pour les transistors 40 281 et 40 282 qui ont un boîtier TO 60 à vis de fixation, le brochage est indiqué vu de dessus et le radiateur utilisé devra être découpé dans un morceau de tôle de cuivre, de laiton ou d'aluminium de 1,5 à 2 mm d'épaisseur afin de faciliter le refroidissement du transistor. Pour l'étage final le radiateur aura comme dimensions : 40 × 80 mm et sera replié en forme de « U » afin d'en réduire l'encombrement autant que possible et de

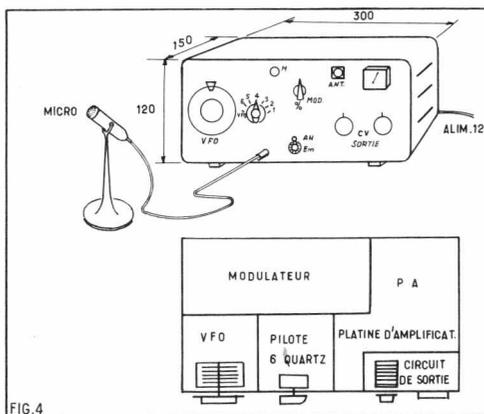


faciliter l'aération. Pour l'étage intermédiaire équipé d'un 40 281, le radiateur pourra être de taille plus réduite (par exemple : 60 × 30 mm).

Le radiateur sera mis à la masse et le transistor serré fortement au moyen de sa vis à pans et de l'écrou. Il pourra être intéressant de mettre un peu de graisse aux silicones pour faciliter l'évacuation de la chaleur, mais ce n'est pas absolument indispensable.

Notre chaîne d'émission doit recevoir une excitation de 125 mW environ. Il faut donc réaliser un pilote destiné à « sortir » un tel signal sous 144 MHz et sous cette puissance de 125 mW minimum.

Pour ce faire, nous avons réalisé un petit pilote dont le schéma (figure 3) est assez simple. Il utilise deux transistors, l'un pour le pilote proprement dit et le second comme doubleur. Le pilote utilise donc un 2N 2869 et le doubleur un 2N 3866. Ils ne sont pas munis de radiateur en raison de la faible puissance dissipée. Le pilote est monté en oscillateur à quartz, avec un commutateur à 6 positions, dont cinq mettent en service un



quartz taillé dans la gamme 72 MHz et la sixième position met en service le VFO, que l'on verra ultérieurement. L'oscillateur à quartz est stabilisé au moyen d'une diode zener de 8 V, son émetteur est polarisé et découplé par 15 pF, la base est alimentée par un pont diviseur de tension et le collecteur chargé par un circuit à self et capacité. Le doubleur a son émetteur polarisé par une 50 Ω et découplé par 47 nF, sa base est mise à la masse par une résistance de 1 kΩ et son collecteur chargé par un circuit accordé sur 144 MHz. La sortie est obtenue par un pont de deux condensateurs ajustables de 2/15 pF de bonne qualité (sur stéatite et air si possible).

La mise au point de cet ensemble pilote à deux étages est simple, il suffira de brancher une toute petite antenne à la sortie « excitation » et de placer un mesureur de champ ou un ondemètre à proximité ; on mettra ce pilote sous tension et l'on jouera sur l'accord des trois capacités ajustables pour obtenir le maximum de niveau au mesureur de champ et ceci pour les cinq fréquences quartz. Un compromis pourra s'avérer nécessaire si les fréquences choisies sont par trop éloignées. Lorsqu'on sera sûr que l'excitation en sortie est optimale on pourra brancher l'excitation ainsi obtenue sur l'entrée de la platine émission vue précédemment, et en utilisant une antenne fictive (l'antenne fictive pourra être une ampoule de 25 W ou une résistance non selfique de 50 Ω et de type 25 W). On réglera successivement chaque étage pour obtenir le maximum de niveau en sortie. Il sera utile de retoucher légèrement aux réglages des capacités ajustables du pilote car l'accord du circuit d'entrée de

l'émetteur sera évidemment différent de celui de la mini-antenne utilisée lors de la mise au point avec le seul mesureur de champ. Par contre il ne sera pas utile de retoucher au réglage de l'ajustable intercalé entre le pilote et le doubleur.

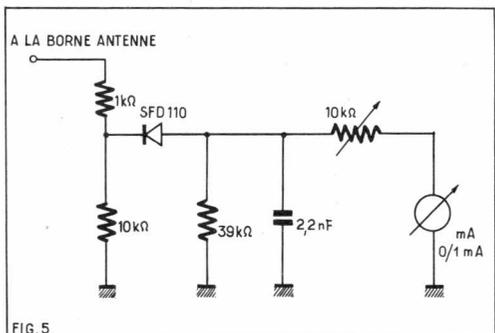
La figure 4 montre la disposition mécanique de l'ensemble et l'aspect extérieur de l'émetteur. L'habillage est un coffret de dimensions modestes : 300 × 150 × 120 mm dont la face avant comporte :

- un interrupteur « émission-attente »
- un voyant « émission »
- le cadran du V.F.O.
- le commutateur de canaux à 6 positions (5 quartz et un VFO)
- la prise pour le micro
- le potentiomètre de dosage de gain micro (% de modulation)
- la sortie coaxiale pour l'antenne
- le cadran du milliampèremètre indicateur de niveau de sortie
- les deux CV du circuit de sortie.

À l'arrière de ce coffret nous trouverons les bornes d'alimentation en + et — 12 V, et éventuellement la commande du relais que l'on peut associer à l'ensemble pour passer immédiatement et automatiquement d'émission à réception. Dans ce cas, il y aura une sortie antenne pour aller au récepteur associé.

La disposition interne du coffret montre la place du VFO à gauche et séparé par un blindage, puis le pilote et son doubleur, et enfin la platine d'émission avec l'amplificateur de puissance. Le modulateur occupera la place laissée libre à l'arrière.

Les deux CV du circuit de sortie seront fixés sur la face avant afin de réduire la longueur des connexions et de faciliter la commande de ces deux CV lorsque l'on changera de fréquence.



En ce qui concerne le dispositif indicateur de niveau de sortie (figure 5) le schéma est des plus simples car il utilise un pont diviseur avec deux résistances de 1 kΩ de 10 kΩ prélevant une faible partie de l'énergie disponible à la sortie antenne pour alimenter une diode de type SFD 110 ou similaire chargée par une résistance de 39 kΩ, découplée par 2,2 nF et alimentant à son tour en courant redressé mono-alternance le milliampèremètre de sensibilité approximative 0 à 1 mA. La course sera réglée au moyen d'une résistance ajustable de 10 kΩ. Il sera ainsi facile de voir le niveau de sortie antenne en regardant la déviation de l'aiguille et l'on retouchera les réglages des CV jusqu'à obtenir la déviation maximale.

Enfin nous allons voir la disposition des composants sur les cartes correspondantes.

La carte « pilote-doubleur » (figure 6) a pour dimensions 100 × 50 mm et sera découpée dans du verre époxy de 1 mm d'épaisseur.

NOUVEAUX MONTAGES RADIO et TV

Un nouveau circuit intégré pour appareil AM-FM

Le TBA 690

Ce circuit intégré, proposé par LA **RADIOTECHNIQUE** est du type monolithique et permet, avec des éléments extérieurs actifs et passifs, de réaliser des radios-récepteurs AM ou FM ou AM/FM. Il fonctionne sur une tension de 4,5 à 9V.

Pour compléter un ensemble AM/FM par exemple, il faut ajouter au CI un sélecteur (HF et changeurs de fréquence) les diodes de détection et un transistor. Celui-ci servira, d'ailleurs, comme mélangeur oscillateur en AM et comme préamplificateur FI en FM. L'étage HF avant le changement de fréquence n'est pas obligatoire. La figure 1 donne le schéma intérieur du TBA690.

L'amplificateur FI se compose de deux transistors amplificateurs de courants pouvant être réglés pour un circuit de CAG. Le CI TBA690 peut fournir au sélecteur, des polarisations stabilisées.

L'étage final BF est étudié de façon que les courants des autres étages soient indépendants de la tension d'alimentation et de la température.

Une alimentation de 2,7 V permet encore le fonctionnement du CI et le maximum à ne pas dépasser est de 11,4 V.

La puissance de sortie avec 10 % de distorsion totale, fournie par un CI dépend de la tension d'alimentation.

Elle est de 300 mW pour 4,5 V, de 500 mW pour 6 V et de 500 mW également pour 9 V de tension d'alimentation.

Lorsque cette dernière est de 6 V le courant consommé par le TBA690 est de 22 mA.

Partie HF, MF et détection FM

Cette partie est représentée par le schéma de la figure 2. Partons de l'antenne. Celle-ci fournit au sélecteur FM le signal HF bande III, à amplifier. On devra choisir un bon sélecteur FM du commerce aussi perfectionné que possible. Pour la technique des sélecteurs FM ultra-modernes, voir l'ouvrage *LES TUNERS MODERNES FM* par F. JUSTER, en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e.

Un sélecteur de ce genre possède, évidemment un transformateur MF accordé sur 10,7 MHz, à sa sortie. On a désigné par T₈ ce transformateur. Lorsque la section L₁ du commutateur général AM/FM S₁-S₂-S₃-S₄, est en position FM, le signal à 10,7 MHz fourni par le sélecteur FM est transmis, par C₅, au transistor Q₁ type BF215 monté en émetteur commun. La base de ce NPN est polarisée à partir du point C que l'on retrouve sur le circuit du sélecteur AM, D₃.

En position FM S₂ met C₆ à la masse et, de ce fait D₃ est shuntée par C₆ donc Q₁ fonctionne en émetteur commun. Le signal MF amplifié par Q₁ est transmis par R₂, au transformateur T₃ accordé sur 10,7 MHz dont le secondaire attaque par l'intermédiaire de C₁₁, le CI, par le point 3.

Après amplification par le CI, le signal à 10,7 MHz est pris au point 15 du CI d'où, transmis par R₈, il parvient au bobinage T₇-T₉ qui attaque le détecteur FM de rapport à deux diodes D₁ et D₂ du type AA119, orientée en sens inverse.

Le signal BF est obtenu au point commun de C₂₁ et C₂₂ et il est transmis par C₂₂ à l'inverseur S₄ qui le transmet, en position FM, au VC R₁₅ de 10 kΩ, ou commence la partie BF de ce montage.

Partie HF, MF et détection AM

Le signal HF à modulation d'amplitude (AM) est capté par T₁ si c'est un cadre ferrite ou par une antenne AM couplée au primaire de T₁ par une faible capacité.

Ce primaire est accordé sur le signal à recevoir par C₁ condensateur variable assuré à l'ajustable (trimmer) C₃ pour l'alignement aux fréquences les plus élevées de la gamme.

Le signal HF AM est transmis du secondaire adaptateur de T₁ au commutateur S₁, qui, en position AM le transmet, par l'intermédiaire de C₅, à la base de Q₁.

Cette base, en position AM est polarisée à partir du point C par la composante continue fournie par redressement de la MF appliquée à la diode détectrice AM, D₃.

De ce fait, la base de Q₁ est moins positive par rapport à l'émetteur et Q₁ fonctionne comme mélangeur-oscillateur. Son montage est le suivant : le signal incident est appliqué à la base tandis que l'oscillation est obtenue par couplage entre la bobine accordée par C₂ de T₂, du circuit d'émetteur et la bobine reliée à S₃, de collecteur.

En effet, S₂ décourt-circuite C₄ tandis que S₃ relie la bobine de T₂ à la résistance R₂ de 220 Ω.

Le signal MF AM à 455 kHz apparaît sur le collecteur de Q₁ d'où, passant par T₃ et L₀ il parvient au primaire de T₄ premier transformateur MF-AM.

Du secondaire de T₄ le signal passe par celui de T₃ d'où il est transmis par C₁₁ au point 3 du CI.

Le signal MF-AM est prélevé au point 15 du CI d'où par l'intermédiaire de R₈ et le primaire de T₇, il est transmis au primaire de T₈ accordé sur 455 kHz dont le secondaire attaque le détecteur AM.

La tension de polarisation au point C apparaît aux bornes de R₁₇ tandis que la BF est transmise de la cathode de D₃ au VC R₁₅, par l'intermédiaire de S₄ en position AM.

Dans les parties HF-MF-D remarquons les points CAF, A et B. Le point CAF du sélecteur FM peut recevoir la tension de réglage de CAF fournie par le détecteur de rapport à diode D₁ et D₂ au point CAF.

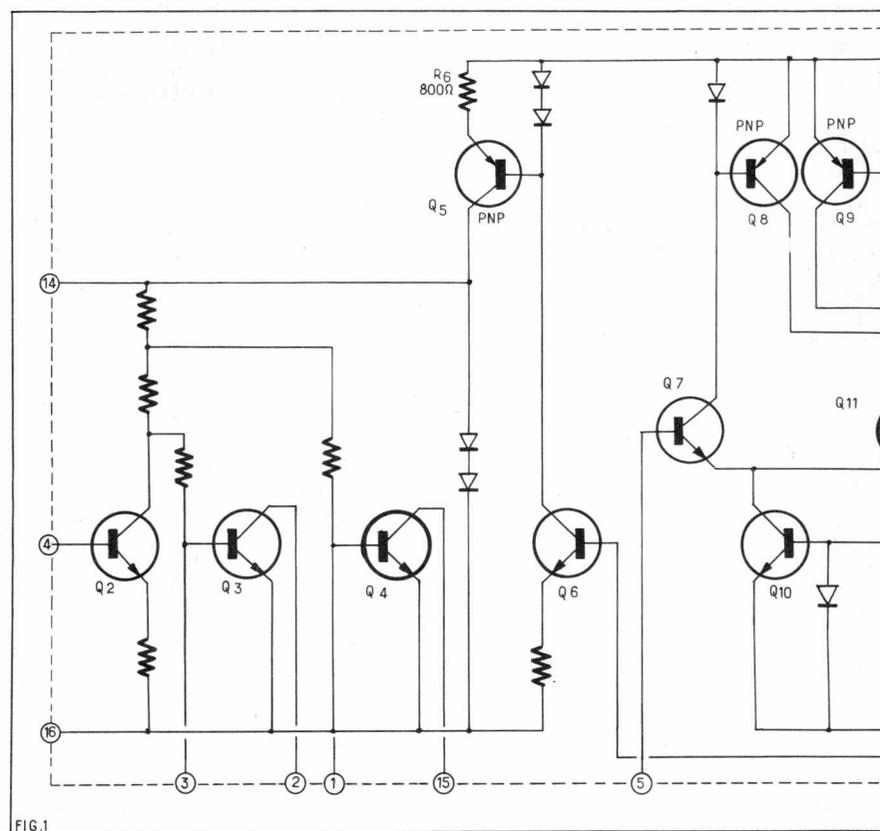
Remarquons que les circuits accordés MF d'entrée (T₃ pour la FM et T₄ pour AM) et ceux de sortie (T₇ pour la FM et T₈ pour la AM) ne sont pas les seuls utilisés dans ce montage.

Dans le circuit intégré on a prévu les points 1 et 2 permettant le branchement des bobinages T₅ (FM) et T₆ (AM) qui relieront des étages amplificateurs MF intérieurs du CI comme on peut le voir sur le schéma de la figure 1.

Désignons par Q₂, Q₃ et Q₄ les trois transistors dessinés à partir du point 4.

On voit que le point 2 est le collecteur de Q₃ tandis que le point 1 est la base de Q₄.

Les bobinages T₅ et T₆ relient, par conséquent, le collecteur de Q₃ à la base de Q₄ permettant ainsi grâce à leurs circuits accordés, d'augmenter la sélectivité de cet appareil, aussi bien en AM qu'en FM.



A noter aussi que le collecteur de Q_3 est alimenté, à partir du point B, par l'intermédiaire des primaires de T_5 et T_6 tandis que la base de Q_3 est alimentée par un diviseur de tension disposé à l'intérieur du circuit intégré, entre le point 14 et le collecteur de Q_2 .

Voici les branchements des alimentations des circuits, effectués par les points A et B entourés d'un cercle.

Les points A correspondent au + alimentation et les points B à une tension positive d'alimentation réduite par R_{27} (voir figure 3).

Au sujet des parties communes AM-FM on notera les particularités suivantes :

1° Les signaux à 455 kHz peuvent être transmis sans atténuation appréciable par les bobinages à 10,7 MHz à peu de spires.

2° Les signaux à 10,7 MHz ne sont pas transmis par les bobinages accordés sur 455 kHz ceux-ci agissant comme des bobines d'arrêt pour les signaux FM.

3° Le changeur de fréquence AM-FM peut être prévu également pour PO-GO. Dans ce cas le commutateur S_1 - S_2 - S_3 - S_4 sera à trois positions afin de pouvoir commuter les bobinages T_1 et T_2 en PO-GO.

Partie BF de l'appareil AM-FM

Passons au schéma de la figure 3.

Le signal BF du VC R_{15} est transmis par la résistance R_{18} de 390 Ω associée au condensateur shunt C_{28} de 2,2 nF, à l'entrée BF, désignée par EBF sur la figure 3.

Le signal est transmis par C_{38} , électrochimique de 0,1 μ F au point 13 du CI, ce point étant l'entrée de la section BF du CI.

La sortie du signal BF amplifié en puissance est au point 9 du circuit intégré. Il est transmis par C_{35} de 320 μ F au haut-parleur de 4 Ω .

Une contre-réaction s'exerce entre la sortie point 9 et le point 5. La boucle de contre-réaction se compose de R_{22} shuntée par R_{21} - C_{33} constituant ainsi un circuit égalisateur.

Remarquons aussi la boucle R_{19} - C_{31} entre les points 6 et 12 et C_{30} - R_{23} - R_{25} entre les points 5 et 13.

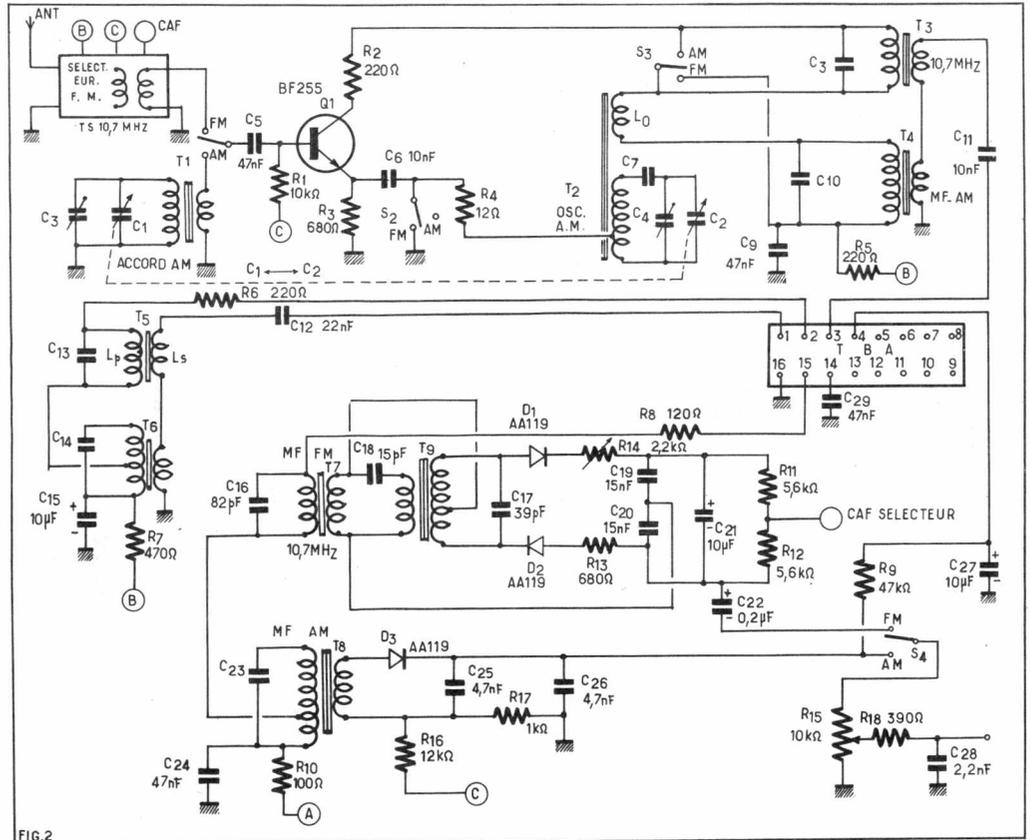


FIG.2

Les points 8 et 16 sont mis à la masse. Le point 14 est découplé par C_{29} de 47 nF, le point 11 est relié au point 10 C_{32} de 1 μ F.

L'alimentation est branchée avec le + au point V_s et le - à la ligne négative de masse. La tension V_s est réduite par R_{17} , donnant ainsi la tension du point B. De ce point, la tension est encore réduite par R_{24} de 39 k Ω , pour le point 13.

Les découplages et filtrages sont réalisés par C_{36} et C_{37} de fortes capacités, suffisantes pour filtrer une tension obtenue à la sortie d'un condensateur.

Comme indiqué précédemment, la tension entre le point A et la masse doit être de 4,5, 6 ou 9 V.

L'interrupteur général est S_5 monté entre la ligne négative de masse et le négatif de la source d'alimentation.

Remarquons qu'en général celle-ci sera une batterie (pile ou accumulateur).

Si toutefois, l'alimentation est obtenue à partir du secteur, S_5 sera supprimé et l'arrêt-marche de l'appareil s'effectuera par un interrupteur disposé dans le primaire du transformateur d'alimentation, en série avec un fusible.

La tension de 6 V est en général la plus recommandée. Elle constitue un bon compromis entre la consommation de courant et la puissance modulée à obtenir sans trop de distorsion.

Quelques caractéristiques

Voici d'abord les caractéristiques maxima absolues. Ce sont les volumes qu'il ne faut, en aucun cas, dépasser si l'on veut que le CI reste en bon état :

Température de stockage : - 55 $^{\circ}$ C à + 125 $^{\circ}$ C

Température max. du cristal : + 125 $^{\circ}$ C

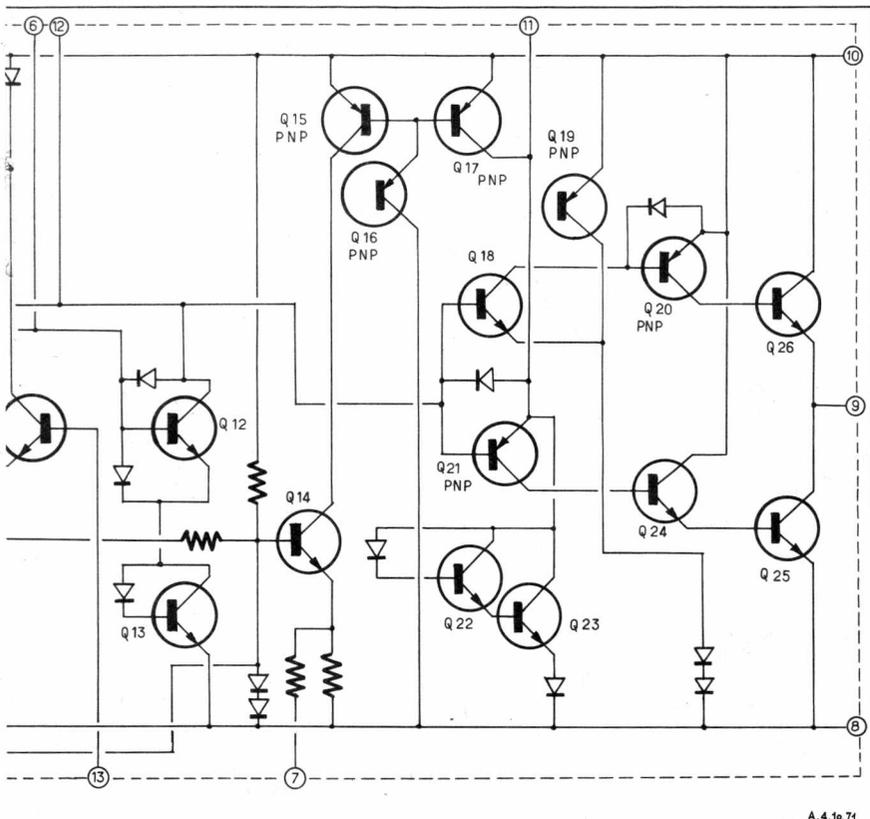
Température ambiante : - 20 $^{\circ}$ C à + 45 $^{\circ}$ C

Tension d'alimentation : 11,4 V.

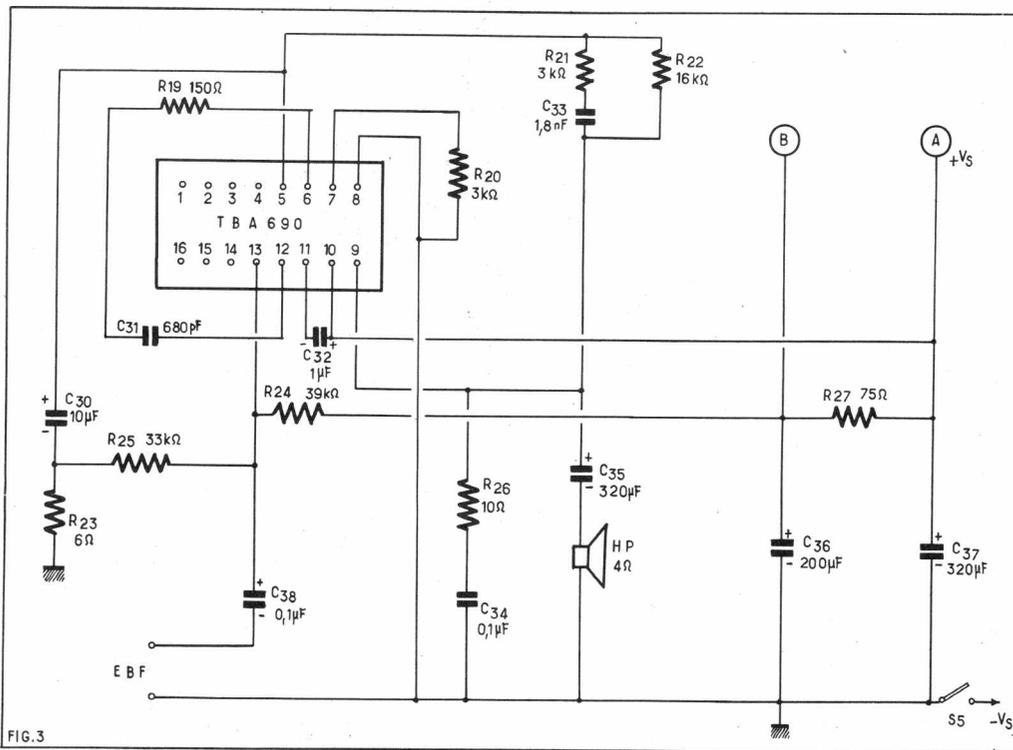
Le TBA 690 est monté dans un boîtier rectangulaire à 16 broches, à souder ou à introduire dans un support à 16 contacts prévu pour ce circuit intégré.

Les broches sont groupées par 8 de chaque côté du rectangle, 1 à 8 d'un côté, 9 à 16 de l'autre.

Le repère est disposé entre la broche 1 et 16. Si ces huit broches sont en haut et le CI est vu avec les broches pliées vers le bas, la broche 1 apparaît à gauche du repère et la broche 16 à droite du repère. Si, au contraire, on regarde le CI du côté broches avec les broches 1 et 16 en haut, la broche 1 est à droite et la broche 16 à gauche.



A.4.10.71



Résultats obtenus

En AM (modulation d'amplitude) on a effectué diverses mesures sur le récepteur réalisé selon les schémas des figures 1, 2 et 3.

Le rapport signal sur souffle (S/N) évalué en décibels est de 26 dB lorsque la tension d'entrée sur la base du transistor changeur de fréquence Q_1 (voir figure 2) est de 15 μ V.

Lorsque le signal HF sur l'entrée du récepteur est de 100 μ V/m avec modulation de 30 %, la tension BF aux bornes du potentiomètre de réglage de volume, R_{15} de 10 k Ω , est de 100 mV (typique) cette tension pourrait être comprise entre 90 mV minimum et 150 mV maximum, selon les CI essayés la qualité des bobinages utilisés et la précision des valeurs des éléments extérieurs au CI.

Si la tension HF à l'entrée est 1 mV, le rapport S/N correspond à 50 dB.

En HF la distorsion harmonique totale avec une modulation de 80 % est de 1,5 %, dans le domaine d'action de la CAG. En FM on a obtenu les résultats suivants à l'aide de mesures : la tension HF à la base du transistor Q_1 étant de 10 mV, la tension de sortie du détecteur FM est de 70 mV, mesure effectuée dans les conditions suivantes :

$$f_m = 10,7 \text{ MHz, } sf = \frac{10}{15 \text{ kHz}}$$

$$f \text{ modulation} = 400 \text{ Hz.}$$

En BF on a relevé les résultats suivants :
Puissance de sortie pour D totale de 10 % : 0,6 W (min. 0,5 W)

Puissance de sortie avant écrêtage 0,5 W (min. 0,4 W)

Distorsion totale pour P sortie = 5 mW : 1 %

Tension BF d'entrée pour P sortie = 50 mW : 5,7 mV (min. 5,2, max. 6,8 mV).

Caractéristiques des transistors MF du CI et circuit de CAG

En examinant le schéma de la figure 1 on voit que les transistors MF, Q_2 , Q_3 et Q_4 sont accessibles sur les électrodes d'entrée et celles de sortie permettant ainsi à l'utilisateur de brancher les bobinages. Ces points d'accessibilité sont :

- Point 4 sur la base de Q_2
- Point 3 sur la base de Q_3

- Point 2 sur le collecteur de Q_3
- Point 1 sur la base de Q_4
- Point 15 sur le collecteur de Q_4 .

Sur le schéma de la figure 2 on voit que les bobinages sont connectés de la manière suivante :

1° Le secondaire de T_3 (FM) en série avec celui de T_4 (AM) est connecté à la base de Q_3 point 3 par l'intermédiaire de C_{11} qui isole les secondaires T_3 et T_4 (à la masse en continu) de la polarisation appliquée à la base de Q_3 .

Cette polarisation est une tension continue variable de CAG. En effet, d'après la disposition des circuits du montage de la figure 2, la base de Q_3 est polarisée par une fraction de la tension positive du collecteur de Q_2 . Il est clair que ce transistor sert d'amplificateur, en continu, de la tension qui lui est appliquée sur la base au point 4. Ce point est relié par R_9 de 47 Ω , à la cathode du détecteur D_3 AM.

Grâce à R_9 et C_{27} de 10 μ F, la tension BF est supprimée au point 4 du CI qui ne transmet qu'une composante continue.

En AM la CAG fonctionne comme suit. Supposons que le signal d'antenne augmente. Il faut par conséquent, que le gain du récepteur diminue.

Il est clair que si le signal HF augmente la tension de la cathode de la détectrice D_3 augmente par rapport à la tension sensible de la masse.

Le point 4 base de Q_2 devient plus positif, le courant de collecteur de Q_2 augmente donc la tension de ce collecteur diminue. Il en est de même de la tension de la base de Q_3 et, de ce fait, le gain de Q_3 peut diminuer sous l'action d'une CAG du type *inverse* qui se caractérise par une diminution du gain lorsque les courants d'émetteur et de collecteur diminuent.

Passons maintenant à l'élément de liaison suivant réalisé avec T_5 (FM) et T_6 (AM).

Considérons le cas d'une réception en AM. Le point de sortie de Q_3 est le collecteur, point 2 du CI.

On voit que ce point 2 est connecté par l'intermédiaire de R_6 de 220 Ω , valeur faible, au primaire de T_5 en série avec une partie du primaire de T_6 . Par le point B, la tension positive d'alimentation est transmise au collecteur de Q_3 .

Les secondaires de T_5 et T_6 étant en série, ils sont connectés au point par C_{12} qui sert aussi d'isolateur en continu afin que le point 1 ne soit pas mis à la masse.

En effet ce point 1 est la base du transistor MF, Q_4 dont la polarisation a pour origine le circuit de collecteur de Q_2 . Dans ces conditions on constate que Q_3 et Q_4 sont soumis à la même source de CAG mais la tension de CAG appliquée à Q_4 est plus élevée que celle appliquée à Q_3 . Les deux tensions de CAG varient toutefois d'une manière proportionnelle.

On parvient, ensuite, au collecteur de Q_4 , point 15 du CI qui est relié par R_8 de 120 Ω au primaire de T_7 avec une partie du primaire de T_8 (AM).

Le collecteur de Q_4 point 15 du CI est donc alimenté à partir du point A de l'alimentation.

Les secondaires de T_7 et T_8 attaquent les détecteurs.

Remarquons que la tension de la ligne aboutissant au point 16 du CI est nulle, ce point étant relié extérieurement à la masse.

D'autre part la tension du point 14 est stabilisée.

En effet, extérieurement au CI, ce point est découplé par un condensateur C_{29} de 47 nF et sa tension est stabilisée par deux diodes en série montées dans le CI entre les points 14 et 16 (masse). La tension au point 14 est fournie par le transistor régulateur Q_5 dont l'émetteur est relié à la ligne positive (point 10 du CI) par R_0 de 800 Ω , la tension de la base de Q_5 étant stabilisée par deux diodes Zener en série avec Q_6 .

A noter que Q_5 est un PNP tandis que Q_6 est un NPN. Voici maintenant quelques caractéristiques utiles de Q_3 et Q_4 les transistors amplificateurs MF.

A $f = 10,7$ MHz, Q_3 se caractérise par une capacité d'entrée C_{1e} de 21 pF, une capacité de sortie C_{oe} de 4,15 pF, une conductance d'entrée g_{1e} de 0,6 mA/V et une conductance de sortie g_{oe} de 24 mA/V.

Ces valeurs sont les valeurs typiques (nominales).

Calculons les résistances d'entrée et de sortie correspondantes :

$$r_{1e} = 1/g_{1e} = 1/0,6 \text{ mA/V} = 1,67 \text{ k}\Omega$$

$$r_{oe} = 1/g_{oe} = 1/24 \text{ V}/\mu\text{A} = 0,042 \text{ M}\Omega = 42 \text{ k}\Omega$$

D'autre part, pour Q_4 on a : $C_{1e} = 35$ pF, $C_{oe} = 4,7$ pF, $g_{1e} = 1,5$ mA/V et $g_{oe} = 30$ μ A/V.

Les résistances d'entrée correspondantes, pour Q_4 sont :

$$r_{1e} = 1/g_{1e} = 1/1,5 \text{ k}\Omega = 0,67 \text{ k}\Omega = 670 \Omega$$

$$r_{oe} = 1/g_{oe} = 1/30 \text{ M}\Omega = 1000/30 \text{ k}\Omega = 33 \text{ k}\Omega$$

Les valeurs de ces paramètres d'entrée et de sortie sont indispensables à connaître pour la détermination des caractéristiques des bobinages de liaison.

Voici maintenant les caractéristiques à la fréquence de 450 kHz, valables aussi, évidemment, à 455 kHz :

Pour Q_3 , $C_{1e} = 22$ pF, $C_{oe} = 3,95$ pF, $g_{1e} = 0,47$ mA/V et $g_{oe} = 6$ μ A/V.

On a, par conséquent les valeurs typiques suivantes :

$$r_{1e} = 1/g_{1e} = 1/0,47 \text{ k}\Omega = 2,13 \text{ k}\Omega$$

$$r_{oe} = 1/g_{oe} = 1/6 \text{ M}\Omega = 167 \text{ k}\Omega$$

Pour Q_4 on a $C_{1e} = 35$ pF, $C_{oe} = 4,15$ pF, $g_{1e} = 1,1$ mA/V et $g_{oe} = 13,5$ μ A/V. Les résistances d'entrée et de sortie correspondantes sont, par conséquent :

$$r_{1e} = 1/1,1 \text{ k}\Omega = 0,9 \text{ k}\Omega = 900 \Omega$$

$$r_{oe} = 1/13,5 \text{ M}\Omega = 1000/13,5 \text{ k}\Omega = 74 \text{ k}\Omega$$

Le tableau I ci-après donne l'ensemble des caractéristiques C et R des transistors Q_3 et Q_4 .

Tableau I (10,7 MHz)

TRANSISTOR	Q ₃	Q ₄
Capacité d'entrée C _{ie}	21 pF	35 pF
Capac. de sortie C _{oe}	4,15 pF	4,7 pF
Résist. d'entrée r _{ie}	1,67 kΩ	670 Ω
Résist. de sortie r _{oe}	42 kΩ	33 kΩ

Tableau II (450 kHz)

TRANSISTOR	Q ₃	Q ₄
Capacité d'entrée C _{ie}	22 pF	35 pF
Capac. de sortie C _{oe}	3,95 pF	4,15 pF
Résist. d'entrée r _{ie}	2,13 kΩ	900 Ω
Résist. de sortie r _{oe}	167 kΩ	74 kΩ

Les données des tableaux I et II sont utiles et instructives en ce qui concerne les valeurs numériques trouvées.

On voit que les capacités d'entrée sur la base, sont beaucoup plus grandes que celles de sortie sur les collecteurs.

Les résistances d'entrée sont faibles et celles de sortie sont élevées.

Au point de vue de la fréquence, la variation des capacités est assez faible tandis que celle des résistances est importante. Il en résulte que les résistances r_{ie} et r_{oe} sont plus faibles à 10,7 MHz qu'à 450 kHz.

Bobinages MF

Il est évident que les récepteurs réalisables avec des circuits intégrés utiliseront des bobinages fabriqués par des spécialistes possédant non seulement les connaissances nécessaires pour leur détermination mais aussi des laboratoires équipés des appareils de mesure indispensables pour ce travail.

Nous allons, toutefois, donner ci-après un aperçu de la méthode de détermination d'un bobinage de liaison MF entre deux transistors, pour la fréquence de 10,7 MHz.

A cette fréquence, les bobines sont à nombre de spires réduit et pouvant, éventuellement, être confectionnées à la main, en spires régulières, jointives ou espacées, sur des tubes cylindriques, avec noyau de ferrite à vis permettant le réglage de l'accord.

Soit, par exemple, à déterminer les caractéristiques du transformateur T₅ à accorder sur 10,7 MHz et à monter entre Q₃ et Q₄ comme on l'a précisé plus haut.

Nous savons que le primaire sera accordé sur 10,7 MHz et que le rapport de transformation n_p/n_s des nombres des spires devra effectuer l'adaptation entre la sortie de Q₃ et l'entrée de Q₄, tout deux montés sur émetteur commun.

La première opération sera de déterminer le primaire L_p. On voit que L_p est accordé par la capacité C_p qui se compose des capacités suivantes :

$$C_p = C_{13} + C_o + C_{os} + C'_s$$

qui ont les valeurs approximatives ci-après : C_o est la capacité parasite de câblage et la capacité répartie de L_p. On peut prendre C_o = 2 pF; C_{oe} est la capacité de sortie du transistor qui précède le primaire, donc C_{oe} = 4,15 pF pour Q₃; C'_s est la capacité rapportée au

primaire, de la totalité de la capacité existant sur le secondaire L_s. C₁₃ est une capacité d'appoint, matérielle que l'on doit s'efforcer de rendre aussi faible que possible si l'on recherche le maximum de gain et de sélectivité.

Nous supposons pour simplifier que R_o est remplacée par une connexion. Déterminons le rapport de transformation. A l'accord exact, les impédances se réduisent aux résistances et le rapport de transformation est donné par les valeurs de r_{oe}, de Q₃ et r_{ie}, de Q₄.

On a r_{oe} de Q₃ égale à 42 kΩ et r_{ie} de Q₄ égale à 670 Ω.

Si n_p est le nombre des spires du primaire et n_s le nombre des spires du secondaire, on a :

$$\rho^2 = \left(\frac{n_p}{n_s}\right)^2 = \frac{42}{0,67} = 62,5$$

ce qui donne $\rho = \frac{n_p}{n_s} = 7,85$ que l'on

arrondira à 8, donc $\rho = 8$, c'est-à-dire, 8 fois plus de spires pour L_p que pour L_s. Pour $\rho = 8$, la capacité du secondaire C_s rapportée en primaire sera 8² = 64 fois plus petite, donc :

$$C'_s = C_s / 64$$

La capacité C_s du secondaire se compose principalement de C_{ie} de Q₄, égale à 35 pF donc, en ajoutant une capacité parasite de 5 pF on obtient C₁ = 40 pF et, par conséquent, C'_s = 40/64 = 0,61 pF. On peut donc négliger C'_s et de ce fait la capacité accordant le primaire est, approximativement C_p = C₁₃ + C_o + C_{os} = C₁₃ + 2 + 4,15 = C₁₃ + 6,15 pF.

La valeur de C₁₃ ne peut pas être quelconque au gré du technicien. Elle dépend de la largeur de bande attribuée à l'étage amplificateur dont fait partie le bobinage.

La bande de cet étage sera, par exemple de 600 kHz. Cette valeur est raisonnable pour obtenir une bande globale de l'ordre de 300 kHz avec trois bobinages de liaison.

Soit donc B = 600 kHz. On a la relation :

$$B = \frac{1}{2\pi RC}$$

dans laquelle B = 600 kHz, C = C_p = C₁₃ + 6,15 pF et R est la résistance R_p qui shunte le primaire L_p.

Il est évident que R_p se compose de deux résistances en parallèle : celle du primaire qui est de 42 kΩ et celle du secondaire, 670 Ω rapportée au primaire.

Cette dernière est égale à 670 . 64 = 42880 Ω donc, finalement, R est égale à 21 kΩ environ.

De la relation B = 1/2πRC on tire :

$$C = \frac{1}{2\pi BR} = \frac{10^{12}}{6,28 \cdot 6 \cdot 10^5 \cdot 21 \cdot 10^3} = \text{pF}$$

ce qui donne

$$C = \frac{10\ 000}{6,28 \cdot 6,21} = 127 \text{ pF}$$

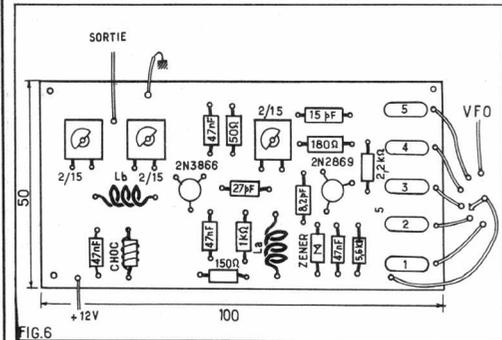
donc C = C_p = C₁₃ + 6,15 = 127 pF, et, par conséquent, C₁₃ = 127 - 6,15 ce qui donne finalement C₁₃ = 120 pF environ. Connaissant C_p on calculera L_p à l'aide de la formule de Thomson.

Le couplage entre L_p et L_s sera aussi serré que possible. Le bobinage ainsi calculé sera retouché à la suite des travaux expérimentaux de mise au point de la largeur de bande attribuée à l'étage considéré.

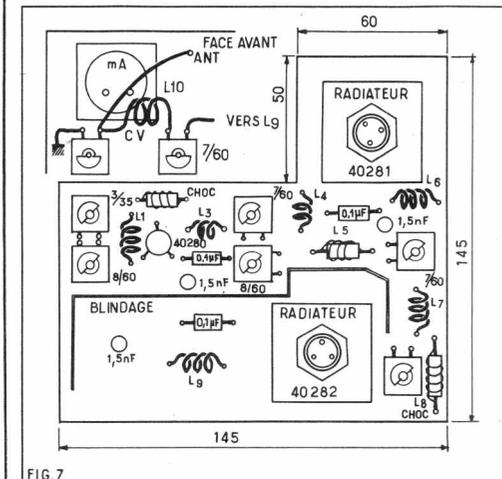
F. JUSTER

Chronique des O.C.

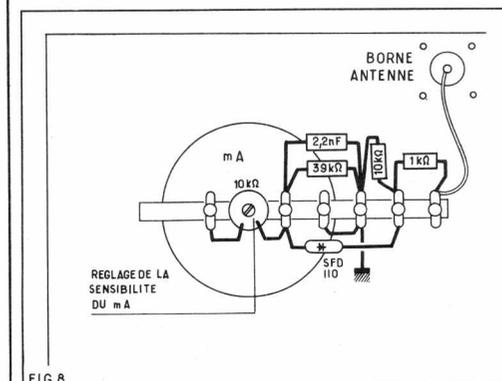
(Suite de la page 25.)



Tous les composants y tiendront à l'aise et nous y voyons notamment les cinq quartz correspondant aux cinq canaux prérégles.



La carte « émetteur » (figure 7) est de dimensions plus importantes : 145 × 145 mm avec une découpe de 50 × 85 mm pour laisser passer le modulateur. Un blindage séparera les différents étages et permettra d'éviter les réactions toujours néfastes. Comme pour la carte précédente, quatre trous de 4 mm ont été percés pour permettre la fixation de chaque platine sur le coffret métallique. Seule la bobine L₁₀ n'est pas fixée sur la platine « émission » mais soudée directement entre les deux CV montés sur la face avant en dessous du milliampèremètre, et à proximité immédiate de la borne de sortie antenne.



En ce qui concerne le dispositif de mesure du niveau de sortie, les rares composants qui la constituent sont soudés sur une plaque à cosse, directement fixée aux deux bornes du milliampèremètre (figure 8).

Nous verrons donc, le mois prochain la suite de cette réalisation, à savoir : le VFO et le modulateur qui devra délivrer une bonne dizaine de watts.

P. DURANTON

HiFi

STÉRÉO

Edition haute fidélité du **Haut-Parleur**

LA REVUE DONT LES BANCS

D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

vous propose un échantillonnage de tous ses bancs d'essais :

LISTE DES BANCS D'ESSAIS HI-FI STÉRÉO

Tous les numéros de « HI-FI STÉRÉO » sont disponibles. Pour toute commande, joindre 3 F par numéro (timbres, chèque postal, chèque bancaire, etc.). Aucun envoi n'est fait contre-remboursement.

MARQUE	TYPE	N°	Date	Page	MARQUE	TYPE	N°	Date	Page
ACOUSTIC RESEARCH	Tuner AR	1305	22. 4.71	46	SANSUI	Ampli AU 999	1305	22. 4.71	56
BANG ET OLUFSEN	Ampli-tuner Beomaster 3000	1235	20.11.69	20	SCANDYNA	Ampli-tuner 4000	1309	20. 5.71	39
	Ampli-tuner Beomaster 1200	1284	26.11.70	32	SCIENTELEC	Ampli « Elysée 20 »	1235	20.11.69	55
	Ampli-tuner Beomaster 1000	1265	18. 6.70	62		Ch. Intégrale	1312	10. 6.71	32
	Ampli-tuner Beomaster 5000	1265	18. 6.70	64	SONY	Magnét. TC 125	1289	31.12.70	50
BARTHE BRAUN	Platine Rotofluid	1301	25. 3.71	45	TANDBERG	Platine TTS 3000 A	1309	20. 5.71	49
	Ampli-régie 501	1279	22.10.70	40		Magnét. 1200 X	1240	25.12.69	21
	Chaîne Cockpit	1309	20. 5.71	43	TELEFUNKEN	Ampli-tuner H 9	1312	10. 6.71	40
B.S.R.	Platine MA 75	1244	22. 1.70	26		Magnét. 250	1284	26.11.70	38
CAMBRIDGE CONNOISSEUR	Ampli P 40	1275	24. 9.70	28		Ampli 250	1230	9.10.69	30
DISTRIMEX DUAL	Platine BD2	1248	19. 2.70	26	THORENS	Ampli-tuner 2000	1297	25. 2.71	55
	Chaîne JA 1	1292	28. 1.71	40	UHER	Platine TD 125	1301	25. 3.71	47
	Platine 1209	1253	26. 3.70	20		Magnét. 724	1292	28. 1.71	32
ESART TEN	Ampli CV 40	1265	18. 6.70	65	VOXSON	Magnét. royal de luxe	1301	25. 3.71	59
EXCEL SOUND	Amplific. E 250 S 2	1297	25. 2.71	52	WHARFEDALE	Ampli H 202	1269	23. 7.70	30
FERGUSON	Cellules phonoc.	1297	25. 2.71	54	YAMAHA	Ampli-tuner 100	1312	10. 6.71	37
FERROGRAPH	Ampli-tuner 3403	1235	20.11.69	30		Platine YP 70	1301	25. 3.71	50
	Magnét. 722 H	1305	22. 4.71	39					
		1309	20. 5.71	56					
FISCHER	Ampli-tuner 800 TX	1269	23. 7.70	33					
FRANK	Tuner MK 5	1292	28. 1.71	34					
GARRARD	Platine 401	1230	9.10.69	20					
	Platine LAB 95	1297	25. 2.71	49					
GOODMANS	Ampli-tuner 80	1309	20. 5.71	46					
GRUNDIG	Magnét. TK 3200	1257	23. 4.70	48					
	Magnét. TK 600	1301	25. 3.71	54					
HARMAN KARDON									
HEATHKIT	Magnét. CAD 5	1297	25. 2.71	42					
	Ampli-tuner AR 15	1248	19. 2.70	44					
	Ampli-tuner AR 19	1269	23. 7.70	37					
	Ampli-tuner AR 29	1275	24. 9.70	80					
	Chaîne AD 27	1292	28. 1.71	29					
IMPERIAL KUBA									
KORTING	Chaîne ST 1500	1305	22. 4.71	49					
	Tuner T 500	1240	25.12.69	27					
	Ampli A 500	1279	22.10.70	49					
LENCO	Ampli-tuner 1000 L	1279	22.10.70	49					
LOEWE OPTA	Platine L 75	1284	26.11.70	36					
MARANTZ	Ampli-tuner 250	1309	20. 5.71	59					
MERLAUD	Ampli 30	1292	28. 1.71	26					
NIVICO	Ampli SST 220	1257	23. 4.70	26					
NORDMENDE	Ampli-tuner 5010 U	1292	28. 1.71	37					
PERPETUUM EBNER	Magnét. 6001 T	1257	23. 4.70	50					
	Platine 2020 L	1279	22.10.70	44					
	Tuner TK 900	1305	22. 4.71	60					
PHILIPS	Magnét. 4408	1253	26. 3.70	28					
	Ampli RH 590	1244	22. 1.70	32					
	Ampli RH 790	1289	31.12.70	40					
	Platine GA 208	1289	31.12.70	40					
	Haut-parleur RH 497	1289	31.12.70	40					
	Ampli RH 591	1257	23. 4.70	46					
	Magnét. PRO 12	1275	24. 9.70	34					
	Magnét. 4500	1305	22. 4.71	52					
	Magnét. 2503	1312	10. 6.71	35					
PIONEER	Tuner TX 900	1305	22. 4.71	60					
	Amplif. SA 500	1312	10. 6.71	28					
QUAD	Ampli 303	1312	10. 6.71	23					
REVOX	Magnét. A 77	1289	31.12.70	34					
	Ampli A 50	1297	25. 2.71	46					
SABA	Magnét. TG 543	1289	31.12.70	47					
	Ampli-tuner 8040	1275	24. 9.70	38					
	Ampli-tuner 8080	1275	24. 9.70	38					
	Ampli US 80	1309	20. 5.71	53					

PLATINES AYANT ÉTÉ TESTÉES DANS NOS NUMÉROS 1265 DU 18-6-70 - 1269 DU 23-7-70 ET 1301 DU 25-3-71

BANG ET OLUFSEN	1000 - 1800
B.S.R.	MA 75
CONNOISSEUR	
DUAL	1219 - 1209
ELAC	610 - 630 - 50 H
ERA	MK III - MK 4 - ERAMATIC
GARRARD	401 - SL 95 B - SL 72 B - SL 65 B - AP 75 - SP 25
LESA	BTT 4
ORTOFON	(N° 1301)
PERPETUUM EBNER	2020 - 2014/16 18 - 2015
PHILIPS	202 - 208
SCIENTELEC	VULCAIN
SONY	PS 122 - PS 222 - PS 1800 A - PS 3000
TELEFUNKEN	W 250
THORENS	TD 150 II - TD 125

CELLULES PHONOCAPTRICES

MARQUES	TYPE	NUMÉROS
A.D.C.	550 - 220	1261
BANG ET OLUFSEN	SP 8 - SP 12	1261
CENTRAL AUDIO	CA 1	1261
CONNOISSEUR	SCU 1	1261
ELAC	STS 344. 17 - STS 244. 17	1261
EMPIRE	999 VE - 888 SE - 888 E - 808 E - 80 EE	1269
EXCEL SOUND	ES 70	1297
GOLDRING	G 800 E - G 800 H - G 800	1261
ORTOFON	SL 15	1261
	M 15	1261 et 1301
PHILIPS	GP 412 - GP 400 - GP 411	1261
PICKERING	XV 15 - V 15 AME - V 15 AT 3 - XV 15 750 E	1261
SANSUI	SC 32	1261
SHURE	75 E 2 - M 91 E - M 91 MGD - 44 MB - M 716 V. 15 II	1261
SCIENTELEC	TS 2	1261
SONY	VC 8 E	1261
STANTON	681 EE - 681 A - 500 A	1261

ON PEUT SE PROCURER CHACUN DE CES NUMÉROS
CONTRE 3,50 F EN TIMBRES EN ÉCRIVANT A :

HiFi STÉRÉO
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS (19°)

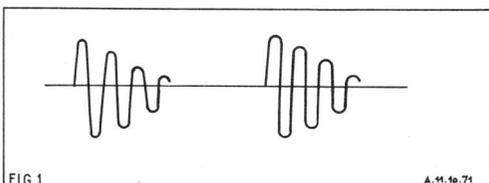
L'ANTIPARASITAGE DES AUTOMOBILES

L'antiparasitage des voitures automobiles est une mesure obligatoire, les constructeurs étant tenus à ne livrer aucune voiture non munie d'un dispositif de ce genre. Cet antiparasitage officiel est d'ailleurs assez rudimentaire car il ne vise qu'à éviter la perturbation des réceptions radiophoniques et de télévision créée sur le passage du véhicule. Dans ce cas l'insertion d'une résistance dans le fil d'entrée de la tête d'allumage constitue une protection suffisante.

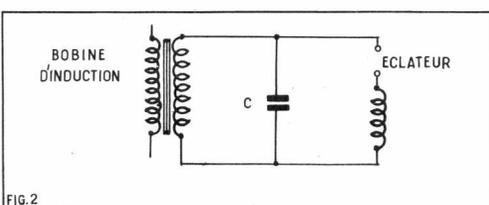
Il n'en est plus de même lorsque l'appareil est à l'intérieur de la voiture; il faut alors avoir recours à des mesures plus sévères.

ONDES AMORTIES

Les premiers émetteurs travaillaient en ondes amorties. Cette sorte d'ondes se présente de la façon suivante : La première alternance créée par un choc électrique a une amplitude maximum. Cette amplitude diminue à chacune des alternances qui suivent et après un temps plus ou moins long s'annule pratiquement. Si une autre impulsion survient l'oscillation se reproduit de la même façon : Amplitude maximum au départ puis décroissance jusqu'à annulation.



La figure 1 montre la courbe de variation de l'amplitude en fonction du temps d'une oscillation amortie. La composition d'un dispositif produisant des ondes amorties est montrée par la figure 2. Le secondaire d'une bobine d'induction alimente un circuit résonnant composé d'un condensateur et d'une self. Un éclateur composé de deux masses métalliques proches l'une de l'autre, est disposé dans circuit résonnant. La mise sous tension de cet ensemble a pour effet de charger le condensateur. Lorsque la tension à ses bornes atteint une certaine valeur une étincelle jaillit entre les



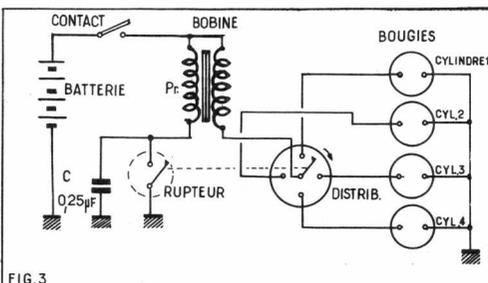
deux électrodes de l'éclateur. Cette étincelle étant conductrice le condensateur se décharge à travers elle et la self. Cette dernière pouvant être considérée comme une inertie électrique, l'énergie qu'elle emmagasine charge le condensateur dans l'autre sens. Mais par suite des pertes, dues à la résistance, la tension correspondant à cette charge est moins élevée. Le condensateur se recharge encore à travers l'étincelle puis se recharge dans l'autre sens et ainsi de suite jusqu'à ce que la tension ne soit plus suffisante pour produire l'étincelle. Il faut pour produire un nouveau train d'ondes provoquer par la bobine d'induction une nouvelle impulsion qui chargera le condensateur et renouvellera le cycle que nous venons de décrire.

Les ondes amorties ont de graves défauts dont le plus important est de couvrir une bande très large de fréquences et pour cette raison sont de puissants agents perturbateurs.

LE CIRCUIT D'ALLUMAGE EST UN EMETTEUR D'ONDES AMORTIES

Si nous examinons le schéma du circuit d'allumage d'une voiture (voir figure 3) nous retrouvons tous les constituants d'un générateur d'ondes amorties : Le rupteur, la bobine d'induction, l'éclateur qui forment les bougies. Le circuit résonnant est formé de la self et de la capacité répartie des fils de liaisons entre les diverses pièces que nous venons de mentionner. En raison des faibles longueurs de ces fils les fréquences de l'oscillation s'étaient entre quelques dizaines et quelques centaines de MHz. Pour être perturbatrice une oscillation HF doit être rayonnée par une antenne. Dans le cas du circuit d'allumage d'une voiture celle-ci est constituée par les fils de liaison.

Si le circuit d'allumage est le plus important producteur de parasites il n'est malheureusement pas le seul. Parmi les autres sources de perturbations on peut citer :



- la dynamo ;
- le régulateur de charge ;
- les différents moteurs électriques : essuie-glaces, montre de bord, etc. ;
- les clignotants ;
- les avertisseurs ;

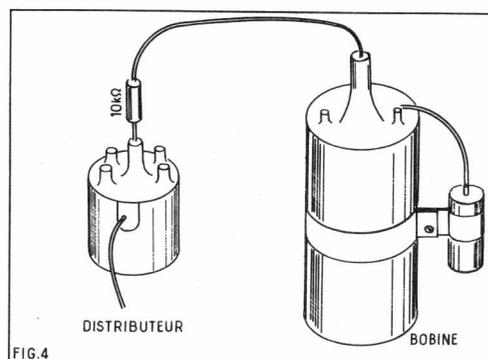
et d'une façon générale tous les points où se produit une étincelle, même si elle n'est pas évidente.

Il faut reconnaître que l'utilisation des transistors sur les postes auto-radio ont singulièrement simplifié la tâche du technicien chargé de procéder à l'antiparasitage d'une voiture, du fait de la suppression de l'alimentation à vibreur qui à ce point de vue était un véritable nid de vipères.

LES DIFFERENTS MOYENS POSSIBLES

Etant bien entendu que le parasite est un rayonnement amorti, le premier remède qui vient à l'esprit est le blindage du circuit d'allumage. Ce procédé s'il est efficace présente l'inconvénient d'être difficile à mettre en pratique et pour cette raison il n'est pas utilisé sur les voitures de tourisme.

Un autre procédé possible consiste à amortir l'oscillation pour la rendre aperiodique c'est-à-dire à la transformer en une lente décharge du condensateur.



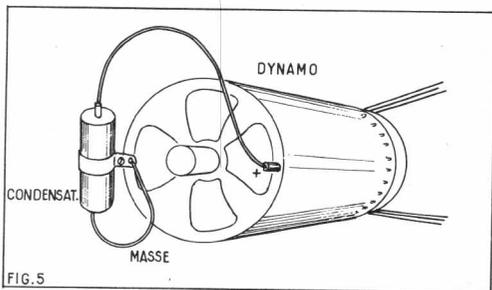
Pour obtenir ce résultat il suffit d'insérer une résistance d'assez forte valeur dans le circuit. Il est bien connu qu'une décharge aperiodique ne crée aucun rayonnement électromagnétique. La valeur généralement adoptée se situe aux environs de 20 000 Ω. Souvent une seule résistance placée entre la sortie secondaire de la bobine et le plot central du distributeur (voir figure 4) de cette façon l'amortissement intervient pour tous les allumages.

Toutefois si une seule résistance ainsi disposée s'avérait insuffisante et qu'il faille en prévoir une dans chaque circuit de bougie la valeur des résistances se situe vers 5 000 Ω. Si l'amortissement est insuffisant on peut aller jusqu'à 10 000 Ω mais c'est là une valeur limite à ne pas dépasser.

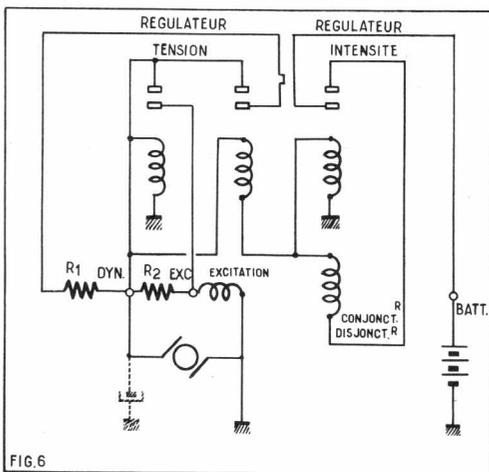
Enfin pour toutes les sources de parasites on obtient d'excellents résultats en absorbant la perturbation en shuntant l'étincelle par un condensateur.

ANTIPARASITAGE DE LA DYNAMO

Pour recharger la batterie lorsque la voiture roule on utilise une dynamo. Ce générateur de courant continu possède un collecteur formé de lames de cuivre isolées les unes des autres et sur le-

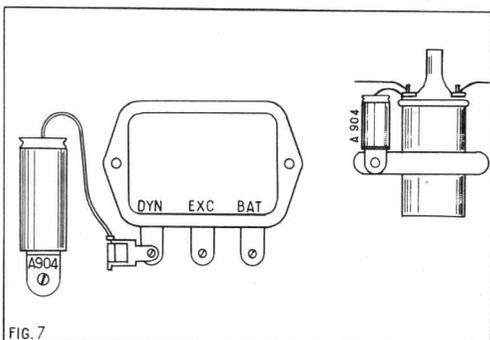


quel frottent deux balais destinés à recueillir le courant produit. Il se crée entre le collecteur et les balais des étincelles. Pour éliminer les parasites qui correspondent à ces étincelles on dispose un condensateur entre le + de la dynamo et la masse (figure 5). Le condensateur sera du type électrochimique de manière à présenter une forte capacité sous un faible volume. Sa valeur sera comprise entre 25 et 100 μF - 25 ou 30 V. Pour que son efficacité soit maximum ce condensateur sera placé le plus près possible de la dynamo.



Les voitures modernes sont équipées d'un disjoncteur-conjoncteur, d'un régulateur de tension et d'intensité. Ces dispositifs sont la plupart du temps groupés en un même ensemble. Le disjoncteur évite que la batterie se décharge dans la dynamo lorsque celle-ci ne tourne pas. Le régulateur de tension sert à protéger la batterie des surcharges en réduisant le courant de charge à mesure que la tension de la batterie augmente. Le régulateur d'intensité sert à protéger la dynamo contre les courants trop intenses comme par exemple celui provoqué par un court-circuit. La figure 6 donne le schéma d'un tel ensemble. Comme vous pouvez le remarquer ces dispositifs agissent par des contacts qui s'établissent et se coupent et chaque fois produisent une étincelle génératrice de parasites.

En pratique cet ensemble se présente (figure 7) sous la forme d'un boîtier



métallique avec 3 bornes de branchement repérées :

- Batterie ;
- Dynamo ;
- Excitation.

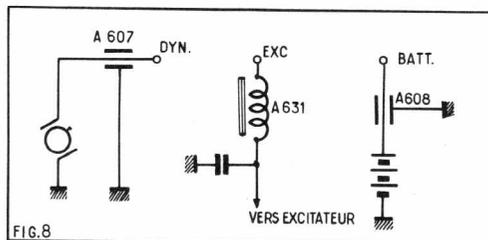
Pour antiparasiter cet accessoire il suffit de disposer un condensateur de 50 à 100 μF ou un élément A904 qui est constitué par un 50 μF doublé par un 10 000 pF entre la borne Dynamo et la masse. Vous n'aurez pas été sans remarquer que ce condensateur double celui prévu sur la borne + de la dynamo. On peut donc supprimer l'un ou l'autre. En pratique il est conseillé de brancher un condensateur unique entre la borne dyn du groupe régulateur, ce point étant plus accessible que les bornes de la dynamo.

ANTIPARASITAGE DU CIRCUIT D'ALLUMAGE

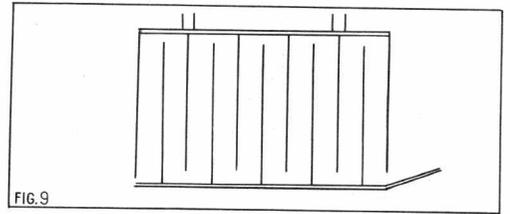
Nous avons vu plus haut que le circuit d'allumage pouvait être antiparasité en insérant des résistances d'amortissement dans les fils de bougies ou dans celui aboutissant au plot central du distributeur. Pour augmenter l'efficacité il convient d'utiliser là encore un condensateur ou un élément A904 qui doit être branché entre la borne + de la bobine et l'une des pattes de fixation qui correspond à la masse.

ANTIPARASITAGE DU REGULATEUR EN FM OTC RADIOTELEPHONE ET TV

Du fait des fréquences élevées mises en jeu dans ce domaine si le principe reste le même, les valeurs et la technologie des composants utilisés sont différentes.



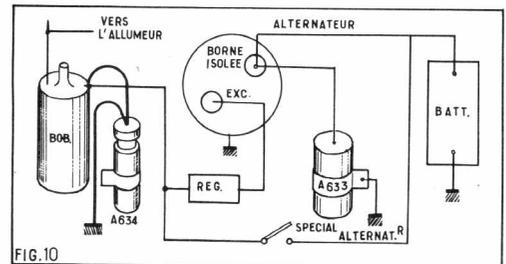
Le schéma de la figure 8 montre comment procéder dans ce cas à l'antiparasitage du régulateur. Les éléments A607 et A608 sont des condensateurs by-pass de 0,5 μF et 3 μF . Les condensateurs by-pass sont des condensateurs de conception assez particulière en ce sens que l'une des armatures est insérée dans le conducteur à découpler, l'autre armature devant être connectée à la masse. La figure 9 montre la constitution très stylisée d'un by-pass. Le A607 a son fil connecté à la borne D du régulateur, sa borne à la borne + de la dynamo qui avant que l'antiparasitage ait été effectué était connectée à la borne DYN. Le collier qui correspond au boîtier et à l'autre armature est vissé à la masse. Le A608 a son fil connecté à la borne « BAT » du régulateur, sa borne au pôle + de la batterie et son collier serré à la masse. Entre la borne EXC du régulateur et la borne EX de la dynamo on connecte un élément A631 ou A632 qui est constitué par une self de 20 mH et un condensateur de 0,05 μF de petite



capacité. L'armature du condensateur qui sur le schéma est à la masse correspond dans la réalité au boîtier et au collier de fixation qui doit être serré à la masse. Il faut noter que les colliers de ces trois composants doivent être réunis à la masse individuellement.

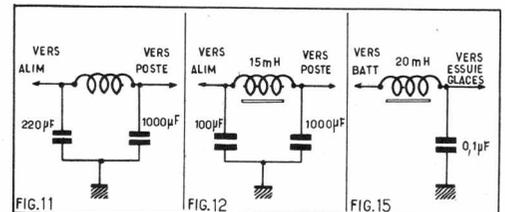
ANTIPARASITAGE D'UN ALTERNATEUR ET DE LA BOBINE D'ALLUMAGE

Sur de plus en plus de voitures la dynamo est remplacée par un alternateur. Dans ce cas on place un condensateur A633 de 3,3 μF entre la borne de l'alternateur connectée à la batterie et la masse et un condensateur A634 composé d'un 60 μF et d'un 10 000 pF entre la borne + de la bobine d'allumage et la masse. La figure 10 montre le raccordement à réaliser.



ELIMINATION DES SIFFLEMENTS DU RECEPTEUR

Il arrive parfois que le haut-parleur du poste fasse entendre un sifflement dont l'intensité croît avec l'accélération du moteur. Pour éliminer ce trouble il suffit de placer dans le fil d'alimentation du récepteur un filtre A649 composé d'une self à air d'un condensateur de 220 μF et d'un de 1 000 μF . Ce filtre représenté à la figure 11 doit être placé le plus près possible du poste.



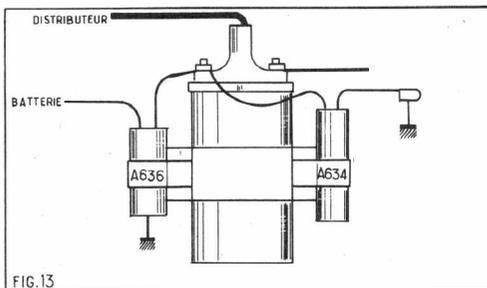
ELIMINATION D'UN RONFLEMENT

Si un ronflement vient se superposer à l'audition il faut prévoir dans le fil d'alimentation du récepteur un filtre A629 composé d'une self à fer de 15 mH, d'un condensateur d'entrée de 100 μF et d'un condensateur de sortie de 1 000 μF (voir figure 12). On peut également utiliser des composants séparés.

ANTIPARASITAGE CONTRE L'ONDE DE RETOUR

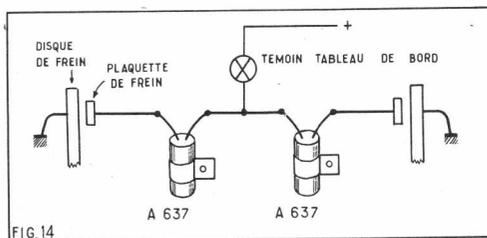
Le rupteur du courant HT de la bobine d'allumage produit assez souvent

une onde de retour qui se traduit par un bruit de mitrailleuse qui varie en fonction directe de la vitesse de rotation du moteur. Dans ce cas, il faut prévoir le condensateur A634 (cité plus haut) et placer un élément A636 composé d'une self de 20 mH et d'un 0,1 μ F, en parallèle avec lui (figure 13).



FREINS A DISQUE AVEC VOYANT DE SECURITE

Certaines voitures, dont la 504, munies de freins à disques sont pourvues d'un voyant lumineux de sécurité sur l'ensemble de freinage. Ce dispositif provoque souvent un intense grésillement dans l'autoradio. L'antiparasitage s'effectue alors selon les indications de la figure 14. Il consiste à introduire un filtre A637 dans le circuit de chaque frein. Ce filtre comprend une self de 20 mH et un condensateur de 0,1 μ F. Le sens de raccordement est à déterminer expérimentalement. Il faut aussi vérifier avec un ohmmètre la résistance de tous les points articulés de l'essieu avant et placer des tresses métalliques entre les points offrant une résistance non négligeable. Cette liaison est souvent nécessaire entre la caisse et la jambe de force et entre le socle du portessieu et celui-ci.

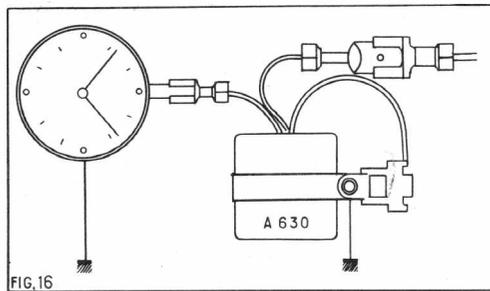


ESSUIE-GLACES - VENTILATEURS

Ces appareils sont généralement mus par de petits moteurs qui peuvent être facilement antiparasités à l'aide des éléments 636 ou 637 comme le montre le schéma figure 15. Ces filtres se composent d'une self à fer de 20 mH et d'un 0,1 μ F. Ces filtres peuvent aussi être employés pour les ventilateurs clignotants, remonte-glaces etc... Pour les compte-tours les mêmes filtres sont utilisables mais il convient de blinder le compte-tours si ce n'est pas fait d'origine et réunir ce blindage à la masse. Il faut également blinder le fil allant de la tête de Delco et relier les extrémités de cette gaine à la masse.

MONTRE ELECTRIQUE

Pour antiparasiter la montre de bord on utilise un filtre A630 composé d'une self cloisonnée et d'un 0,1 μ F. La patte de fixation doit être connectée à la masse (voir la figure 16).



QUELQUES CAS PARTICULIERS

DS à injection électronique

Il faut prévoir un condensateur A633 de 3,33 μ F et prendre le courant d'alimentation du poste autoradio sur la borne spéciale. Il est bon de souder une gaine métallique entre le capot et la masse.

Dans certains cas il est essentiel de filtrer le courant alimentant l'injection électronique à l'aide d'un A629, revoir figure 11.

Peugeot 204

Le carburateur et les tuyères d'alimentation sont plus ou moins isolés du bloc-moteur ce qui provoque des parasites. Pour les éliminer il faut prévoir une tresse métallique entre la pipe de droite et le crochet situé sur le haut de la culasse du moteur et une autre partant du crochet et aboutissant au support de la bobine d'allumage.

Simca 1100

Placer sur l'alternateur un A633, sur la bobine un A634. Placer une tresse entre le collier de la bobine et la masse du moteur et une autre entre le pot d'échappement et la masse. Il est recommandé de prendre le courant d'alimentation de l'autoradio directement sur la batterie.

On aura soin de placer les fils allant du distributeur aux bougies le plus loin possible du capot.

Renault R16

Certains crachements peuvent subsister malgré un antiparasitage très poussé. On peut cependant les éliminer en réunissant par une tresse l'électro-aimant de commande du démarreur et la masse du véhicule.

LES MASSES

Dans l'équipement électrique d'une voiture la masse constitue toujours la ligne de retour du courant ; dans les voitures françaises c'est le pôle - qui est connecté à la masse. Il ne faut pas croire que la résistance électrique de la masse soit nulle. Ces différences de résistance de masse sont souvent génératrices de parasites. Il est nécessaire de supprimer ces différences et pour cela il faut réunir avec de la tresse métallique de forte section les points entre lesquels une résistance ou même un isolement se ma-

nifeste. Les charnières du capot, des portes du coffre arrière, le pont arrière, la direction, la suspension avant, le bloc-moteur doivent être shuntés par de la tresse métallique.

PARASITES STATIQUES

Les pièces tournantes, les garnitures de frein qui frôlent les tambours provoquent des charges électriques de signes opposés tout comme le ferait une machine productrice d'électricité statique. Lorsque les charges sont suffisantes il y a production d'étincelles. Pour supprimer les parasites qui en résultent il faut encore avoir recouru à la tresse métallique soudée entre les points de friction.

D'après une documentation F.A.C.O.N.

E. GENNE

PONTS REDRESSEURS

en silicium, enrobage plastique

CURSONS

78, Broad Street, CANTERBURY
Grande-Bretagne

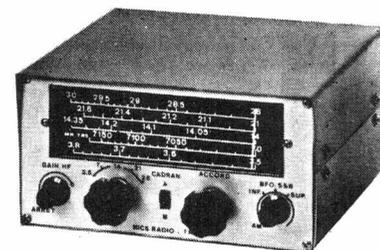
Pour tous renseignements complémentaires en français, échantillons, caractéristiques détaillées et liste de prix, envoyez-nous votre papier à en-tête. Qualité garantie, livraison rapide, prix imbattables.

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

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

"TR 6 AC"

CONVERTISSEUR TRANSISTORISÉ



- 80 - 40 - 20 - 15 et 10 mètres.
- Sortie 1600 kHz.
- Commande de sensibilité.
- Gain HF réglable.
- BFO variable spécial SSB.
- Alimentation 12 V (livré sans piles).

Prix : 542 F

T.T.C. + port

MICS-RADIO S.A. - F 9 A F

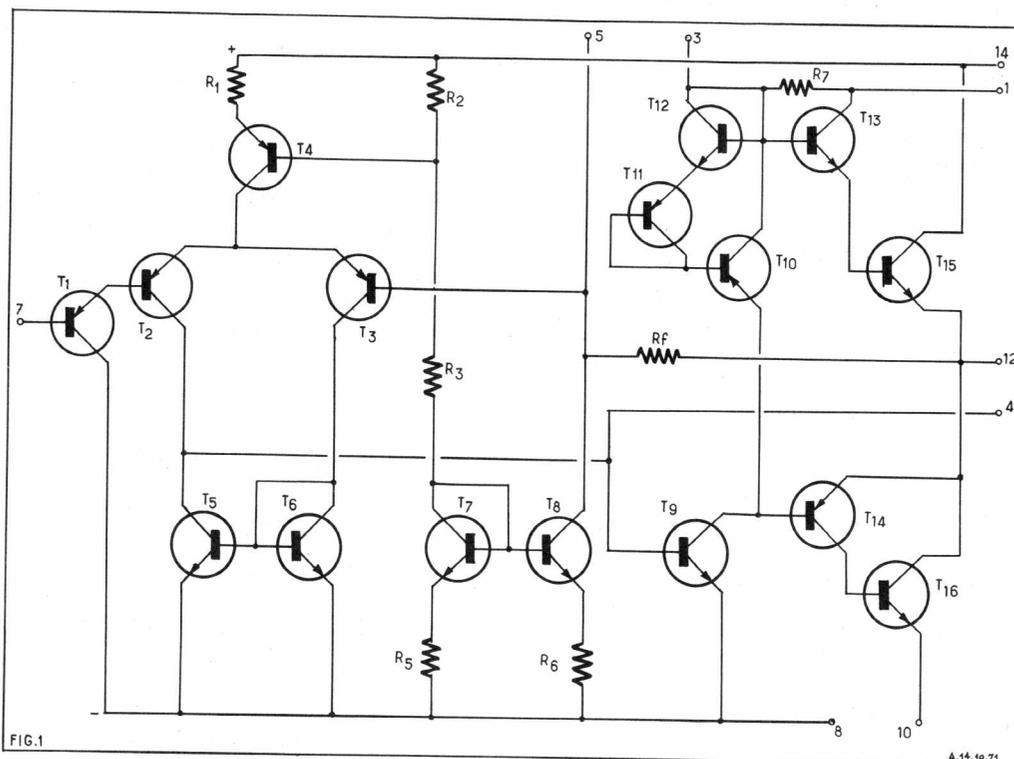
20 bis, avenue des Clairions
89 - AUXERRE - Tél. 86/52.38.51

ÉLECTROPHONE PORTATIF PILE-SECTEUR à circuit intégré

CONTRAIREMENT à ce que l'on pouvait penser il y a quelques années les circuits intégrés et plus particulièrement ceux dits linéaires, sont en passe de devenir d'un emploi courant dans le monde amateur. Ceci pour plusieurs raisons dont les plus importantes sont : la facilité d'utilisation et le prix de revient, la plupart du temps très bas.

COMPOSITION DU CIRCUIT INTÉGRÉ

Le circuit intégré mis en œuvre dans cet électrophone est un TAA611C fabriqué par la SGS. Un article lui a été consacré dans le n° 276 de Radio-Plans. Il est composé de 16 transistors. Nous allons grâce au schéma de la figure 1 examiner sa constitution interne car il est bon lorsqu'on réalise un montage électronique de connaître les circuits qu'il comporte et leur fonctionnement.



La facilité d'utilisation est incontestable si on se réfère à un bon schéma et les précautions à prendre lors du montage sont les mêmes que pour les transistors classiques : ne pas trop chauffer les jonctions lors du soudage des sorties afin de ne pas les détruire.

Leurs faibles dimensions permettent la réalisation d'appareils très miniaturisés. Cette possibilité est exploitée ici de manière à obtenir un électrophone très léger et de faibles dimensions puisqu'il contient dans une mallette de 300 x 220 x 130 mm.

Ces caractéristiques et une excellente musicalité sont les qualités recherchées pour un appareil portatif.

La platine tourne-disque utilisé est une Philips type 22GC003/98, 3 vitesses et à tête piézo-électrique fonctionnant sous une tension continue de 9 V et par conséquent utilisable sur un appareil à piles.

Cet électrophone est prévu pour une alimentation mixte : pile quand le secteur fait défaut, secteur chaque fois que cela est possible. La puissance délivrée est de l'ordre du watt avec un taux de distorsion très faible. Le moteur est muni d'un régulateur de vitesse qui réduit le pleurage et assure une vitesse constante jusqu'à un degré avancé d'usure des piles.

T1 est le transistor d'entrée; sa base est attaquée par le signal BF appliqué au point 7. Ce transistor PNP est monté en émetteur suiveur de manière à présenter une impédance d'entrée élevée, propice au couplage avec un pick-up piézo, comme c'est le cas ici. L'émetteur de T1 attaque en liaison directe la base de T2. Ce transistor PNP forme avec T3 également PNP, un étage amplificateur différentiel. Cet étage est alimenté à courant constant à travers T4 dont la polarisation de base est fixée et régulée par un pont composé pour la branche côté + Alim. par une résistance R2. L'autre branche est formée d'une résistance R3, et de l'espace collecteur-émetteur du transistor T7. Ce transistor est monté en diode, sa base étant connectée au collecteur ainsi qu'à la base de T8. Les circuits émetteurs des transistors T4, T7 et T8 contiennent des résistances qui sont respectivement R1, R5 et R6. Le transistor NPN T5 allié à T6 monté en diode (base reliée au collecteur), sert à compenser les variations de la tension base-émetteur que pourraient causer les changements de température. Le collecteur de T8 est connecté à la ligne médiane de l'amplificateur. Cette ligne part de la base de T3, comprend une résistance Rf et aboutit au point de sortie 12. Le

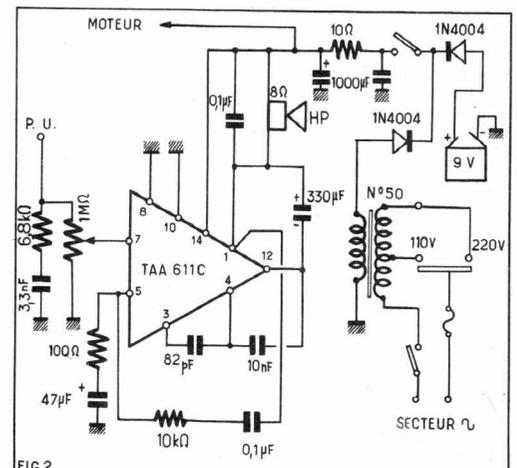
signal BF recueilli sur le collecteur de T2 est appliqué à la base de T9 qui est un transistor NPN utilisé en émetteur commun. Son circuit collecteur contient l'espace émetteur-collecteur du transistor T10. Dont le courant collecteur et par conséquent la résistance émetteur-collecteur sont stabilisés par les transistors T11 et T12 montés en diodes, leur base étant reliée au collecteur.

L'étage déphaseur est constitué par la paire complémentaire T13 (NPN) et T14 (PNP). Vous remarquerez que l'espace émetteur-collecteur de T10 est placé entre les bases de T13 et T14 et constitue le dispositif destiné à fournir la polarisation nécessaire à ces bases pour éviter la distorsion de croisement. Cette polarisation est très stable puisque la résistance collecteur-émetteur de T10 est maintenue constante par T11 et T12 comme nous l'avons indiqué plus haut. T15 et T16 équipe l'étage final du push-pull série. La base de T15 est attaquée par l'émetteur de T13 (Darlington) et celle de T16 par le collecteur de T14. La sortie de cet amplificateur est constituée par le point 12.

LE SCHÉMA DE L'AMPLIFICATEUR

La figure 2 montre le schéma complet de l'amplificateur. Afin de ne pas compliquer inutilement ce schéma, le TAA611C y est représenté sous la forme conventionnelle d'un triangle avec les sorties affectées des mêmes nombres que celles du schéma interne.

La tête piézo-électrique du bras de pick-up est shuntée par un circuit correcteur composé d'une résistance de 68 000 Ω en série avec un condensateur de 3,3 nF. Ce circuit correcteur atténue les signaux de fréquences aiguës que la cellule de lecture a tendance à exagérer. Cette cellule est shuntée par un potentiomètre de volume de 1 MΩ dont le curseur attaque l'entrée 7, du circuit intégré, qui, correspond à la base du transistor d'entrée. Les points 8 et 10 sont connectés directement à la masse. Une résistance de 100 Ω est placée en série avec un condensateur de 47 μF entre le point 5 et la masse. Une capacité de 82 pF est placée entre les points 3 et 4. Un condensateur de 10 nF est prévu entre le point 4 et la sortie 12. Le signal amplifié en puissance apparaît au point



12. On l'applique à travers un condensateur de 330 μF à la bobine mobile du haut-parleur dont l'impédance est 8 Ω . Le point de jonction de la bobine mobile avec l'armature + du 330 μF est connecté au point 1 du circuit intégré. Un circuit composé d'une résistance de 10 000 Ω en série avec un condensateur de 0,1 μF est inséré entre ce point 1 et le point 5. L'autre extrémité de la bobine mobile du haut-parleur est reliée à la ligne + 9 V à laquelle est aussi connecté le point 14 du TAA611C. Le haut-parleur est shunté par un condensateur de 0,1 μF qui sert d'égalisateur pour les signaux de fréquence élevée.

Avec une tension d'alimentation de 9 V comme c'est le cas sur ce montage jusqu'à 500 mW de puissance de sortie la distorsion harmonique totale ne dépasse pas 1 % ce qui est très bien. Pour une puissance de l'ordre du watt la distorsion atteint 10 %.

L'alimentation nous l'avons déjà dit peut se faire soit par pile soit à partir du secteur. Dans ce cas la tension du secteur 110 V ou 220 V est abaissée à l'aide d'un transformateur. La tension secondaire est redressée par une diode 1N4004 et filtrée par une cellule en π composée d'une résistance de 10 Ω et deux condensateurs électroniques de 1 000 μF . Il n'y a aucune commutation pour passer de l'alimentation secteur à l'alimentation par pile. Un interrupteur général coupe ou établit le circuit alimentation secteur ou pile. Une seconde diode 1N4004 est placée en série avec la pile avec un sens tel qu'en fonctionnement secteur le courant redressé ne débite pas dans la pile.

RÉALISATION PRATIQUE

Le montage de l'amplificateur s'effectue sur un circuit imprimé sur lequel on dispose les résistances et condensateurs périphériques au circuit intégré. On soude ce dernier en respectant le sens indiqué à la figure 3. Ce sens est facilement repérable grâce à une encoche prévue à une extrémité du corps.

Le support général de la partie électronique (amplificateur et alimentation) est une plaque de métal cadmié qui comporte une partie pliée à angle droit et, qui sert à la fixation du potentiomètre de volume figure 4. On engage le canon de celui-ci dans le trou de 10 mm de diamètre et on

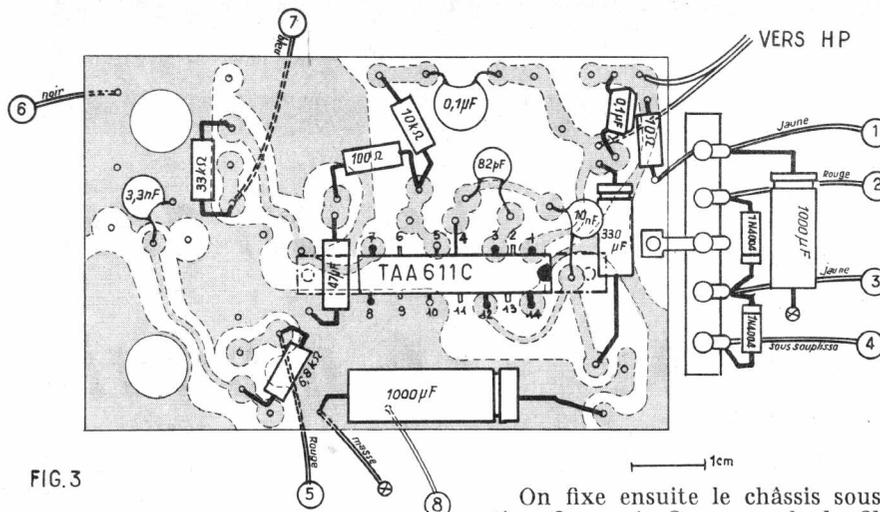


FIG. 3

serre avec l'écrou qui se monte sur le filetage du canon. Sur la plaque châssis on monte le circuit imprimé équipé de ses composants. Il est placé de manière que la face équipée des composants soit tournée vers la plaque de métal, les connexions cuivrées étant à l'extérieur. La fixation de ce circuit imprimé s'opère par deux vis de 3 x 30. L'écartement par rapport à la plaque métallique est obtenu par deux entretoises tubulaires de 20 mm. Sur une vis de fixation on place un relais, à 4 cosses isolées et une patte de fixation, sur lequel on soude les deux diodes 1N4004. Le fil cathode de ces éléments est repéré par un anneau peint sur le corps.

Sur la plaque châssis on fixe encore le répartiteur de tension et le transformateur d'alimentation. Sur ce dernier on soude le fusible de protection. On connecte les cosses 110-220 V du primaire au répartiteur de tensions et la cosse 0 à l'interrupteur du potentiomètre de volume. Le cordon secteur est soudé entre l'autre extrémité de l'interrupteur et le répartiteur.

On soude une extrémité du secondaire au châssis et l'autre sur le relais supportant les diodes 1N4004. Par un fil nu on raccorde la connexion « moins » du circuit imprimé au châssis. On soude également une des cosses du potentiomètre à ce châssis. On établit les connexions entre les deux autres cosses du potentiomètre et le circuit imprimé. On soude un condensateur de 1 000 μF entre le relais à cosses et le châssis. On branche le dispositif de raccordement des piles.

On fixe ensuite le châssis sous la platine figure 4. On raccorde le fil blindé, de sortie pick-up, au potentiomètre de volume. On pose des connexions entre le circuit imprimé de l'amplificateur, celui du régulateur et l'arrêt automatique du moteur. On soude encore sur l'amplificateur le cordon de liaison avec le haut-parleur. Ce dernier est vissé dans le couvercle de la mallette. La fixation de la platine dans la mallette s'effectue à l'aide de deux pattes métalliques qui se prennent sous des tasseaux de bois sur lesquels reposent les bords de la platine. Pour atteindre facilement les vis de serrage il faut retirer le plateau, pour cela on ôte le tapis de caoutchouc de dessus le plateau, ce qui fait apparaître deux trous. En faisant tourner à la main le plateau on amène l'un d'eux en face d'un crochet en corde à piano. Avec une lame de tournevis on déplace ce crochet dans le sens indiqué par une flèche ce qui dégage le plateau qu'il suffit de lever. Avant de remettre en place le plateau on met le bouchon du répartiteur dans le sens correspondant à la tension du secteur. A. BARAT

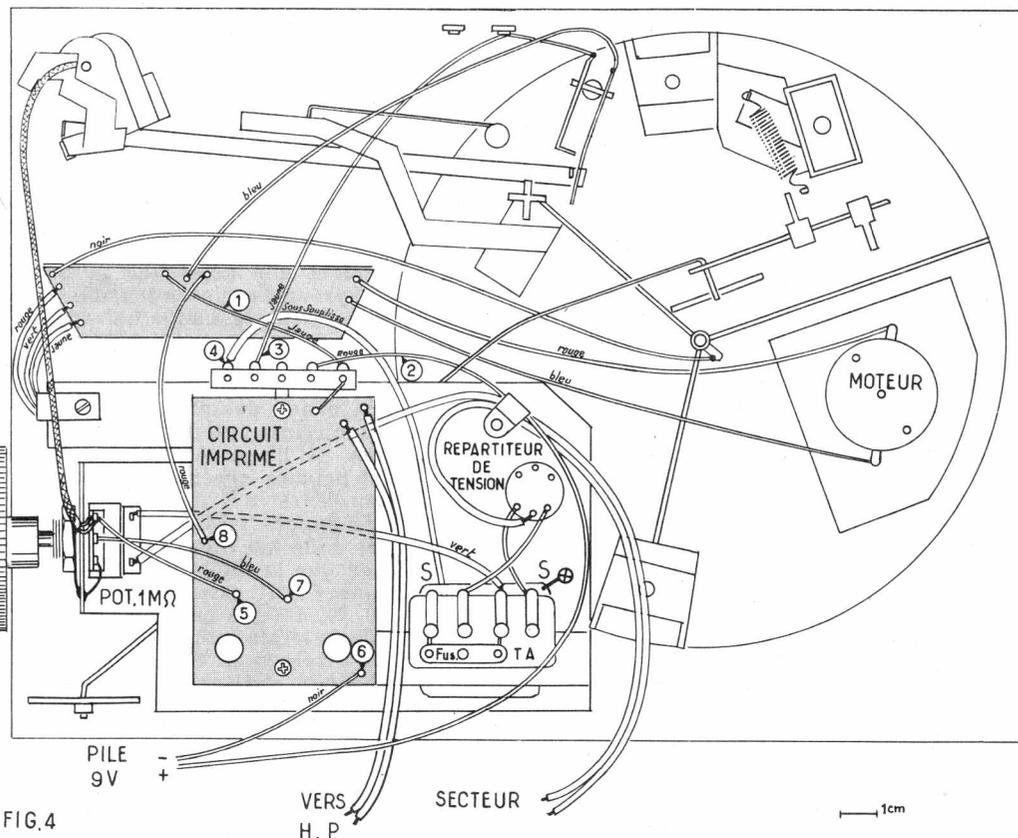


FIG. 4

ÉLECTROPHONE PORTATIF
PILES/SECTEUR
"ELECTRO 2000"

Valise gainée. Dim. : 300 x 220 x 140 mm
Poignée de transport métal.

AMPLIFICATEUR A CIRCUIT INTÉGRÉ

- * **PLATINE TOURNE-DISQUE**
 - 3 vitesses : 33, 45 et 78 t/minute
 - Arrêt automatique
 - Cellule céramique.

MOTEUR à régulation électronique

— **Alimentation** : par 2 piles 4,5 volts
ou sur secteur 110/220 volts.

En « KIT »
COMPLÉT 165,00

En ordre de marche..... **185,00**

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

VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 10

Les bancs d'essai de Radio-Plans

Le circuit intégré IC12 Le module filtre actif SINCLAIR

ANALYSE TECHNIQUE

A. — LE CIRCUIT INTEGRE IC12 :

La figure 1 donne le schéma interne du circuit intégré IC12 et nous constatons qu'il ne comporte pas moins de 22 transistors, dont certains — et nous le signalerons plus loin — sont utilisés en tant que diodes.

Leur utilisation se justifie par certains avantages vis-à-vis des composants discrets classiques : plus grande fiabilité, volume et poids moindres, encombrement réduit, prix moins élevé.

Avec de tels circuits, la conception d'un montage est bien différente. Il n'est plus nécessaire de calculer les tensions de polarisations, de déterminer les résistances de charge avec des transistors choisis pour une fonction particulière.

DANS le numéro 279, de notre revue nous avons étudié en détails les modules entrant dans la composition du « PROJET 60 ». Rappelons en quelques lignes les caractéristiques essentielles de ces modules :

— Module préamplificateur et correcteur stéréophonique avec entrées PU magnétique corrigé RIAA, Radio et Auxiliaire, Relevés des graves et aigus ± 15 dB; tension de sortie 250 mV.

— Module amplificateur de puissance : « Z30 »; puissance de sortie 30 W; réponse en fréquence 15 Hz à 50 kHz; impédance d'utilisation 3 à 15 Ω .

— Module Alimentation « PZ5 »; tension de sortie 30 V 1,5 A; redressement bialternance par diodes silicium.

— Module Alimentation stabilisée « PZ6 ».

Comme nous l'avons souligné, nous avons apprécié la haute qualité technologique de ces sous-ensembles et les mesures effectuées au LABORATOIRE de RADIO-PLANS ne faisaient que confirmer celles énoncées dans les fiches techniques.

Soucieux de l'information technique de nos lecteurs, en matière de nouveautés, nous présentons dans notre rubrique « BANCS D'ESSAI » :

— LE CIRCUIT INTÉGRÉ SINCLAIR IC12.

— LE MODULE « FILTRE ACTIF », dernier-né du projet 60.

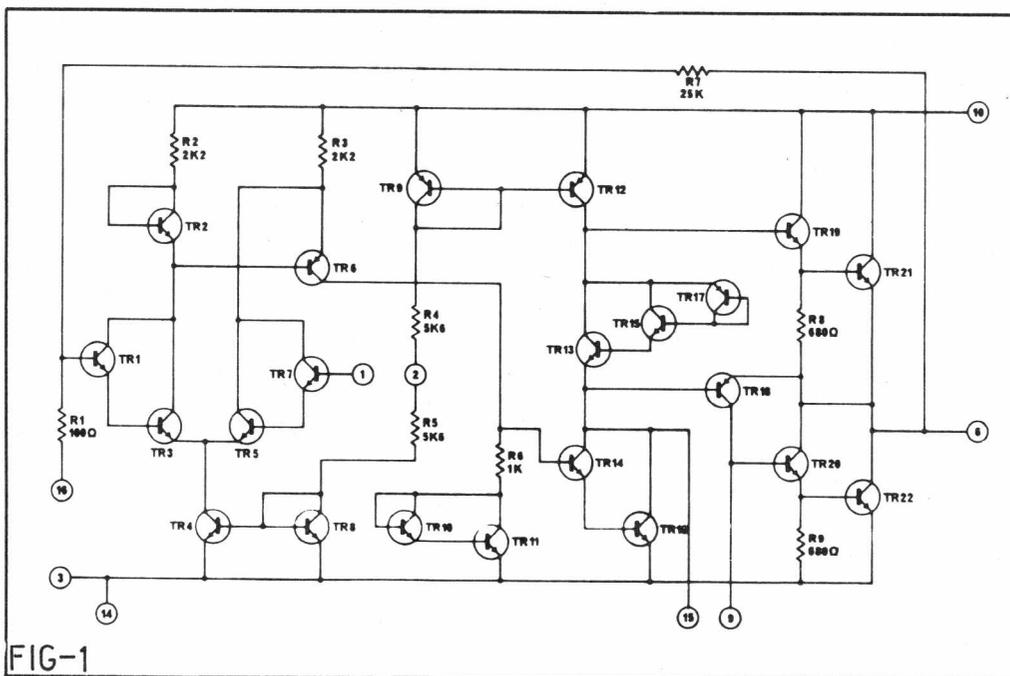


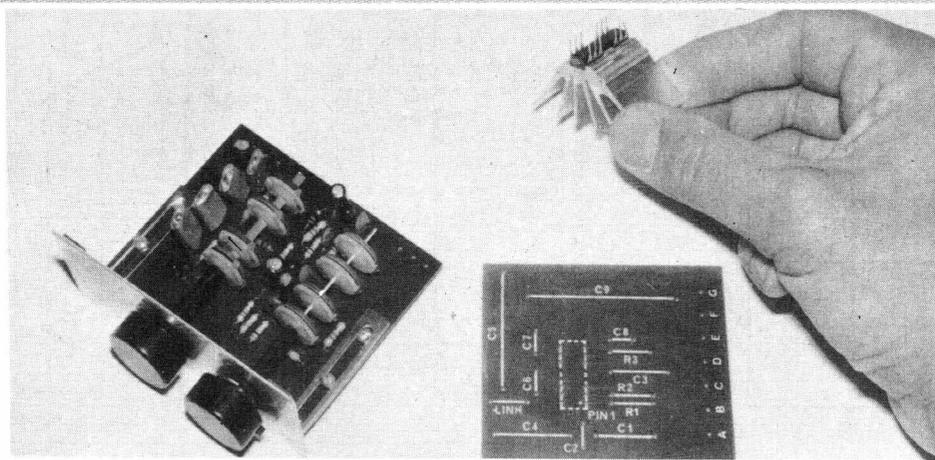
FIG-1

L'amplificateur Sinclair IC12 est présenté en boîtier standard « Flat Pack » à 12 broches de sortie montées par groupes de 3 broches. L'espacement entre chaque broche est de l'ordre de 2 mm, facilitant ainsi le montage et la soudure des électrodes de sortie, côté cuivre du circuit imprimé supportant le montage. Le repérage du sens de montage du circuit intégré est assuré par une encoche rectangulaire à l'une des extrémités du boîtier.

A l'intérieur du boîtier, une pastille de silicium comporte 22 transistors et 9 résistances. C'est à la technique de diffusion épitaxiale, permettant la réalisation d'un circuit électronique complet sur une lame de silicium (circuit intégré monolithique) qu'est dû l'essor des circuits intégrés. Ceux-ci trouvent maintenant leurs applications non seulement sur des réalisations professionnelles mais encore — et c'est ici le cas — sur des ensembles grand public.

Le circuit intégré IC12 correspond à une fonction déterminée : il délivre, dans certaines conditions de fonctionnement, une tension et une puissance de sortie données pour une certaine tension d'entrée et sa largeur de bande est connue. Il reste donc à déterminer l'entrée, à utiliser et à ajuster la compensation de la contre-réaction selon la puissance de sortie et la bande passante requise.

Avec les circuits intégrés linéaires, et c'est le cas de l'IC12, il serait difficile aux constructeurs spécialisés de réaliser des condensateurs de forte capacité ou des résistances très élevées sur une pastille de silicium de dimensions réduites. Bien que la tolérance des valeurs de résistances soit assez large, de l'ordre de 20 %, et que ces valeurs soient assez faibles : le plus souvent inférieures à quelques dizaines de k Ω , il est possible d'apparier deux résistances (R2-R3 et R4-R5), à proximité l'une de l'autre sur une pastille de silicium. Les amplificateurs



différentiels TR₃-TR₅, avec des résistances de faibles valeurs mais appariées, et des transistors appariés, sont faciles à réaliser. C'est la raison pour laquelle des entrées différentielles (bornes 1 et 16) sont plus utilisées sur les amplificateurs linéaires à circuits intégrés que des entrées simples.

L'amplificateur différentiel TR₃-TR₄ nécessite deux transistors travaillant en opposition de phase. Si un signal est appliqué aux deux bases d'un amplificateur différentiel à émetteur commun, la sortie est nulle. Sur ce même circuit, si l'une des entrées est portée à un potentiel fixe, et si le signal est appliqué à l'autre, une sortie différence, égale au signal d'entrée multipliée par le gain, apparaît entre les collecteurs.

La plupart des circuits intégrés sont à liaison directe afin de supprimer les condensateurs de liaison et assurer ainsi leur fonctionnement en régime statique (continu).

Notons que l'amplificateur différentiel d'entrée est, en fait, constitué sur chaque branche par deux transistors montés en darlington pour augmenter le gain en courant (TR₁-TR₃) et (TR₅-TR₇).

L'amplificateur différentiel d'entrée est alimenté par une source de courant constant constitué par les transistors TR₄ et TR₈, ce dernier étant monté en diode. Cette disposition assure un potentiel fixe de la base de TR₄ par rapport à l'émetteur. On bénéficie ainsi pleinement des qualités de l'amplificateur différentiel, à savoir :

Insensibilité aux dérives, qui, en raison de la symétrie, sont facilement compensées.

Ainsi, un tel montage peut sans difficulté fonctionner entre - 50° et + 120 °C.

— Les performances ne dépendent pas des caractéristiques absolues mais des caractéristiques relatives des composants. Or, il est très facile d'apparier semi-conducteurs et résistances dans un circuit intégré.

— Le montage en lui-même se contente de fort peu de condensateurs.

— La bande passante dépasse les exigences du montage.

— Les contre-réactions ne créent pas d'instabilité comme avec les montages traditionnels.

La tension de sortie du différentiel, prélevée sur le collecteur de TR₆ attaque la base de TR₁₄ polarisée sur une source de courant constituée de TR₁₀ et TR₁₁.

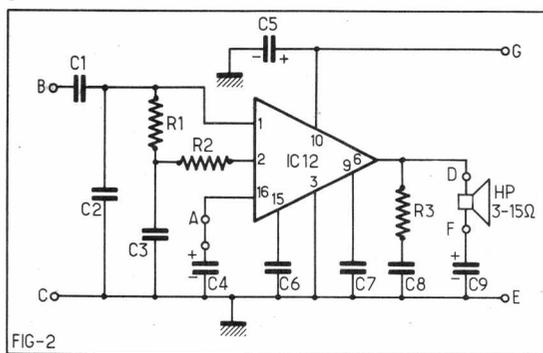
TR₁₄ et TR₁₆ forment un montage darlington ne nécessitant ainsi qu'un courant d'entrée plus faible qu'avec un seul transistor.

Les transistors de sortie TR₂₁ et TR₂₂ montés en darlington avec TR₂₀ pour les raisons évoquées ci-dessus sont attaqués, à partir du collecteur TR₁₄-TR₁₆, en relation de phase grâce aux transistors TR₁₂ et TR₁₈.

La compensation en fonction de la température et la valeur du courant de repos sont assurées par un transistor TR₁₇ monté en diode et par deux transistors TR₁₃ et TR₁₅ montés en darlington, ce qui améliore l'action de la diode transistor TR₁₇.

La figure 2 donne le schéma d'un amplificateur de sortie monté avec un circuit intégré Sinclair IC12. Nous nous sommes livrés au câblage de la *plaquette de circuit imprimé* fournie avec le circuit intégré. Les valeurs des éléments sont indiquées ci-dessous :

- C₁ : 0,1 µF/15 V ;
- C₂ : 100 pF ;
- C₃ : 0,1 µF/15 V ;
- C₄ : 100 µF/15 V ;
- C₅ : 100 µF/30 V ;
- C₆ : 1 000 pF ;
- C₇ : 100 pF ;
- C₈ : 10 nF/15 V ;
- C₉ : 500 µF/15 V ;
- R₁ : 270 K ; R₂ : 150 kΩ ; R₃ : 18 Ω.



La valeur de C₁, condensateur de liaison à l'entrée, peut être réduite jusqu'à 10 nF si le montage n'est pas destiné à assurer une transmission correcte des fréquences basses.

L'impédance d'entrée est définie par R₁ (voir fig. 2). Si l'on désire une impédance plus élevée, R₁ peut être portée à 680 kΩ.

Le condensateur de découplage de l'alimentation (C₅) est fixé à 100 µF, comme il est indiqué dans la liste des composants et cette valeur est convenable.

Toutefois, dans le cas de l'éloignement de la source d'alimentation, il est préférable de fixer C₅ à 500 µF pour éviter tout couplage parasite par l'alimentation.

La valeur du condensateur de sortie doit être liée à l'impédance de la charge. Ainsi pour des charges de 4, 8 et 16 Ω, nous avons : 500 µF-250 µF - 100 µF.

L'emploi d'un condensateur C de valeur plus faible se traduit par une perte dans les basses. La réponse des basses sera de - 3 dB, à une fréquence F telle que :

$$F = \frac{10^6}{2 \pi R_L C}$$

R_L étant l'impédance de charge.

Signalons, pour terminer la présentation du circuit intégré « IC12 », que celui-ci est plaqué contre un efficace radiateur à 6 ailettes.

LES MESURES SUR L'IC12

L'expérimentation de ce circuit intégré est grandement facilitée par la fourniture d'un circuit imprimé percé et qui porte, côté bakélisé, la désignation et l'emplacement des éléments R et C.

Nous disposons des appareils de mesure suivants :

— Générateur BF « IG72 », dont le taux de distorsion harmonique est de l'ordre de 0,05 % entre 20 Hz et 20 kHz.

— Un millivoltmètre électronique « IM48 ».

— Un oscilloscope C.R.C.

— Un distorsiomètre.

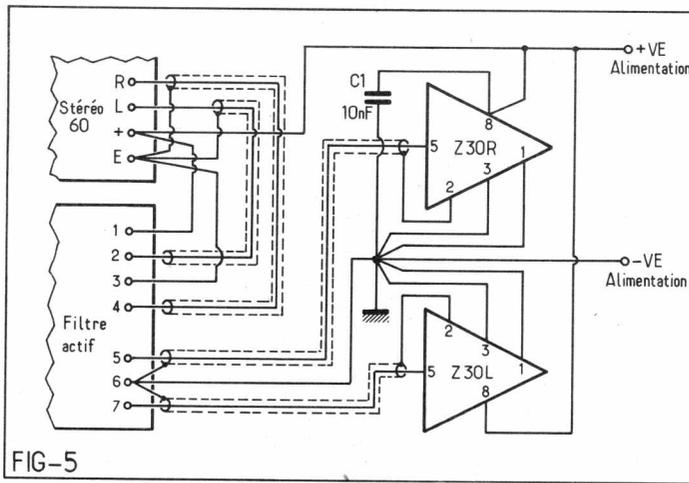
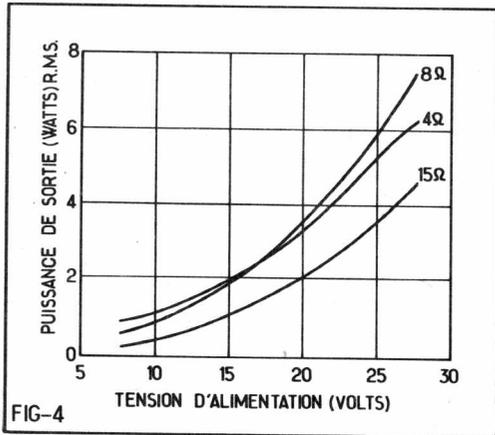
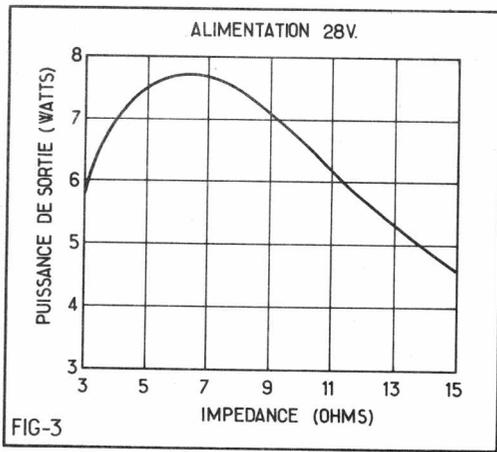
— Une alimentation de laboratoire à disjoncteur électronique réglable, de 0 à 35 V. Nous aurions pu utiliser une alimentation Sinclair PZ5 ou PZ6 réduite à 28 V.

L'attaque du circuit intégré par le générateur BF se fait sur la broche 1 par l'intermédiaire du condensateur C₁.

Aux bornes d'un potentiomètre bobiné de 25 W — réglage de 3 à 15 Ω — figurant la charge HP, nous avons branché en parallèle le millivoltmètre mesurant la tension de sortie et l'oscilloscope visualisant la forme de la tension aux bornes de la charge.

Le distorsiomètre a été en dernière mesure branché également sur la charge.

Les figures 3 et 4 donnent la puissance de sortie à la fréquence de 1 000 Hz, en fonction de la tension d'alimentation et de la charge.



Ainsi nous avons constaté qu'avec une tension d'alimentation de 28 V et une impédance de charge de 8 Ω, nous avons obtenu une puissance efficace de sortie de l'ordre de 7,5 W et 6 W avec 4 Ω.

Bande passante

Il est toujours délicat d'infliger à ces montages, qui ne sont, en fait, destinés qu'à des reproductions musicales, une tension sinusoïdale permanente et de fréquence élevée (≥ à 10 kHz). Nous nous sommes contentés de mesurer la bande passante dans les conditions suivantes :

- Fréquences de 20 Hz à 20 kHz.
- Puissance de sortie : 1 W.
- Impédance de charge : 8 Ω.
- Tension d'alimentation : 28 V.

Nous avons constaté une parfaite linéarité à ± 0,25 dB au millivoltmètre électronique.

Distorsion harmonique

Dans les mêmes conditions de mesure que celles de la bande passante, nous avons mesuré la distorsion harmonique à différentes puissances et fréquences. Voici les résultats constatés :

- 0,5 W et 1 000 Hz 0,34 %
- 0,5 W et 10 000 Hz 0,42 %
- 5 W et 1 000 Hz 0,65 %

Il faut noter que l'écart entre les taux de distorsion à faible et forte puissance n'est pas élevée ; ce qui nous fait tout de suite penser à une bonne stabilisation du courant de repos des transistors de sortie par TR₁₃, TR₁₅ et TR₁₇ monté en diode.

Tension d'alimentation

Le circuit intégré IC12 peut sans modification être utilisé avec des tensions d'alimentation variables, de 6 à 28 V. Les figures 3 et 4 donnent les variations de la puissance en fonction de la tension d'alimentation.

Gain en puissance

Le gain en puissance du circuit intégré IC12 est de l'ordre de 90 dB.

Signalons que l'impédance d'entrée est de 250 kΩ.

L'encombrement hors tout du circuit intégré est le suivant : 22 × 45 × 28 mm.

B. — LE MODULE FILTRE ACTIF

Le filtre actif Sinclair (A.F.U. ou Audio Frequency Unit) est destiné à être placé entre la sortie du module préamplificateur stéréo et l'amplificateur Z30 ou Z50. Pour une plus grande compréhension, nous recommandons à nos lecteurs de se reporter au n° 279 de février 1971.

MODULES

sinclair

• **Type IC 12** •

Circuit intégré monolithique
AMPLI/PREAMPLI 12 watts
22 transistors
Sorties : 3, 4, 5 ou 8 ohms
Alimentation : 6 à 28 volts

— Bande passante : 5 Hz à 100 Hz à ± 1 dB
— Distorsion : 0,1 %. Impédance d'entrée : 250 kΩ

COMPLET avec refroidisseur et circuit de montage 79,00

• **Type IC 10. 10 watts.**
13 transistors + 3 diodes **60,00**

**ENSEMBLE
PRÉAMPLIFICATEUR
ÉLÉMENT
DE COMMANDE
« STÉRÉO 60 »**

Conçu pour piloter 2 amplis Z30 ou Z50.
Dim. réduites :
(145 x 63 x 63 mm).

permet : **Le contrôle des tonalités graves et aiguës.**
La puissance et l'équilibrage des 2 canaux.

• **3 ENTRÉES COMMUTABLES : Micro, PU et Radio**
Prix **199,00**

• **AMPLIFICATEURS HI-FI** •

Type Z30. Puissance 30 watts. Câblé **78,00**
Type Z50. Puissance 40 watts. Câblé **96,00**
MODULE « AFU ». Module correcteur **139,00**

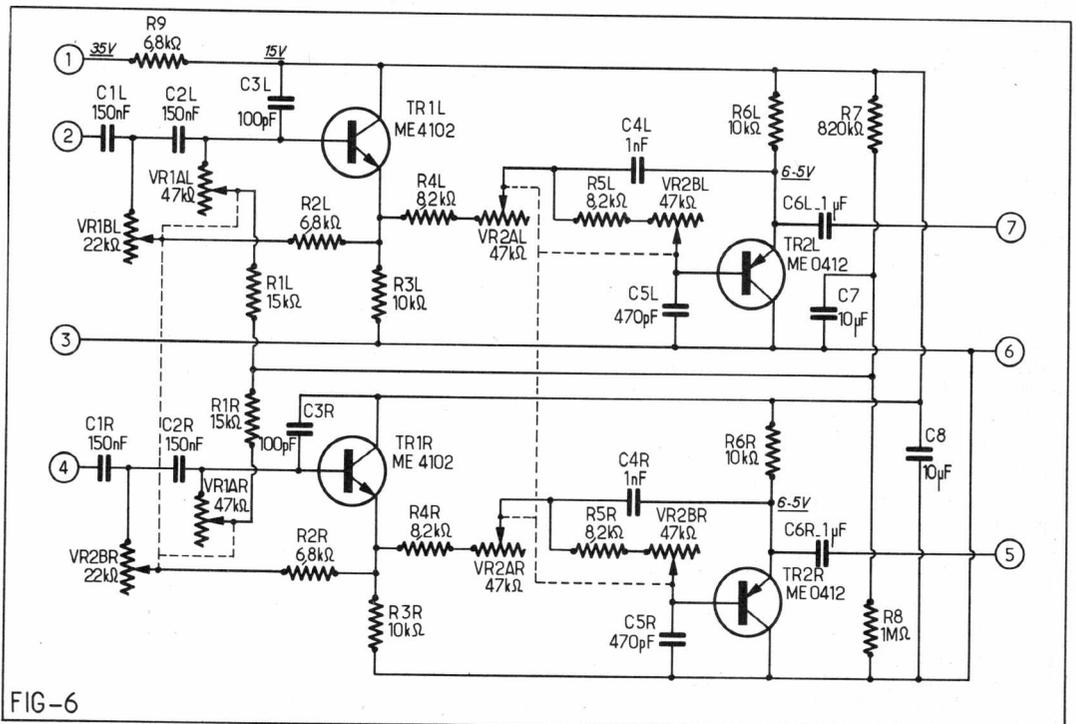
• **ALIMENTATIONS "SECTEUR"** •

PZ5. 110/220 V. Sortie 30 volts. 1,5 amp **89,00**
PZ6. 110/220 V. Sortie 40 volts. 2 amp. **149,00**
PZ8. 110/220 V. Sortie 3 amp. **139,00**

• **MATÉRIEL EN VENTE CHEZ :**

CIBOT
1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : 343-86-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

Voir notre publicité pages 2 et 4 de couverture



■ ALMANACH VERMOT ■ ALMANACH VERMOT ■

le seul
véritable
ALMANACH



CHAUQUE JOUR, UNE PAGE...
9 francs POUR TOUTE
UNE ANNÉE !

■ ALMANACH VERMOT ■ ALMANACH VERMOT ■

Edouard JOUANNEAU
Professeur à l'E.I.C.S.N.

PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL



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 : puissances d'un nombre, théorie élémentaire des logarithmes, ordre de grandeur d'un résultat; puis sont abordés la désignation des échelles et leur mode de lecture.

Les opérations classiques (multiplications, divisions, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, échelles trigonométriques et résolution des triangles, conversion d'angles logarithmes, etc...), 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 des emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces; enfin, les règles, circulaires ou computeurs.

Un court chapitre complémentaire donne d'utiles indications sur la résolution de certaines équations algébriques simples et sur l'emploi des nombres complexes.

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 x 21 cm. Prix 25 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^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)

La figure 5 donne l'implantation générale du module Filtre Actif. Nous voyons aisément la disposition en série dans la liaison préamplificateur à l'amplificateur.

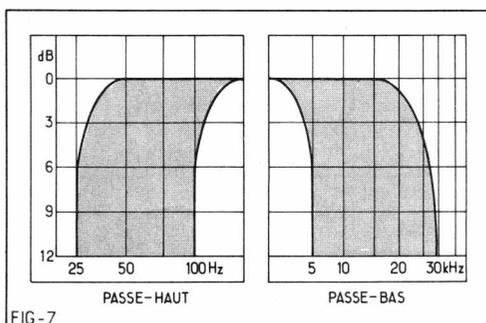


FIG-7

PRESENTATION

Le module A.F.U. se présente sous la forme d'un circuit imprimé dont les dimensions sont les suivantes : 84 x 64 mm. Cette plaque supporte les deux potentiomètres quadruples nécessaires aux déplacements de la fréquence de coupure des filtres passe-haut et passe-bas.

Deux équerres secondaires du circuit imprimé grâce à deux vis et écrous par équerre peuvent supporter la plaque gravée en aluminium brossé et verni. Sur les deux axes des potentiomètres traversant la plaque sont fixés deux boutons. Au-dessus de ces boutons se trouvent les inscriptions : Scratch (filtre passe-bas) et Rumble (filtre passe-haut).

ETUDE TECHNIQUE

L'alimentation haute tension, prise à partir de 35 V alimentant le préamplificateur et l'amplificateur Z30 est appliquée au module sur la borne 1 où une cellule de découplage R_9 et C_8 l'amène à 15 V.

Les signaux d'entrée sont appliqués sur la base de TR_1 par l'intermédiaire de deux condensateurs C_{1L} et C_{2L} de 150 nF. Le potentiomètre de TR_1 est monté en collecteur commun.

Le filtre Anti-Rumble est constitué du potentiomètre VR_1 (VR_1 AL à VR_1 BL) et des condensateurs associés. Par la rotation de ces potentiomètres la fréquence de coupure de ce filtre passe-haut varie.

Le filtre passe-bas est lié aux variations du potentiomètre VR_2 (VR_2 AL à VR_2 BL) associé aux circuits RC, du transistor TR_2 .

Il faut remarquer que les transistors TR_1 et TR_2 sont du type complémentaire, ce qui facilite les problèmes de polarisation. Ainsi, la polarisation de base de TR_2 est prise sur l'émetteur de TR_1 . Cette disposition réduit considérablement la distorsion et améliore la stabilité du montage.

MESURES SUR LE FILTRE ACTIF

Nous avons disposé d'un générateur Basse Fréquence branché à l'entrée du module et d'un millivoltmètre, associé à l'oscilloscope placé en parallèle à la sortie (borne 7).

— En injectant à la fréquence de 1 000 Hz un signal d'entrée de 100 mV, nous avons recueilli pratiquement le même niveau à la sortie. D'où gain limité (0,98 selon Sinclair).

— La consommation est insignifiante puisqu'elle s'élève à 3 mA seulement.

— Nous avons mesuré la bande passante du module, les réglages étant à zéro, et nous avons trouvé, avec un affaiblissement de - 3 dB, une largeur de bande s'étendant de 25 Hz à près de 30 kHz. A - 1 dB, nous avons une bande de 35 Hz à 20 kHz.

— La distorsion harmonique mesurée à la fréquence de 1 000 Hz et à une tension de sortie de 200 mV était de 0,034 %.

— La fréquence de coupure du filtre passe-bas peut être fixée (à - 3 dB) entre 5 kHz et 28 kHz.

— La fréquence de coupure du filtre passe-haut peut être fixée (à - 3 dB) entre 25 Hz et 100 Hz.

A noter que la pente de ces filtres est bien de - 12 dB par octave, comme le constructeur l'indique dans sa notice.

Le module « Filtre Actif » Sinclair peut entre autres être conseillé avec :

— Un amplificateur à filtres insuffisants ou inexistantes.

— Un magnétophone si la source à enregistrer est de qualité moyenne.

— un tuner AM ou AM/FM dont les interférences et les sifflements peuvent être considérablement réduits par la présence du filtre passe-bas à fréquence de coupure variable.

Claude ROMÉ.

DÉCLENCHÉUR COMMANDÉ PAR LE SON

ON appelle déclencheur un dispositif destiné à mettre en fonctionnement ou à arrêter un appareil alimenté à l'électricité, lorsque qu'un ordre lui est donné. Pour la transmission de cet ordre on peut utiliser un grand nombre d'agents physiques : le rayonnement hertzien, le rayonnement lumineux ou infrarouge, les ultrasons. Le dispositif que nous allons décrire dans cet article est prévu de façon à être excité par un signal le plus facile à produire : le son.

APPLICATIONS

A première vue les applications d'un tel appareil peuvent paraître très limitées mais il n'en est rien. Nous ne ferons qu'en citer quelques-unes : c'est ainsi qu'il peut mettre en marche un magnétophone pour enregistrer une conversation et l'arrêter lorsque celle-ci est terminée. Il peut aussi servir à commander un radio-téléphone ou talky-walky, c'est-à-dire à le mettre automatiquement en position émission dès que l'opérateur parle devant le microphone et à le ramener en position écoute dès que la conversation est interrompue, ou terminée. Il constitue également un dispositif d'alarme efficace et difficile à localiser, pour la surveillance de nuit d'un atelier, d'une boutique ou d'un entrepôt. Sa sensibilité est telle que le déclenchement se produit pour un bruit de pas ou à une conversation courante, se produisant à plusieurs mètres de lui. Il permet la télécommande à courte distance d'un jouet qui alors obéit à la voix ou au sifflet. Une autre possibilité d'application est l'animation d'un automate dans une vitrine. Cette animation se produisant lorsqu'un passant, qui y a été invité, en donne l'ordre près du capteur. Nous arrêtons là cette

énumération, mais nous sommes persuadés que nos lecteurs selon leurs besoins trouveront bien d'autres applications.

Il est évident que pour de nombreuses applications il est nécessaire que l'appareil ne réagisse que pour le signal de commande et reste insensible aux bruits ambiants. Il faudra donc, en premier lieu, que l'endroit où il sera installé soit calme. D'ailleurs il existe sur cet appareil un réglage de sensibilité qui permet d'obtenir un niveau au-dessous duquel le déclenchement ne se produira pas ce qui éliminera l'action perturbatrice des bruits autres que celui prévu pour la commande.

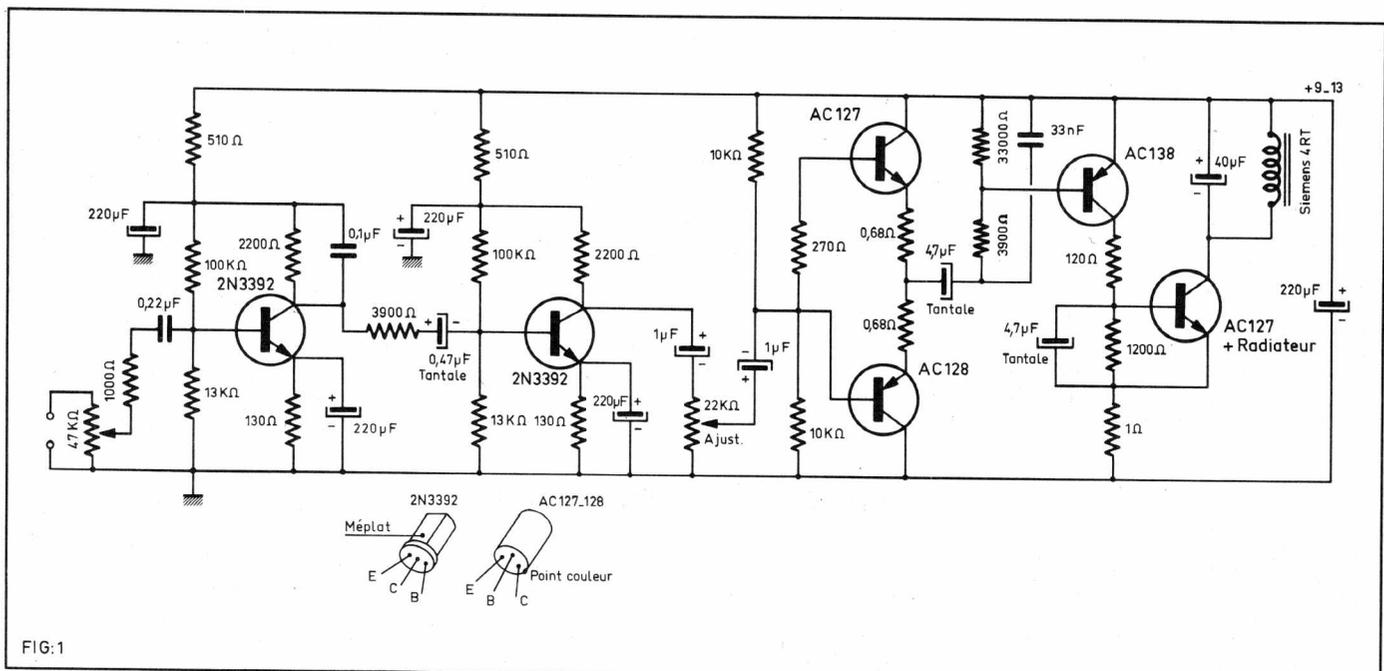
LE SCHEMA

Le schéma est donné par la figure 1. Le capteur est un microphone piézo-électrique très sensible. Un potentiomètre de réglage de sensibilité de 47 000 Ω est prévu à ses bornes. Le curseur de cet organe attaque à travers une résistance de 1 000 Ω et un condensateur de 0,22 μ F la base du transistor d'entrée : un 2N3392 (NPN). Ce transistor est monté en émetteur commun. Une résistance de stabilisation d'effet de température de 130 Ω est insérée dans le circuit émetteur. Cette résistance est découplée par un électrochimique de 220 μ F. La polarisation de la base est assurée par un pont composé d'une 13 000 Ω côté masse et d'une 100 000 Ω côté + Alimentation. Signalons au passage que la tension d'alimentation peut être comprise entre 9 et 13 V.

Le collecteur est chargé par une résistance de 2 200 Ω shuntée par un condensateur de 0,1 μ F. Cette capacité limite la bande passante côté aiguës, supprime le souffle et évite toute tendance à l'accrochage. L'alimentation de cet étage amplificateur de conception très classique s'effectue à travers une cellule de découplage composée d'une 510 Ω et d'un condensateur de 220 μ F. Cet étage est suivi par un second monté en cascade. La liaison entre ces étages s'effectue par un

condensateur de 0,47 μ F au tantale en série avec une résistance de 3 900 Ω qui constitue un filtre de parole. La constitution du second étage est absolument la même que celle du premier. Mêmes valeurs des éléments du pont de base, de l'ensemble de stabilisation d'effet de température du circuit émetteur, même résistance de charge et même cellule de découplage.

La sortie (collecteur) du second étage d'amplification attaque à travers un condensateur de 1 μ F un potentiomètre ajustable de 22 000 Ω servant lui aussi à ajuster le gain. Le curseur de cet organe attaque à travers un autre 1 μ F les bases de deux transistors complémentaires, AC127 et AC128, branchés en série entre + et - alimentation. Les bases de ces transistors sont polarisées par un pont composé par deux 10 000 Ω . Une résistance de 270 Ω est placée dans le circuit de base de l'AC127. Ces deux transistors sont utilisés en collecteur commun, et fonctionnent en classe A. Des résistances de 0,68 Ω sont placées dans les émetteurs. Cet étage de complémentaires n'apporte aucun gain mais travaille en abaisseur d'impédance (100 Ω) afin de permettre l'attaque convenable de l'étage suivant. Cet étage est équipé d'un AC138. Le signal prélevé aux points de liaison des 0,68 Ω de l'étage adaptateur est transmis à la base de l'AC138 par un condensateur de 4,7 μ F en série avec une résistance de 3 900 Ω filtre de parole. Le AC138 est un PNP et son émetteur est connecté à la ligne + Alim. Sa base est reliée à la ligne + Alim. par une résistance de 33 000 Ω . La base est donc au même potentiel que l'émetteur et le transistor travaille en classe B et ne transmet que les alternances positives du signal qui apparaissent aux bornes de la charge collecteur. Cette charge se compose d'une 120 Ω , d'une 1 200 Ω shuntée par un 4,7 μ F et d'une 1 Ω aboutissant à la masse, cette résistance constitue une contre-réaction de 1/10 de volt commutant les signaux supérieurs à la tension de cut off + 1/10. Un transistor NPN AC127 a sa base et son



émetteur branchés aux bornes de la 1200 Ω ce qui fait qu'en absence de signal ce transistor est bloqué. Lorsque le signal de commande est capté il apparaît aux bornes de la 1200 Ω une tension qui rend la base de l'AC 127 positive par rapport à l'émetteur et de ce fait débloque le transistor dont le courant collecteur excite un relais dont les contacts assurent la fermeture du circuit d'alimentation de l'appareil à commander. Le condensateur de 4,7 μF aux bornes de la 1200 Ω et celui de 40 μF branché sur le relais introduisent une temporisation qui évite que la palette du relais frétille au rythme du signal BF.

REALISATION PRATIQUE

Le montage s'effectue sur un circuit imprimé de 125 × 100 mm. La figure 2 montre la disposition des éléments sur la face bakélite de ce circuit. On commence par poser les résistances dont la

valeur est indiquée par le code des couleurs. Pour cette identification il faut prendre soin de ne pas confondre des couleurs proches les unes des autres comme le marron et le rouge ou le rouge et le jaune. Néanmoins avec un peu d'attention on peut éviter ce genre d'erreur. La plupart sont des 1/2 watts. Pour les poser il faut couder leurs fils de sortie de manière à pouvoir les passer dans les trous de la plaque du circuit imprimé. On amène leur corps contre la bakélite, on soude les fils sur les connexions gravées de l'autre face et on coupe l'excédent de fil au ras de la soudure. La résistance de 1 Ω-3 W et celles bobinées de 0,68 Ω sont légèrement éloignées de la plaque en raison de la rigidité de ce fils de raccordement. On pose également les deux potentiomètres ajustables. Celui des 47 000 Ω est placé parallèlement à la plaque tandis que celui de 22 000 Ω est disposé perpendiculairement à cette plaque.

On met en place les condensateurs. En dehors de ceux de 0,1 μF, 33 nF

et 22 μF tous sont électrochimiques et par conséquent polarisés. Il convient donc de respecter le sens de branchement qui est indiqué sur le plan de câblage.

On soude le relais de façon que ses sorties de contact apparaissent du côté cuivré du circuit imprimé.

Pour terminer on met en place les transistors en respectant le brochage qui est indiqué en annexe au schéma. Sur le plan les points de raccordement des fils de sortie sont repérés par les lettres E, B, C.

Il est à peine besoin de rappeler que les jonctions des transistors sont détruites par un excès de température aussi est-il bon de laisser un certain écartement entre le corps et le point de soudure. Il est bon aussi de tenir pendant la soudure, les fils de sortie, serrés dans les becs d'une pince plate, de manière à absorber la chaleur transmise par le fer à souder. Le dernier AC 127 doit être muni d'un clip refroidisseur.

Après une soigneuse vérification du câblage on soude le fil blindé du microphone comme le montre le plan. La gaine de blindage est soudée sur la connexion — Alim. qui correspond à la masse. On soude ensuite les fils de liaison avec la source d'alimentation (pile ou bloc secteur). Dans un des fils d'alimentation on intercalera l'interrupteur.

REGLAGE

Le réglage de cet appareil est très simple. Avant la mise en place définitive on règle les deux potentiomètres ajustables de manière à ce que le relais colle pour un son le plus faible possible. On est alors au maximum de sensibilité. Lorsque l'installation sera définitive on ajustera l'un des potentiomètres pour que le fonctionnement se produise pour l'intensité sonore ou la distance désirées.

A. BARAT

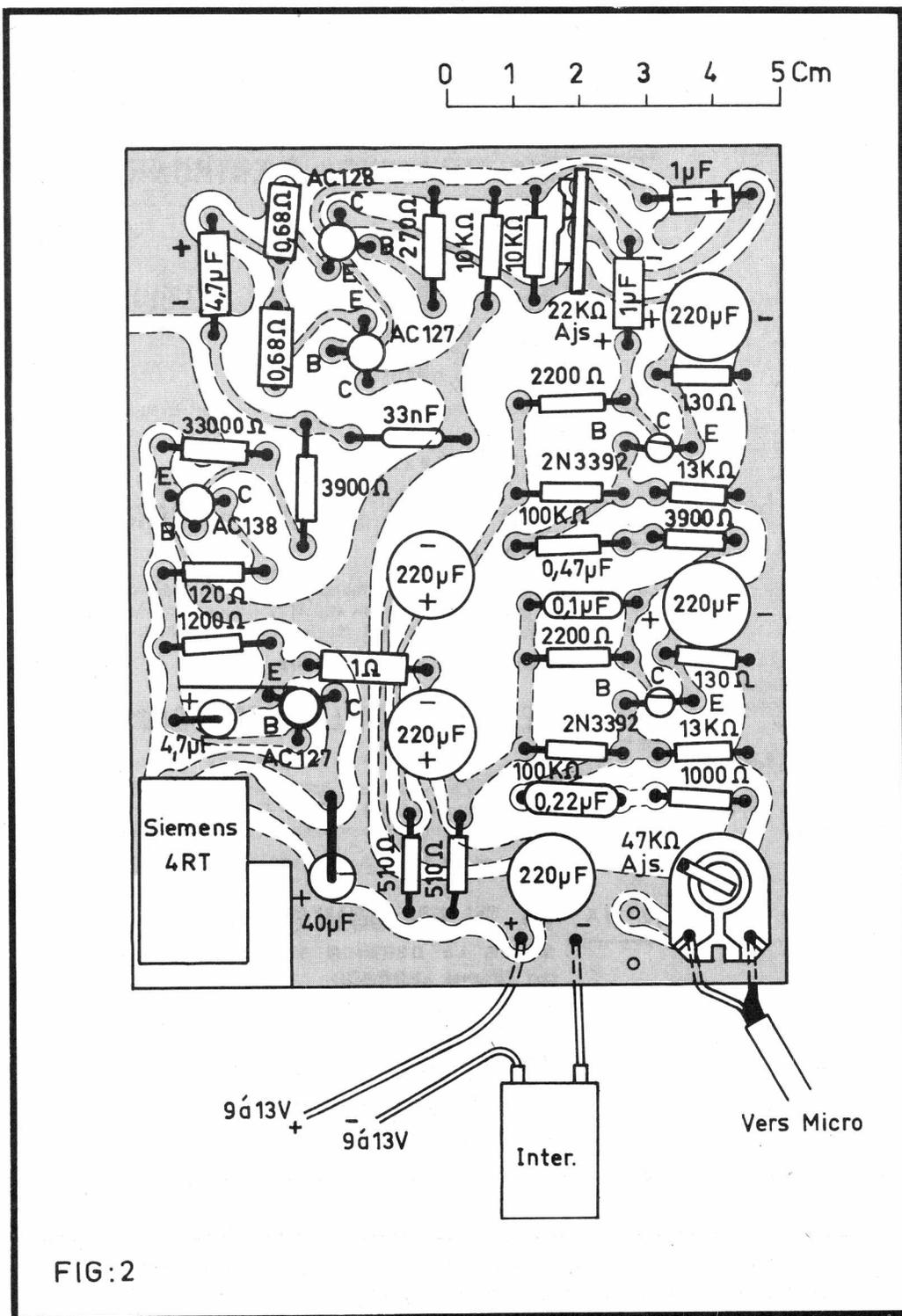


FIG:2

PLATINE de DÉCLENCHER au SON

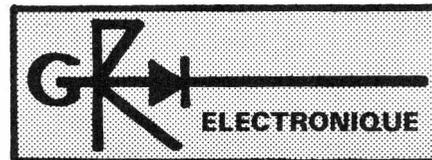
En "KIT" (sans micro) 65,00
Montée ... (sans micro) 90,00
Micro 10,80

CATALOGUE GÉNÉRAL

Pièces détachées - Appareils de mesure -
Talkies-Walkies - Outillage - Fers à souder -
Magnétophones - Radio - etc...
contre 5 Francs.

Expédition rapide contre chèque ou mandat
à la commande. Port en sus : 3 F

Contre-remboursement supplément au port : 4 F



G. R. ÉLECTRONIQUE
17, rue Pierre-Semard — PARIS (9^e)
C. C. P. PARIS 7.643-48

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^e, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.

LES MESURES EN BASSE FRÉQUENCE

(Début de cette étude
dans les n^{os} 286, 287 et 288)

Vérification des préamplificateurs stéréophoniques

L'ÉQUILIBRAGE est un réglage de la plus haute importance dans un ensemble stéréophonique à deux canaux. Il est absolument indispensable que ce réglage soit correct et qu'il se maintienne lorsqu'on est amené à modifier un autre réglage comme les suivants : VC normal, VC physiologique, commandes de tonalité, filtres, dispositifs de correction.

On sait que dans un ensemble stéréo, les réglages qui doivent être identiques sont conjugués et, de ce fait, tous les réglages variables ainsi que ceux à commutation sont conjugués, sauf, bien entendu, l'équilibrage.

La présence d'un réglage de l'équilibre, tendant à rendre égales les tensions de sortie des deux préamplificateurs, est nécessaire pour deux raisons :

- 1° pour compenser des niveaux inégaux de signaux appliqués aux entrées ;
- 2° pour compenser des différences de gain entre les deux canaux.

Si la construction des préamplificateurs est très soignée, ceux-ci seront à caractéristiques fixes et variables identiques.

On peut obtenir ce résultat en choisissant les composants actifs (transistors, diodes, circuits intégrés) et les composants passifs (condensateurs, résistances, bobines) avec une tolérance très sévère, autrement dit, les caractéristiques de deux éléments homologues devront être égales à 1 % près.

Si tel n'est pas le cas, il y aura déséquilibre dès que l'on aura modifié un dispositif quelconque.

Dans le précédent article, on a montré comment il fallait procéder pour vérifier l'équilibrage lorsqu'on règle le VC physiologique.

Supposons que l'utilisateur, après avoir réglé l'équilibrage, désire diminuer la puissance de l'audition. Il doit, dans ce cas, régler le VC physiologique pour une moindre puissance ce qui a pour effet de modifier la courbe de réponse.

On sait que lorsqu'on diminue le gain avec le VC physiologique, on augmente le gain relatif aux fréquences basses et aux fréquences élevées.

Plus on diminue le gain global, plus la courbe de réponse se creuse vers le médium donc vers 1 000 Hz, ce qui équi-

vaut à une moindre diminution du gain aux extrêmes de la bande basse fréquence, transmise.

Lorsqu'on parvient à une position proche du minimum de gain, on constate que le gain aux basses est plus favorisé que celui aux aiguës (voir fig. 1).

Ainsi, par exemple, si le niveau est de -47 dB à 1 000 Hz, il peut être de -24 dB à 20 Hz et de -38 dB à 10 kHz, donc des différences de niveau comme les suivantes peuvent se produire :

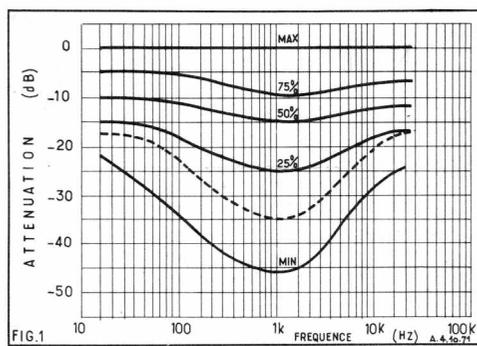
$$\begin{aligned} &\text{entre 1 000 Hz et 20 Hz :} \\ &47 - 24 = 23 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{entre 1 000 Hz et 10 kHz :} \\ &47 - 38 = 9 \text{ dB} \end{aligned}$$

Il est donc de la plus haute importance que les deux VC physiologiques conjugués aient le même effet dans les deux canaux.

Voici à la figure 1 les courbes de réglage physiologique du préamplificateur pris comme exemple et dont le schéma a été donné dans notre précédent article.

Nous supposons que ces courbes sont valables pour le préamplificateur du canal gauche : préamplificateur G.



Considérons le cas d'une réduction de gain correspondant à la courbe 25 % (la tension de sortie est réduite au quart de sa valeur initiale).

Cette courbe étant celle du canal G, si les deux amplificateurs ne sont pas identiques, le canal D aura une courbe différente comme, par exemple, celle dessinée en traits interrompus.

On voit immédiatement que les deux gains ne sont égaux qu'à partir de 10 kHz donc dans une gamme de fréquences pratiquement sans intérêt.

Le gain étant plus faible pour le canal D, l'utilisateur sera obligé de retoucher son réglage d'équilibre.

Ainsi, à 1 000 Hz par exemple, la différence de niveau est de $35 - 25 = 10$ dB correspondant à une diminution de gain de 3,10 fois ce qui signifie que les signaux du canal D seront 3,10 fois plus faibles que ceux du canal G.

En pratique, il faut espérer que l'on ne trouvera pas de tels écarts mais 20 % de moins sur un canal c'est déjà beaucoup trop.

L'emploi d'un potentiomètre à deux éléments de courbes différentes donnera lieu à des inégalités de gain.

Si la mesure a prouvé que le VC physiologique déséquilibre les signaux de sortie, il faudra vérifier avant tout les deux éléments du potentiomètre, ses prises s'il y en a.

Si les potentiomètres sont corrects, voir tous les éléments R et C qui sont associés aux VC physiologiques.

Vérification des VC

D'après le schéma du montage pris comme exemple (voir notre précédent article), le VC normal se trouve entre la sortie des filtres et le transistor Qs.

Le montage de mesures valable pour le VC physiologique sera utilisé également pour le VC normal, donc, la préparation de cette vérification se fera comme suit :

1° générateur unique réglé sur 1 000 Hz branché aux deux entrées « radio » des préamplificateurs ;

2° deux indicateurs identiques aux sorties ou un seul avec commutateur comme nous le montrons à la figure 2, permettant de mesurer la tension de sortie de chaque préamplificateur ;

3° le VC physiologique au maximum ;

4° les filtres hors-circuit ;

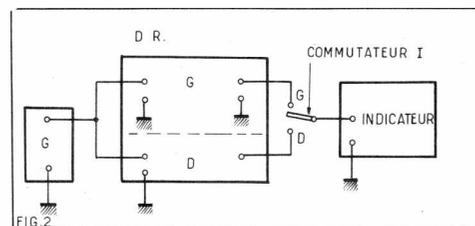
5° le réglage de tonalité en position neutre (linéarité des deux préamplificateurs).

Régler le VC au maximum. Régler le générateur de façon que la tension qu'il fournit e donne aux deux sorties une tension e_{1000} de 100 mV par exemple.

7° Diminuer le gain en agissant sur le bouton des deux VC conjugués. Par le jeu du commutateur (voir fig. 2) s'il y a un seul indicateur ou en observant les deux indicateurs s'il y en a, vérifier l'égalité à ± 5 % près des deux tensions de sortie. Si les écarts sont plus importants, le VC à deux potentiomètres conjugués est de mauvaise qualité, les potentiomètres n'ayant pas la même courbe. Il faut, dans ce cas, remplacer ce potentiomètre.

Lorsque le VC est correct à 1 000 Hz, il n'est pas encore certain qu'il sera correct aux autres fréquences en raison des capacités réparties de chaque élément, comme le montre la figure 3. En effet, entre les trois points de branchement d'un potentiomètre quelconque, il y a trois capacités parasites :

- C_{xy} entre les points extrêmes x et y.
- C_{xz} entre le curseur et l'extrémité x.
- C_{zy} entre le curseur et l'extrémité z.



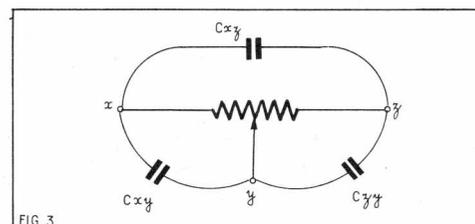
Ces capacités constituant avec les résistances du potentiomètre un réseau RC et non plus un simple diviseur de tension à deux résistances insensible à la fréquence du signal à réduire.

Si dans les deux éléments, les capacités parasites homologues sont égales :

$$\begin{aligned} C_{xy} &= C'_{xy} \\ C_{zy} &= C'_{zy} \\ C_{zy} &= C'_{zy} \end{aligned}$$

Les signaux, quelle que soit leur fréquence, seront réduits d'une manière égale par les deux potentiomètres.

Si les égalités ci-dessus ne sont pas satisfaites, il y aura des atténuations inégales pour chaque canal et le potentiomètre d'équilibrage n'apportera qu'un remède illusoire car il ne pourra « éga-



liser » que pour l'ensemble des sons et non à toutes les fréquences.

Remarquons que les capacités d'un potentiomètre peuvent atteindre 50 pF dans un modèle peu soigné ou de bonne qualité mais non prévu pour cette application.

Il va de soi que jusqu'à 1 000 Hz, l'influence de ces capacités sera pratiquement nulle, d'autant plus que les différences entre deux capacités homologues, comme par exemple C_{xy} et C'_{xy} ne peut pas être considérable même si le potentiomètre est mal adapté au montage.

C'est vers les fréquences élevées de l'ordre de 5 000 Hz et plus que le déséquilibre pourrait se manifester, ce qui serait grave dans un montage stéréophonique car ce sont surtout les aiguës qui contribuent à l'effet stéréophonique.

La réactance d'une capacité de 50 pF est, à 5 000 Hz égale à

$$X_c = \frac{1}{2\pi f c} = \frac{10^{11}}{6,28 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 5} \text{ ohms}$$

$$\text{ou } X_c = \frac{10^8}{6,28 \cdot 25} \text{ ohms}$$

ce qui donne 0,64 MΩ ou 640 kΩ.

Cette réactance, à $f = 10$ kHz tombe à 320 kΩ.

Si les potentiomètres sont de 1 MΩ ou plus, l'influence des capacités parasites inégales pourrait être considérable.

Par contre, dans les montages où le VC est à potentiomètre de faible résistance, inférieure à 50 kΩ par exemple, ce qui est souvent le cas dans les montages à transistors, l'influence des capacités parasites sera faible même si elles atteignent 50 pF et si leur différence est importante, par exemple $C = 2 C'$.

Dans ce montage pris comme exemple de VC, RV_2 est de 25 kΩ seulement, donc la conception de ce montage a été bonne.

C'est en analysant chaque détail d'un montage et en effectuant des mesures de vérification que l'on pourra se rendre compte :

- 1° si un montage est bien conçu ;
- 2° pour quelle raison un montage qui semble correct donne des mauvais résultats.

Les commandes de tonalité et l'équilibrage

Nous donnons à la figure 4 la partie du préamplificateur qui contient les dispositifs de tonalité et l'équilibrage, ce dernier étant présenté par les deux canaux avec ses deux potentiomètres conjugués RV_5 et RV'_5 dont le branchement a été inversé de façon que si la tension de sortie de l'un des canaux augmente, celle de l'autre canal diminue.

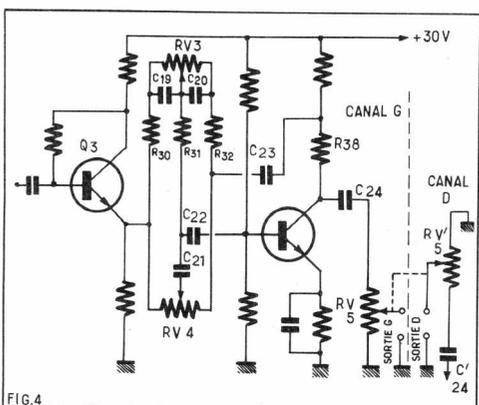


FIG.4

Les commandes de tonalité sont réalisées selon un montage à contre-réaction genre Baxandall, effectuée entre le collecteur de Q_4 , la base de Q_4 et l'émetteur de Q_3 .

Les potentiomètres conjugués RV_3 et RV'_3 régulent la tonalité aux fréquences basses tandis que RV_4 et RV'_4 agissent aux fréquences élevées.

L'équilibrage se vérifiera d'abord en position linéaire selon la préparation de la mesure indiquée précédemment.

Il s'agira ensuite de vérifier si l'équilibrage subsiste pour d'autres positions des commandes de tonalité.

Celles-ci, dans les positions extrêmes et médianes permettent d'obtenir diverses combinaisons comme les suivantes :

- Position 1° linéaire ;
- Position 2° basses linéaire, aiguës au maximum ;
- Position 3° basses linéaire, aiguës au minimum ;
- Position 4° basses au minimum, aiguës linéaire ;
- Position 5° basses au maximum, aiguës linéaire.

Il y a d'autres combinaisons mais pour la vérification de l'équilibrage, les cinq positions ci-dessus sont suffisantes. La vérification de la première position (linéaire) est faite, avec un signal à 1 000 Hz, puis avec un signal à 5 000 Hz et avec un signal à 50 Hz.

Les tensions de sortie des deux préamplificateurs devront être égales dans ces trois vérifications en position linéaire.

On pourra, à la rigueur, se limiter à ces trois vérifications car si l'équilibre subsiste, on peut supposer avec beaucoup de chances de succès que les éléments homologues des deux canaux, des réseaux de tonalité sont suffisamment proches entre eux, par exemple $RV_3 = RV'_3$, $C_{21} = C'_{21}$, etc.

Pour plus de sûreté, on effectuera des mesures dans les quatre autres positions, de la manière suivante :

- position 2 : à $f = 5\ 000$ Hz
- position 3 : à $f = 5\ 000$ Hz
- position 4 : à $f = 50$ Hz
- position 5 : à $f = 50$ Hz

Dans le déséquilibre dû aux réglages de tonalité interviennent les éléments homologues suivants : potentiomètres, capacités parasites des potentiomètres si ceux-ci sont de valeur élevée. Dans le présent montage, RV_3 et RV_4 sont de 25 kΩ donc leurs capacités parasites auront peu d'influence mais il faut que les courbes de deux potentiomètres homologues comme RV_3 et RV'_3 ou RV_4 et RV'_4 soient identiques. Comme il y a contre-réaction, les deux transistors Q_4 et Q'_4 doivent avoir les mêmes caractéristiques.

En ce qui concerne l'équilibrage, nous pensons avoir attiré suffisamment l'attention de nos lecteurs sur son influence sur l'effet stéréophonique.

En pratique, l'utilisateur croit pallier tout déséquilibre en réglant l'équilibrage à l'oreille ou même, avec observation d'indicateurs de sortie incorporés dans la chaîne stéréo.

Malheureusement, s'il n'y a pas identité entre les deux canaux, aucun équilibrage ne sera possible à toutes les fréquences et à tous les niveaux de puissance et l'effet stéréophonique sera fortement diminué.

Séparation des deux canaux stéréo

On tiendra compte du fait que la stéréophonie a pour origine la source de signaux stéréo : micro, radio, pho-

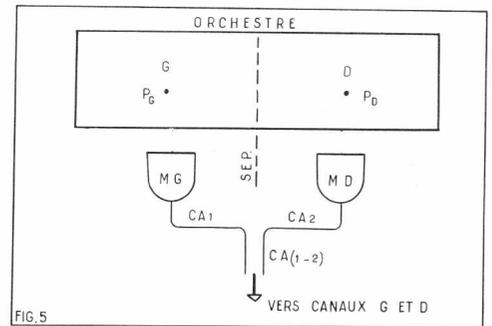


FIG.5

no, magnétophone. Il faut donc considérer la séparation globale des canaux depuis la source jusqu'aux deux haut-parleurs.

Soit d'abord le cas de la stéréophonie microphonique. Si deux microphones captent deux signaux absolument différents et s'ils sont placés dans des locaux insonorisés l'un par rapport à l'autre, l'influence entre les deux microphones sera nulle et leur séparation sera parfaite.

Voici, à la figure 5, la disposition des signaux provenant de tous les points de l'orchestre dans le cas d'un ensemble stéréophonique.

Il y aura incontestablement, dès la source, mélange des signaux G et D. En effet, le microphone de gauche, par exemple, MG, captera aussi des signaux provenant de la partie D de l'orchestre ; de même MD captera des signaux provenant des musiciens de gauche de l'orchestre.

Ce mélange est d'ailleurs voulu ou subi par la technique actuelle de la stéréophonie à deux canaux.

Une influence supplémentaire sera constatée lorsque les câbles CA_1 et CA_2 des deux microphones, seront accolés sur une longue distance sans qu'il y ait de blindages appropriés.

Par la suite, la séparation dépendra des éléments stéréophoniques suivants qui sont à classer dans deux catégories :

- 1° retransmission en BF,
- 2° retransmission par radio, FM en général.

Retransmission par BF

Les microphones sont reliés directement aux canaux BF suivis de haut-parleurs. On vérifiera la séparation des canaux en faisant abstraction des microphones, ceux-ci, dans un montage capteur de sons stéréophonique, ne bénéficiant que d'une très faible séparation (voir fig. 5).

La séparation (ou diaphonie) de microphones non isolés entre eux au point de vue sonore peut s'effectuer de la manière suivante :

1° le même son à 1 000 Hz est produit aux points P_g et P_d de la figure 5 où des haut-parleurs remplacent l'orchestre.

Pratiquement un seul haut-parleur suffit. On le place au point P_g à quelques mètres du microphone MG. Ce haut-parleur est branché au générateur BF par l'intermédiaire d'un amplificateur monophonique quelconque donnant à la sortie, sur le HP, quelques watts modulés, par exemple 4 W.

On branche les deux microphones à une chaîne stéréo avec entrée en position microphonie et tous les réglages en position linéaire. Les VC sont réglés pour donner, par exemple, 100 mV à la sortie du préamplificateur de gauche.

Comme il n'y a aucun élément sonore devant le microphone de droite MD, celui-ci ne recevra que les sons du haut-parleur placé au point P_g. La tension de sortie du préamplificateur de droite sera plus faible que 100 mV mais elle sera encore très importante, par exemple 30 mV.

La valeur de cette tension dépend, évidemment, de la manière dont sont orientés les microphones, de leur *directivité*, de la distance existant entre eux, etc., en somme, il y a une infinité de cas possibles.

La mesure que nous proposons donnera le rapport de tensions, dans notre exemple

$$\rho = \frac{100}{30} = 3,3$$

auquel correspond le niveau, en décibels de :

$$N = 20 \log_{10} 3,3 = 10 \text{ dB environ.}$$

En réalité, 10 dB correspondent exactement à un rapport de 3,16. Cette mesure sera précieuse pour la recherche de la meilleure disposition des microphones pour une retransmission stéréophonique. Il est évident que l'augmentation de l'effet stéréophonique peut être obtenue lorsque ρ ou N augmente. On peut améliorer la séparation en disposant une cloison entre les deux moitiés de l'orchestre.

La mesure peut être complétée par l'opération identique à la précédente mais avec le HP au point P_a. On obtiendra alors un rapport ρ' ou un nombre N' de décibels qui devront être respectivement égaux à ρ et N si les deux microphones sont identiques et orientés symétriquement.

La séparation des canaux s'effectuera, ensuite comme dans le cas de n'importe quelle source, en l'absence de cette source mais avec entrées commutées sur la source stéréo considérée.

Le procédé de mesure de la séparation sera donné plus loin.

Retransmission par radio-FM-stéréo

Le montage complet, depuis la source MG-MD constituée par les deux microphones (ou deux groupes de microphones) de la figure 6, comprend l'émetteur de radio FM stéréo qui envoie des signaux HF par l'antenne E. Ces signaux contiennent la FM et incorporée dans celle-ci les signaux différence. Le tuner FM fournit un signal unique multiplex contenant, en BF, le signal somme G + D et, en sous-porteuse, le signal différence G - D.

Le signal multiplex étant appliqué au décodeur, celui-ci donne à ses deux sorties les signaux BF G et D qui sont appliqués aux entrées « radio » des préamplificateurs.

En comparant les montages des figures 5 et 6 on voit que celui de la figure 6 comprend, en plus, toute la partie radio comprise entre les câbles CA₁-CA₂ et CA'₁-CA'₂.

Au niveau de la réception, le technicien pourra vérifier la séparation (ou

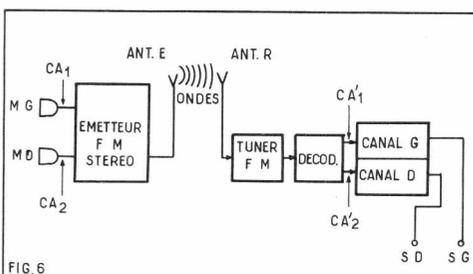


FIG. 6

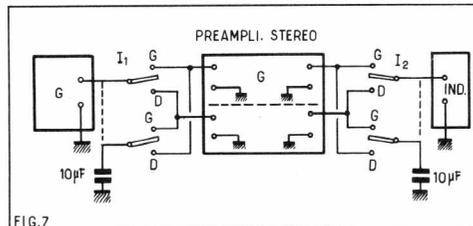


FIG. 7

diaphonie) du décodeur et des préamplificateurs G et D.

Laissons de côté la diaphonie du décodeur qui a été exposée dans de précédents articles.

Séparation entre canaux G et D

D'une manière générale, la séparation entre ces deux canaux se vérifiera sur les préamplificateurs car ce sont ceux-ci, en raison de leur montage dans un seul coffret qui peuvent laisser passer les signaux de l'un à l'autre.

La séparation entre les deux préamplificateurs se mesure très faiblement à l'aide du montage de la figure 7 qui est une modification de celui de la figure 2.

On prépare la mesure du préamplificateur de la manière suivante :

1° le générateur est réglé sur 1 000 Hz à la tension e donnant à la sortie du canal sur lequel il est branché à l'aide du commutateur I₁ indépendant de I₂, la tension la plus élevée permise par le constructeur. Soit e₁₀₀₀ cette tension, par exemple 500 mV. Il est important que e₁₀₀₀ soit la valeur maximum afin que l'on obtienne le maximum d'influence d'un canal sur l'autre.

2° les deux préamplificateurs sont en position linéaire, sauf en ce qui concerne la partie d'entrée qui peut être destinée à la correction fixe par PU, magnétophone etc. dans certaines positions du commutateur de sources.

3° placer ce commutateur sur une des sources.

4° brancher à l'aide du commutateur I₂, l'indicateur sur la sortie du canal dont l'entrée n'a pas été connectée au générateur.

5° évaluer le signal e'₁₀₀₀ de l'indicateur. La séparation sera le rapport :

$$\rho = \frac{e_{1000}}{e'_{1000}}$$

par exemple e₁₀₀₀ = 500 mV et e'₁₀₀₀ = 5 mV. On a dans ce cas, $\rho = 100$ et les décibels de tension correspondants sont :

$$N = 20 \log 100 = 40 \text{ dB}$$

Dans les catalogues des préamplificateurs stéréo on trouve des valeurs de N entre 30 et 60 dB.

Remarquons qu'il y aurait intérêt à court-circuiter par une capacité de 10 µF par exemple, l'entrée et la sortie des préamplificateurs auxquelles on n'a pas branché le générateur et l'indicateur. Cette possibilité est indiquée sur la figure 7.

Soit par exemple à mesurer la diaphonie entre le canal G et le canal D.

Plaçons I₁ en position G et I₂ en position D. L'entrée du canal G recevra le signal et celle du canal D sera court-circuitée par 10 µF. A la sortie D sera branché l'indicateur et à celle du canal G, la capacité de 10 µF.

On peut aussi se dispenser des commutateurs et effectuer les mêmes branchements de G, de l'indicateur et des deux capacités de 10 µF. La mesure suivante se fait en permutant les canaux. Il faut que les valeurs trouvées soient assez proches dans les deux mesures.

Il ne restera plus, ensuite, qu'à refaire les mêmes mesures mais sur d'autres entrées de sources.

Remarquons qu'il serait possible de réduire complètement le passage du signal d'un canal à l'autre avec deux préamplificateurs complètement indépendants.

L'influence d'un canal sur l'autre est due à la proximité des éléments homologues, aux potentiomètres et commutateurs conjugués ou associés (équilibrage) et, également si l'alimentation est commune.

Séparation en fonction de la fréquence

On peut voir à la figure 8 le résultat des mesures effectuées à différentes fréquences sur un préamplificateur stéréo de qualité courante.

En abscisses on a inscrit les fréquences, de 20 Hz à 20 000 Hz selon une échelle logarithmique.

En ordonnées le niveau en décibels.

Désignons par A le canal dont l'entrée reçoit le signal d'un générateur G (voir figure 7) réglé à la tension constante e définie plus haut, correspondant à la tension e₁₀₀₀ de sortie de ce même canal A.

En faisant varier la fréquence entre 20 et 20 000 Hz on obtient la courbe A.

Laissons toujours le générateur aux bornes de l'entrée du canal A mais plaçons l'indicateur à la sortie du canal B. Le signal qui « passe » du canal A au canal B est représenté par la courbe B. On peut voir, que pour l'appareil pris comme exemple pour cette mesure, le maximum d'atténuation qui est de 62 dB environ, est obtenu à f = 200 Hz environ.

Aux autres fréquences, l'atténuation est moindre.

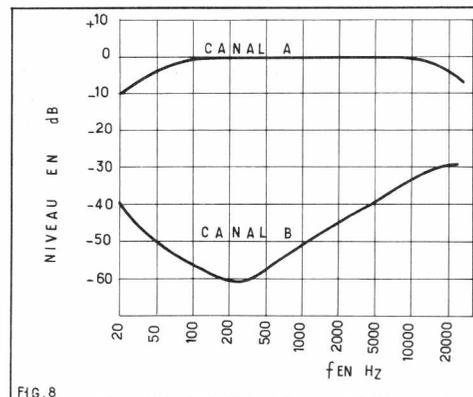


FIG. 8

La partie de gauche de la courbe du canal B montre, principalement, l'influence du couplage par l'alimentation commune, due à des capacités de filtrage et de découplage insuffisantes. Il est évident que, compte tenu de ces causes, l'atténuation sera d'autant plus faible (transmission d'autant plus forte) que la fréquence est plus basse. A 20 Hz on a une atténuation de 40 - 10 = 30 dB. De même, la partie de droite de la courbe « canal B » montre l'influence du canal A sur le canal B aux fréquences supérieures à 200 Hz.

Plus f augmente, moindre est la séparation entre les deux canaux. La transmission entre canaux est due principalement aux couplages parasites par capacité qui, évidemment, augmentent avec la fréquence.

Ainsi, vers 1 000 Hz, l'atténuation est de 50 dB, vers 5 000 Hz elle est de 40 dB et vers 10 000 Hz de 32 dB environ. Cette mesure montre que la vérification à 1 000 Hz seulement ne donne pas une idée complète sur le comportement d'un amplificateur.

(Suite page 47.)

CONVERTISSEUR CONTINU-CONTINU à basse tension

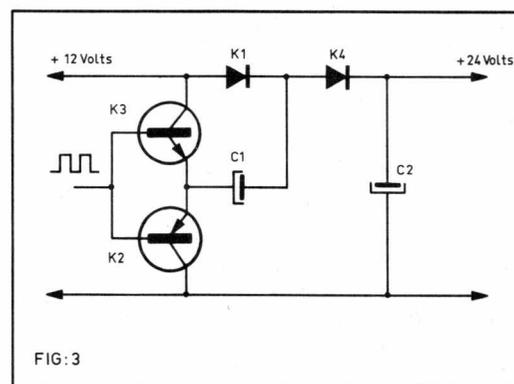
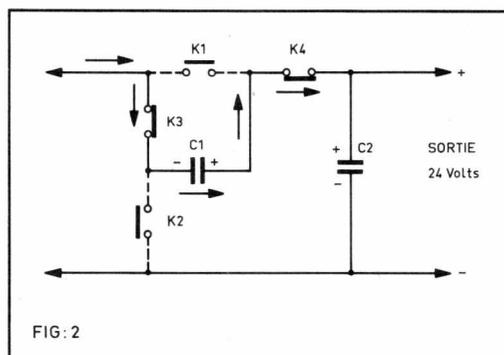
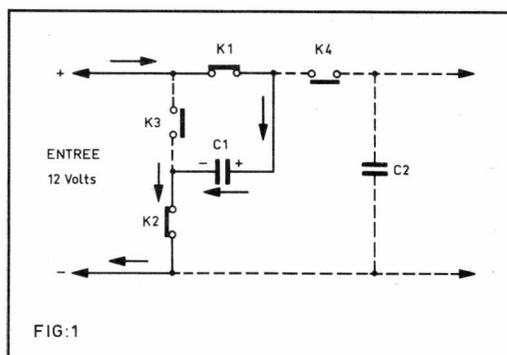
AVANT-PROPOS :

Le problème posé était de faire fonctionner en mobile un émetteur V.H.F. de 3 W.

Ce montage est intéressant à de nombreux points de vue, mais nécessite une alimentation sous 20 V. Sur un véhicule dont la batterie ne donne que 12 V, l'obstacle est évident.

Une solution vient immédiatement à l'esprit, c'est l'utilisation d'un

convertisseur à transistors. C'est-à-dire la version modernisée du vibreur : un ou deux transistors hachent la tension continue disponible puis un transformateur élève cette tension découpée qui est finalement redressée. Du fait des surtensions importantes qui ont lieu, ce type de convertisseur nécessite des précautions particulières quant à la tenue en tension et aux caractéristiques du transformateur.



MONTAGE PROPOSE

Le convertisseur proposé n'utilisant aucun élément inductif, il est basé sur un principe assez semblable à celui d'un doubleur de tension asymétrique.

Explication du principe :

Le fonctionnement peut être décomposé en deux temps :

1^{er} temps : (fig. 1)

Charge d'un condensateur en parallèle sur la source.

Le condensateur C_1 se charge à 12 V par les contacts K fermés au repos (K_1 et K_2).

2^e temps : (fig. 2)

Décharge d'un condensateur en série avec la source. Le condensateur C_1 est mis en série avec la source par les contacts travail fermés (K_3 et K_4). L'ensemble source + C_1 charge C_2 à la valeur 12 V + UC_1 soit sensiblement 24 V.

Puis on revient à la situation du 1^{er} temps et ainsi de suite.

Bien entendu, ce ne sont pas des contacts qui sont utilisés mais leurs homologues en semi-conducteur.

Les contacts K_3 et K_2 sont remplacés par une paire de transistors complémentaires utilisés en commutation.

Quant aux contacts K_1 et K_4 , n'ayant qu'un rôle d'aiguillage, ils sont remplacés purement et simplement par des diodes.

Le pilotage des transistors K_3 et K_2 est assuré par un simple multivibrateur. On arrive donc au schéma de principe élémentaire (fig. 3).

Schéma définitif

Les valeurs portées sur le schéma de principe sont motivées uniquement par des essais.

Il semble que le rendement maximal soit atteint lorsque le multivibrateur fournit un signal symétrique.

Afin d'utiliser des condensateurs de valeur pas trop élevée, une fréquence de l'ordre

de 6 kHz a été choisie. Ce qui permet un filtrage sans grandes complications.

La valeur des résistances R_7 et R_8 est déterminée pour que les transistors T_4 et T_5 soient franchement saturés pendant leur période de conduction (c'est-à-dire alternativement).

Les autres valeurs du multivibrateur sont telles que la fréquence soit de 6 kHz. L'ensemble (R_8 , T_4 , T_5 , D_1 , D_2 , C_3 , C_4) forme le doubleur de tension proprement dit.

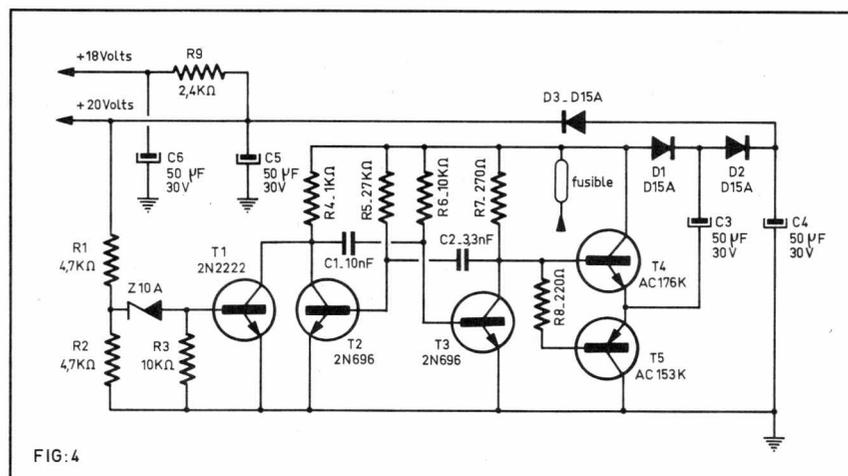
Afin de ménager les volts disponibles à la sortie, le filtrage est assuré par l'ensemble D_3 et C_5 , la cellule R_9 , C_6 est utilisée sur la maquette pour alimenter l'étage pilote de l'émetteur VHF.

Afin d'obtenir une tension constante malgré les fluctuations de la charge ou de la tension d'entrée un circuit de régulation a été prévu. Voyons sa constitution.

Tout d'abord un diviseur R_1 , R_2 est branché sur la tension de sortie, lorsque la tension au point de jonction de R_1 et R_2 dépasse la tension de seuil de la diode Zener Z, cette dernière devient conductrice donnant un courant base dans T_1 .

T_1 devient conducteur, court-circuite T_2 , ce qui bloque le multivibrateur, celui-ci ne repart que lorsque la Zener cesse de conduire.

Avec les valeurs du divi-



LES MESURES EN BASSE FRÉQUENCE

(Suite de la page 45.)

De plus, on voit que dans le cas de cet exemple, la séparation la plus grande n'est pas à 1 000 Hz mais à 200 Hz. Il était donc intéressant d'avoir trouvé la valeur de f correspondant à la meilleure séparation entre les deux canaux.

Nécessité d'une bonne séparation

On pourrait se demander si une séparation très grande est indispensable.

En réalité, dans les conditions normales d'emploi d'un préamplificateur stéréophonique, une séparation de 30 dB peut suffire donc, un appareil ne donnant pas une séparation meilleure, ne peut être qualifié de médiocre à cause de cette valeur relativement moyenne de la séparation.

En effet, il s'agit, dans un préamplificateur stéréophonique, de transmettre surtout des émissions stéréophoniques provenant de diverses sources qui toutes fournissent des signaux ayant à peu près la même composition comme nous l'avons fait remarquer dans le cas de signaux captés par des microphones (voir figure 5).

Il en serait de même pour des signaux provenant d'un pick-up et d'un disque

stéréo ou de la sortie d'un décodeur FM stéréo.

Si le préamplificateur stéréo est utilisé en monophonie, les deux canaux transmettent le même signal et la séparation n'est pas nécessaire.

Par contre, si chaque canal devrait transmettre des signaux nettement différents, une excellente séparation serait obligatoire.

Remarquons toutefois, qu'un appareil destiné à cette application, n'aura pas des réglages conjugués. En général il se composera de deux canaux indépendants à tous les points de vue et leur séparation sera complète.

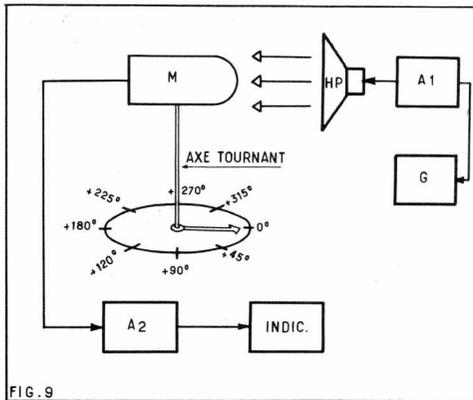


FIG. 9

Directivité d'un microphone

Dans l'emploi de microphones dans une installation stéréo, il est indispensable de connaître la courbe de directivité de chaque microphone car c'est de celui-ci que dépendra la différence entre les signaux de gauche et les signaux de droite.

Chaque microphone ou élément de microphone si le microphone est double, sera vérifié séparément.

La connaissance des courbes de directivité permettra également de savoir si

deux microphones homologues ont la même courbe de directivité, ce qui est indispensable en stéréo.

Comme montage de mesures il sera nécessaire de disposer d'un générateur de sons, d'un amplificateur linéaire et d'un dispositif de rotation du microphone, muni d'un indicateur d'angle.

La figure 9 donne un exemple d'installation de mesure de la directivité d'un microphone.

Le générateur fournit des signaux à toutes fréquences entre 20 et 20 000 Hz d'amplitude connue et réglable. L'amplitude est linéaire dans cette gamme et le haut-parleur est choisi parmi ceux qui ont la meilleure linéarité de transduction électro-acoustique, mais la linéarité parfaite n'est pas exigée dans cette mesure de directivité.

Le microphone sera placé à quelques mètres du haut-parleur dans des conditions analogues à celles de son installation pratique devant les musiciens.

Le haut-parleur recevra une puissance modulée électrique de quelques watts, par exemple 4 W qui sera maintenue à la valeur choisie quelle que soit la fréquence du signal.

Le microphone sera disposé sur un pied tournant avec un cadran et aiguille indiquant l'orientation. Celle-ci sera de 0° lorsque le microphone sera dirigé vers le HP et de 180° si le microphone tourne le dos au HP.

Un préamplificateur linéaire A2 amplifiera les signaux du microphone et leur amplitude sera lue sur un indicateur. En prenant $f = 1\ 000$ Hz et $\varphi = 0^\circ$ comme références on pourra établir des graphiques comme les suivants :

1° en coordonnées rectangulaires le signal en fonction de la fréquence pour plusieurs valeurs de l'angle φ .

2° en coordonnées polaires, le signal en fonction de l'angle φ pour plusieurs fréquences.

G. BLAISE

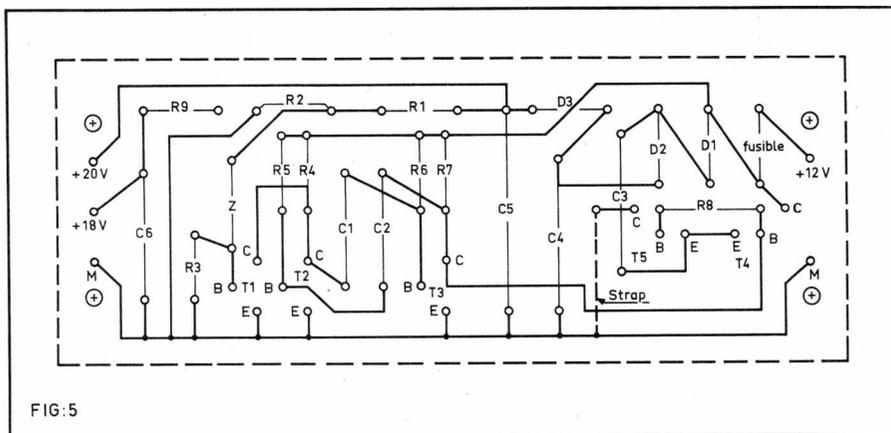


FIG. 5

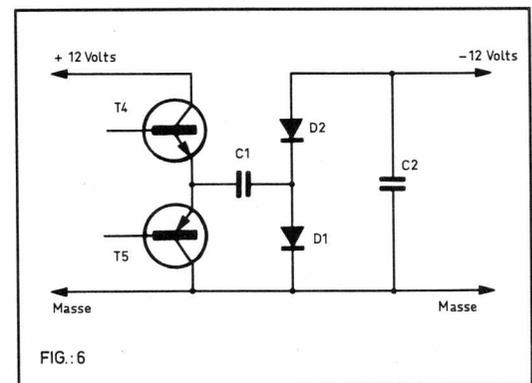


FIG. 6

seur R_1 , R_2 ($4,7\ \Omega$) et $Z = 10\ V$ la tension de sortie se maintient à 20 V environ avec 0,2 V de différence lorsque la charge passe de 0 à 250 mA (charge maximale).

En réalité on s'aperçoit que le multivibrateur ne s'arrête jamais, son fonctionnement devient asymétrique. En marche à vide le transistor T_2 n'est débloqué que pendant

de brèves impulsions. La fréquence de fonctionnement devenant 10 kHz.

Le montage réalisé n'utilise que des composants très courants dont les caractéristiques ne sont d'ailleurs nullement critiques.

La maquette a été réalisée sur circuit imprimé dont le plan est donné figure 5.

Un fusible 1 ampère a été

prévu, cette précaution est sûrement illusoire pour les transistors mais le branchement sur une batterie impose cette précaution.

Possibilités :

Si l'on utilise pour T_4 et T_5 des transistors de plus forte puissance il est certainement

possible d'obtenir une puissance supérieure à condition d'adapter le reste des éléments.

En branchant le convertisseur suivant la figure 6 il est possible d'obtenir des tensions négatives ce qui peut certainement s'avérer utile dans certains cas.

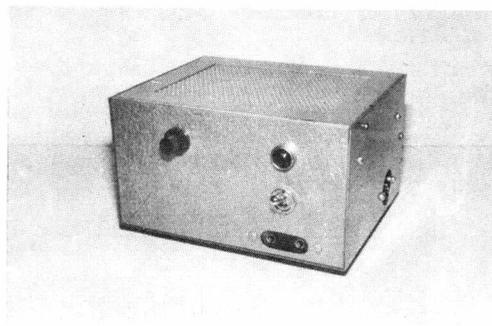
G. GOUALARD

CONVERTISSEUR A TRANSISTORS 50 PÉRIODES

LES appareils électriques domestiques sont généralement prévus pour être alimentés en courants alternatifs 50 périodes 110 ou 220 V. Il y a des situations où on ne dispose pas d'une source délivrant un tel courant, c'est le cas en voiture, en caravane, en bateau, etc., où le seul générateur est l'accumulateur de 6 ou 12 V fournissant un courant continu. La solution consiste alors à employer un convertisseur à transistors. Les transistors fonctionnent en commutateur et transforment le courant continu en courant variable applicable à un transformateur dont le secondaire délivre selon son nombre de tours un courant de 110 ou 220 V.

Beaucoup de convertisseurs sont prévus pour fonctionner à une fréquence très élevée, souvent de 5 000 périodes, cette fréquence apporte des avantages dans certains cas. Par exemple nombre de tours et dimension moindres du transformateur ; facilité de filtrage lorsqu'on a besoin d'utiliser la HT produite sous la forme continue.

Mais beaucoup d'appareils : moteurs, postes radio, rasoirs électriques, téléviseurs ont été prévus pour le 50 périodes. Le convertisseur que nous allons décrire répond à cette nécessité. Sa fréquence de fonctionnement est 50 périodes avec $\pm 1\%$ de tolérance. A partir d'une tension de 12 V il délivre une tension de 220 V avec une puissance de 50 W. Sa consommation primaire est de 5 ampères.



LE SCHEMA

Il est donné à la figure 1. L'appareil peut être divisé en deux parties. Un oscillateur créant un courant alternatif sinusoïdal de 50 périodes, un amplificateur qui amplifie cette oscillation en tension et en puissance de façon que la tension de sortie soit 220 V et la puissance 50 W.

L'oscillateur qui est du type à réseau de déphasage R-C met en œuvre deux transistors NPN - BC108B. Ces transistors forment un amplificateur à couplage direct. La base du premier est polarisée par un pont comprenant une 27 000 Ω côté « + Alim », un potentiomètre ajustable et une 2 200 Ω côté « - Alim ». Son circuit émetteur contient une résistance de 330 Ω qui introduit une contre-réaction contribuant à donner une forme sinusoïdale à l'oscillation. Cette résistance est placée en série avec une résistance de stabilisation de température de 1 500 Ω découplée par un condensateur de 50 μF -10 V. Le collecteur est chargé par une 15 000 Ω . Le collecteur est relié à la base du second BC108B par une connexion. Le circuit émetteur de ce transistor contient une 2 700 Ω . Le réseau de déphasage est introduit entre cet émetteur et le curseur du potentiomètre de 1 000 Ω du pont de base du premier AC 108B. Ce réseau est composé de 3 condensateurs de 0,47 μF et deux résistances de 3 300 Ω placées entre les points de jonction des 0,47 μF et la ligne « - Alim ». Ce réseau introduit dans la chaîne d'amplification une réaction positive qui entretient l'oscillation. Le potentiomètre ajustable de 1 000 Ω assure le réglage de la fréquence sur 50 Hz avec la précision indiquée plus haut.

Le signal à 50 périodes est prélevé sur la résistance de charge de collecteur du second AC 108B dont la valeur est : 1 000 Ω . Pris en ce point le signal engendré est insuffisant en tension et en puissance ; il est donc nécessaire de l'amplifier. Pour cela il est transmis par

un condensateur de 100 μF — 10 V à la base d'un transistor PNP portant le numéro 2N 4036. La base du 2N 4036 est polarisée par une résistance de 47 000 Ω allant à la ligne « - Alim ». Le courant collecteur traverse une résistance de 470 Ω et la jonction base émetteur d'un transistor NPN du type 2N 3054. Ce courant se retrouve amplifié dans le circuit collecteur et dans le primaire d'un transformateur TRS 101 qui est inséré dans ce circuit.

Le secondaire de cette pièce est à point milieu. Ses extrémités attaquent la base des transistors 2N 3055 montés en push-pull. De manière à tirer le maximum de puissance de cet étage final les transistors sont utilisés en classe B, les bases comme les émetteurs étant reliés directement à la ligne « - Alim ». La sortie du push-pull est constituée par un transformateur dont le primaire à point milieu est inséré dans le circuit collecteur des 2N 3055. Le courant sinusoïdal 220 V 50 W est recueilli aux bornes de ce secondaire.

Un interrupteur et un fusible de 10 ampères sont prévus dans la ligne + Alimentation. Un voyant de 12 V-0,5 ampère permet de s'assurer que le convertisseur est ou non sous tension. La batterie est découplée par un 100 μF -25 V. Signalons que, de manière à obtenir les meilleurs résultats possibles tant au point de vue précision de la fréquence qu'au point de vue de la forme du courant les résistances 1/4 W sont du type à couche avec une tolérance de 5 %.

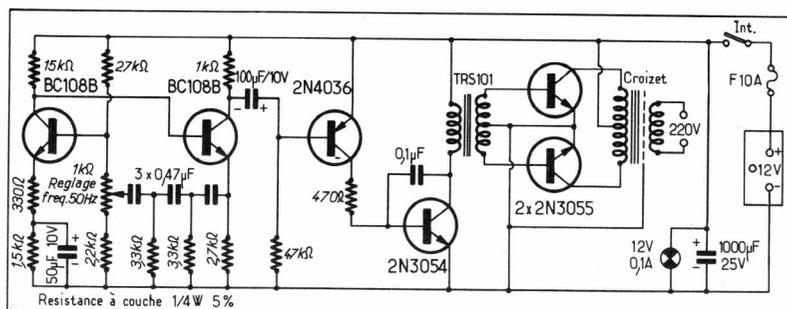
On a opté pour une tension d'alimentation de 12 volts pour deux raisons :

1° Cette tension est de plus en plus courante sur les voitures.

2° Elle permet d'atteindre facilement les 50 watts de puissance. En effet, si on avait choisi 6 volts, l'intensité débitée par la batterie aurait été pratiquement doublée, soit 10 ampères, ce qui en régime permanent aurait été prohibitif et aurait rapidement déchargé la batterie à moins de prévoir celle-ci de très forte capacité. D'une façon générale plus on veut une puissance de sortie importante, plus la tension de la batterie doit être choisie élevée.

REALISATION PRATIQUE

Le plan de câblage de la figure 2 montre la disposition des différentes pièces et leur raccordement. Comme vous pouvez le constater, cet appareil met en œuvre un circuit imprimé dont voici les dimensions : 125 x 50 mm. On commencera donc le travail en plaçant sur la plaquette, côté bakélite, les



CONVERTISSEUR

ENTRÉE 12 V =
SORTIE : 110/220 V ~
50 périodes

PERMET DE FAIRE
FONCTIONNER
TOUS LES APPAREILS
JUSQU'À 50 W

Recommandé pour :

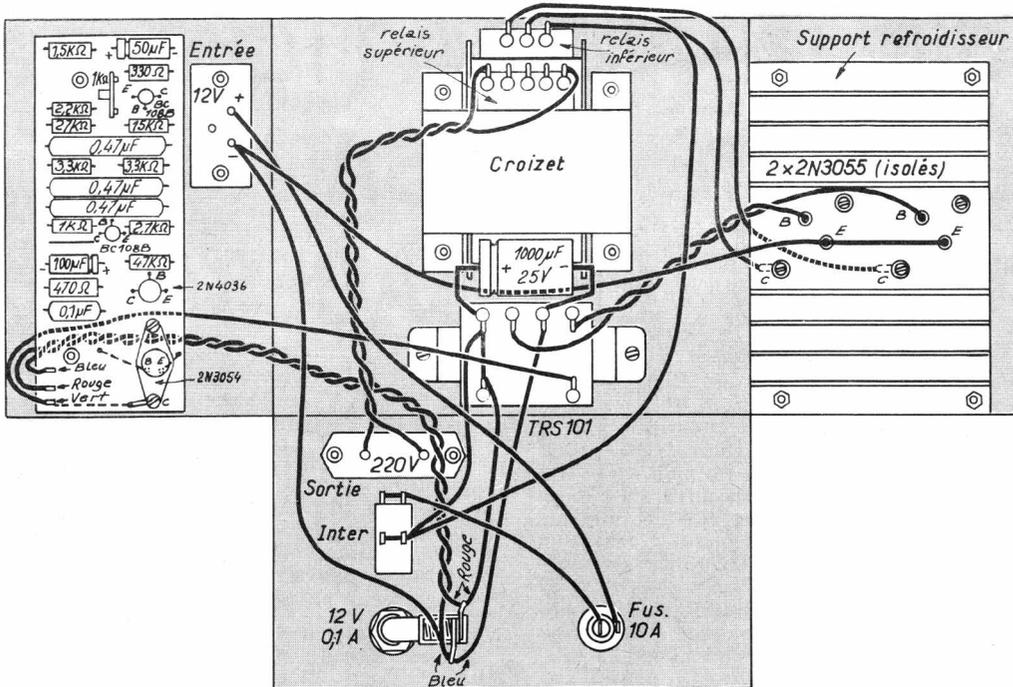
- Camping ● Caravane ● Bateau
- Dispositifs d'alarme ● Rasoirs
- Tubes fluo, etc...

Dimensions : 160 x 90 x 130 mm.
POIDS : 3 kg.

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ... 240 F
PRIX EN PIÈCES DÉTACHÉES... 200 F

MAGNÉTIQUE - FRANCE

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



divers composants selon la disposition montrée sur le plan de câblage. On peut commencer par les résistances et les condensateurs dont les fils sont passés par les trous prévus, soudés sur les connexions de l'autre face et coupés au ras de la soudure. La résistance ajustable de 1 000 Ω est soudée perpendiculairement à la feuille de bakélite. Pour les condensateurs électrochimiques il y a lieu de respecter les polarités. On termine l'équipement du circuit imprimé par la pose des transistors dont les fils sont repérés E, B et C, ce qui correspond à Emetteur, Base et Collecteur. Le 2N3054 est fixé par deux boulons. Sur l'un d'eux on prévoit une cosse pour la sortie collecteur qui correspond au boîtier. Par de courtes connexions en fil nu on relie cette cosse et les broches émetteur et base aux points du circuit imprimé qui sont indiqués. Ces connexions apparaissent en pointillé sur le plan de câblage.

Le montage s'effectue à l'intérieur d'un coffret métallique de 160 x 130 x 90 mm. La partie de ce boîtier qui reçoit les divers composants est représentée dépliée sur le plan de la figure. 2. Sur un des côtés on monte une prise mâle trois broches, destinée au raccordement de la batterie. Cette prise est placée en retrait grâce à des entretoises tubulaires de 10 mm placées sur les vis de fixation. Cette prise peut être atteinte par la prise femelle par un trou circulaire prévu dans le boîtier. Sur la même face le circuit imprimé équipé est fixé par deux boulons. Des entretoises tubulaires de 10 mm de longueur évitent que les connexions viennent en contact avec le boîtier.

Sur la face avant on monte la prise 220 V, l'interrupteur, le voyant lumineux et le porte-fusible.

Les deux transformateurs sont fixés par vis et écrous sur le fond du boîtier.

Les deux transistors de puissance (2N3055) sont montés sur un radiateur à ailette de manière à éviter l'emballement thermique en cours de fonctionnement. Le boîtier métallique de ces semi-conducteurs est en liaison avec le collecteur, et pour éviter de court-circuiter cette électrode, il faut placer une rondelle de mica entre le fond et le radiateur et des rondelles isolantes à épaulement sur chaque bouton. Pour pouvoir établir la liaison des collecteurs de chaque 2N3055, une cosse doit être prévue entre la rondelle à épaulement et

l'écrou. Pour faciliter le travail de câblage, on soude, avant la fixation définitive du radiateur, les fils de liaison pour l'émetteur, le collecteur et la base des deux 2N3055. Une fois équipé le radiateur est fixé dans le boîtier par quatre boulons et écrous.

Le câblage s'effectue de la façon suivante : On soude les fils venant des bases des deux transistors de puissance aux extrémités de secondaire du transformateur driver (TRS101) et les fils venant des cosses « collecteur » au primaire du transfo de sortie. Ensuite on exécute les connexions entre la prise 12 V, le fusible, l'interrupteur, le voyant lumineux, le point milieu du transfo TRS101. On relie le point milieu du primaire du transfo de sortie à un côté de l'interrupteur. On soude le fil venant des broches « émetteur » des 2N3055 à la broche — de la prise 12 V. Par une torsade de fils on relie le secondaire du transfo de sortie à la prise 220 V. On raccorde le circuit imprimé au voyant lumineux et à un côté du primaire du transformateur TRS101. Enfin on soude, en respectant ses polarités, le condensateur de 1 000 µF servant à découpler l'alimentation.

Il faut signaler que le secondaire du transfo comporte 5 cosses. Elles correspondent à des prises sur l'enroulement qui permettent d'ajuster la tension de sortie exactement à 220 V.

REGLAGE

Si on possède un oscilloscope on peut procéder au réglage de la fréquence par comparaison avec le secteur. On branche le secteur sur les bornes de déviation verticale et la sortie du convertisseur sur les bornes de déviation horizontale. On doit obtenir sur l'écran du tube cathodique soit un trait incliné soit une ellipse plus ou moins allongée. Si ce n'est pas le cas, on agit sur le potentiomètre ajustable pour obtenir l'une des figures indiquées ci-dessus. Si on ne possède pas d'oscilloscope, on pourra toujours faire un réglage approximatif, la fréquence ne s'écartera pas beaucoup de 50 périodes.

Une fois le réglage terminé et le bon fonctionnement constaté, on met en place le couvercle ajouré qui ferme le boîtier.

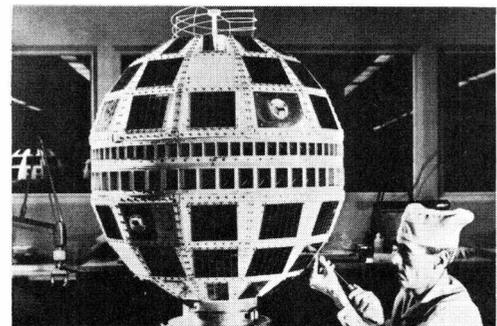
A. BARAT.

Orgues électroniques

du modèle portatif au grand orgue à 3 claviers

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

Dr. Böhmer - France
7, Orée de Marly
Studio de démonstration ouvert le samedi matin et sur rendez-vous tel. 460 84 76



quel électronique serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Industriel - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles 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 et Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio-Météorologie-Radio-Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration - O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom et C.

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 ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR	PROGRAMMES
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<p>■ TECHNICIEN</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	<p>■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p>
METHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	<p>■ INGENIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p>
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tel. : 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. 130

Degré choisi : _____
NOM : _____
ADRESSE : _____

infra
METHODES SÉRIEUSES

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

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN MODULE DE PUISSANCE DE "100 WATTS EFFICACES"

La été démontré dans différents articles, qu'un amplificateur HI-FI devait disposer d'une réserve de puissance suffisante pour éviter les surcharges, lors de pointes de modulation, dans une reproduction musicale.

Ce module de puissance permet une utilisation aussi bien en appartement qu'en sonorisation dans les dancings.

Chargé par une impédance de 8Ω , il permet de disposer d'une puissance électrique de 100 W avec un taux de distorsion de 0,1 %.

ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'AMPLIFICATEUR

C'est un circuit de technique moderne qui utilise à l'entrée un circuit intégré $\mu A709C$ monté en amplificateur de tension.

Le signal à amplifier provenant d'une source BF est appliqué par un condensateur $C01/2\mu F$ (non polarisé) à l'entrée non inverseuse de ce CI.

La polarisation est assurée par la résistance $R01/10 k\Omega$. De même l'entrée inverseuse est polarisée par $R02/10 k\Omega$. Cette entrée permet la contre-réaction effectuée sur l'amplificateur entre la sortie du haut-parleur et la patte n° 2 du circuit intégré $\mu A709$. Cette contre-réaction est effectuée par la résistance $R04/1 M\Omega$.

Nous trouvons entre les pattes 1 et 8 un réseau de compensation de la tension de décalage à l'entrée composé de $R03/1,5 k\Omega$ et $C02/470 pF$ en série. Egalement entre les pattes 5 et 6, nous remarquons une petite capacité de 47 pF de compensation. Ce circuit intégré est alimenté sous 2 tensions symétriques $\pm 15 V$, tensions obtenues à partir de l'alimentation générale $\pm 45 V$. Le $\pm 15 V$ appliqué à la patte 7 est découplé par un condensateur chimique de $47 \mu F/22 V$. De même pour le $-15 V$ qui est découplé par $C04/47 \mu F - 22 V$ et appliqué à la patte 4.

Le signal amplifié par ce circuit intégré IC01 et disponible sur la patte 6 est appliqué sur les bases de 2 transistors : $Q01/2N4037$ transistor PNP et $Q02/2N3053$ transistor NPN. Ces 2 transistors forment une paire complémentaire et tous deux sont montés en collecteur commun (sorties sur les émetteurs). Le collecteur de $Q01$ est relié au $-45 V$ et le collecteur de $Q02$ au $+45 V$.

L'étage à symétrie complémentaire $Q01$ et $Q02$ fournit sur les émetteurs des signaux en opposition de phase.

L'étage suivant est un push-pull, la branche supérieure comprend $Q03/2N3053$ suivi de $Q05/ASZ16$ tous deux montés en émetteur commun. Le collecteur de $Q05$ est en liaison continue avec la base de $Q07/MJ2841$.

La branche inférieure identique à celle précédente comprend $Q04/2N4037$ suivi de $Q06/180T1$ et enfin de $Q08/MJ2841$.

Les transistors de puissance sont montés en série au point de vue du continu. La sortie est effectuée entre la masse et les résistances $R14$ et $R15$ toutes deux de $1 \Omega/10 W$.

Un réseau RC en parallèle sur le haut-parleur évite tout accrochage HF, il comprend $R15/2,2 \Omega - 2 W$ et $C06/0,22 \mu F$.

REALISATION DES FACES

COTE CIRCUIT ET COTE ELEMENTS

La face côté circuit étant à l'échelle 1, fig. 2, il sera très simple de la reproduire pour réaliser une maquette. Plusieurs méthodes peuvent être employées du stade amateur au professionnel.

1. — Tout d'abord, sur une plaquette de bakélite ou de verre époxy, on peut

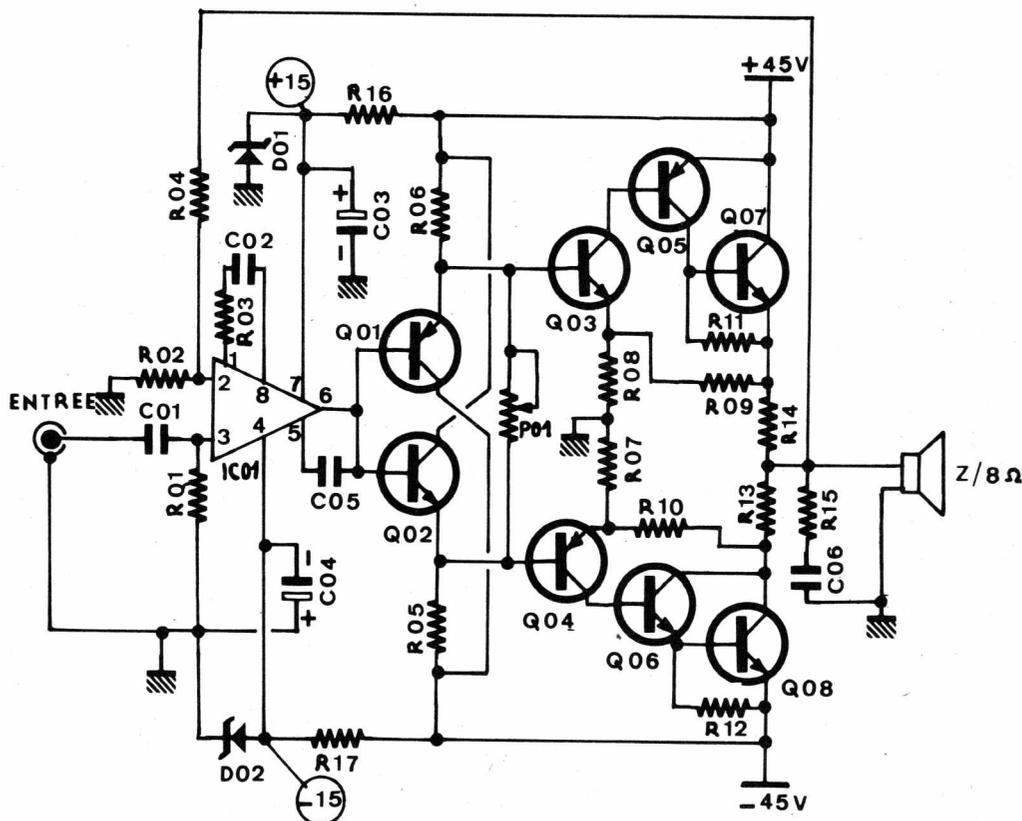


Fig 1

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Les fig. 2 et 3 montrent les 2 faces du circuit imprimé à l'échelle 1. Tous les éléments reliés à la masse sont soudés côté composants (plan de masse). Ceci permet de disposer d'un bon retour de masse d'une part et, d'autre part d'alléger les liaisons de la deuxième face cuivrée. En outre, cette importante surface est un blindage très efficace à la liaison que l'on distingue sur la fig. 3 et qui relie la sortie du circuit intégré aux bases de $Q01$ et $Q02$.

Tous les composants non reliés à la masse sont largement détournés pour éviter tout court-circuit.

dessiner les liaisons avec de l'encre spéciale circuit-imprimé. On aura eu soin au préalable de pointer tous les emplacements des pastilles. Malheureusement pour celui qui recherche une bonne esthétique, ce procédé n'est pas recommandable.

2. — On peut également coller des bandes et des pastilles adhésives, ce procédé est déjà plus valable pour la présentation du circuit imprimé. Cependant bien veiller à la bonne adhérence des autocollants afin que le perchlore ne puisse s'infiltrer et couper les liaisons.

3. — On trouve maintenant des circuits imprimés photosensibilisés pour positive. C'est sans aucun doute l'utilisation de cette matière qui apportera les meilleurs résultats.

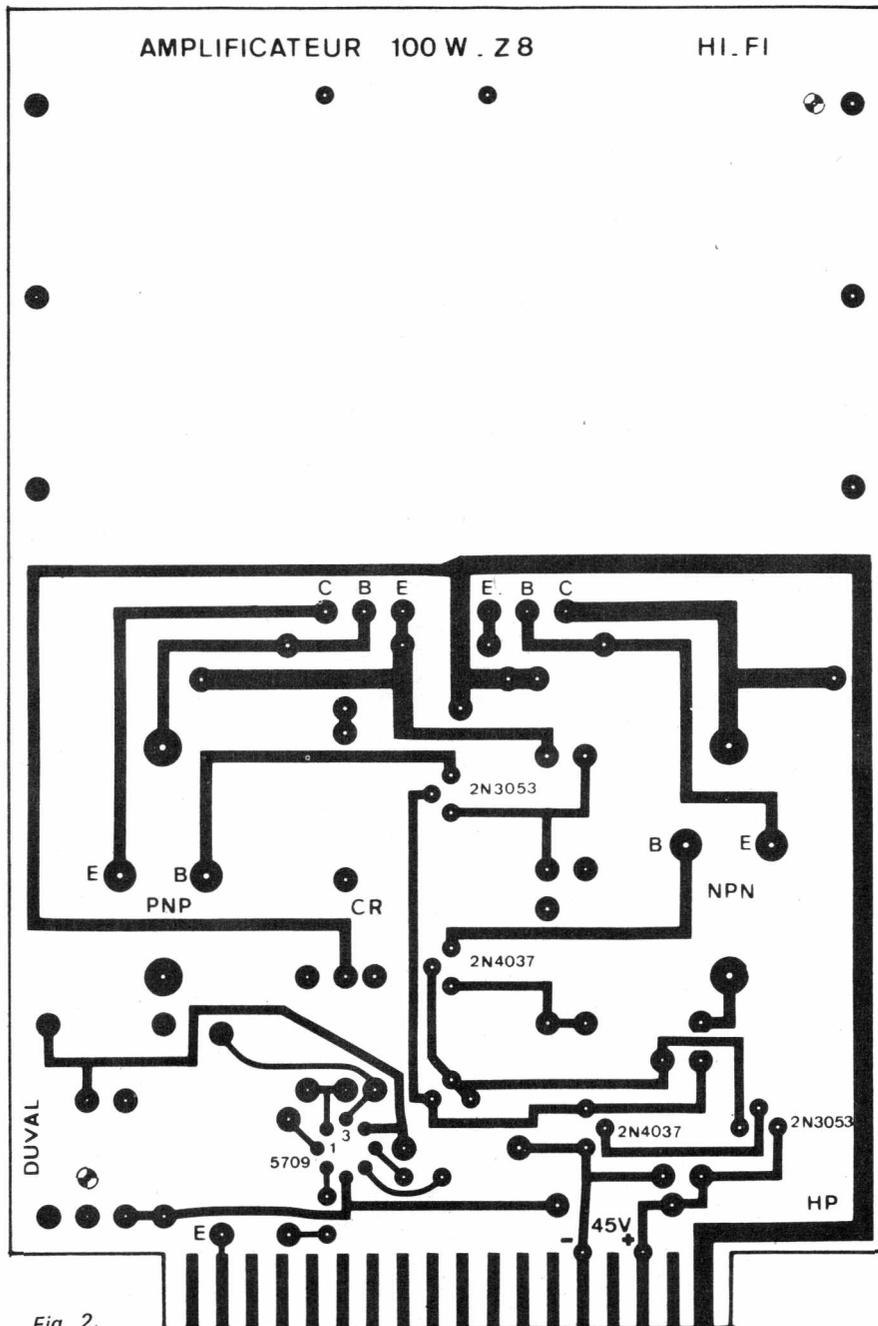


Fig. 2.

Sur une feuille de calque ou de mylar, reproduire soit à l'encre de chine, soit avec des bandes et pastilles l'implantation proposée fig. 2, même opération avec la face côté éléments fig. 3. Pour le détournage des queues d'éléments, nous conseillons l'utilisation de pastilles qu'on enlèvera quand le plan de masse sera réalisé. Bien veiller à ne pas faire de court-circuit entre la seule liaison existant et ce plan de masse. Voir également les détournages du connecteur.

Réaliser un montage en superposant les 2 faces et en n'oubliant pas de tenir compte de l'épaisseur du circuit qui est de 1,6 mm. Cet oubli pourrait occasionner des surprises lors du perçage, par la non superposition des pastilles de traversées.

Glisser la plaquette d'époxy ou de bakélite entre les 2 feuilles et placer ce montage devant un projecteur de 1000 W minimum (projecteur pour filmer dans un appartement). Exposer chaque face pendant 5 minutes environ, le rayonnement va entraîner une réaction chimique sur les surfaces soumises à cette insolation.

Ensuite, à l'aide d'un révélateur, frotter le circuit imprimé, le cuivre va ap-

paraître et seules les liaisons protégées lors de l'insolation vont rester à la gravure.

Déposer le circuit imprimé dans une cuvette de perchlorure en agitant la solution afin d'activer la réaction, le cuivre apparent est dissout. Bien rincer à grande eau pour supprimer toute trace d'acide.

Reste une pellicule qui sera dissoute avec de l'alcool à brûler.

PERÇAGE DU CIRCUIT IMPRIME

Ils se feront avec un foret de 0,8 mm de diamètre pour tous les éléments autres que les 2 transistors de puissance. Pour ceux-ci, un foret de $\varnothing = 4,2$ mm sera nécessaire aux trous de fixation et un $\varnothing = 1,2$ mm pour les queues de sorties (Base et Emetteur).

La gorge du connecteur sera découpée à 75×10 mm.

CABLAGE DE LA PLAQUETTE

Nous recommandons de commencer le câblage par les éléments ayant une connexion à la masse. Ceux-ci sont repérés à la figure 4 par un point noir.

Bien veiller lors de la mise en place du circuit intégré IC01 que celui-ci est bien orienté, le détrompeur indique la sortie n° 8, donc un point commun avec le condensateur C02.

Les transistors Q03 et Q04 disposeront d'un petit radiateur pour un fonctionnement à puissance élevée.

Les résistances R13 et R14 seront surélevées de 10 mm environ pour éviter au circuit imprimé de brûler et pour faciliter l'évacuation de la chaleur.

Pour les transistors de puissance Q07 et Q08, chacun d'eux sera monté sur un radiateur fixé de part et d'autre de la platine imprimée et non comme indiqué fig. 4. Les fils de sorties de ces composants seront soudés aux points CBE d'une part et EBC d'autre part.

Pour augmenter la rigidité des transistors Q02 — Q03 et Q04, on pourra placer des intercalaires entre ces composants et le circuit.

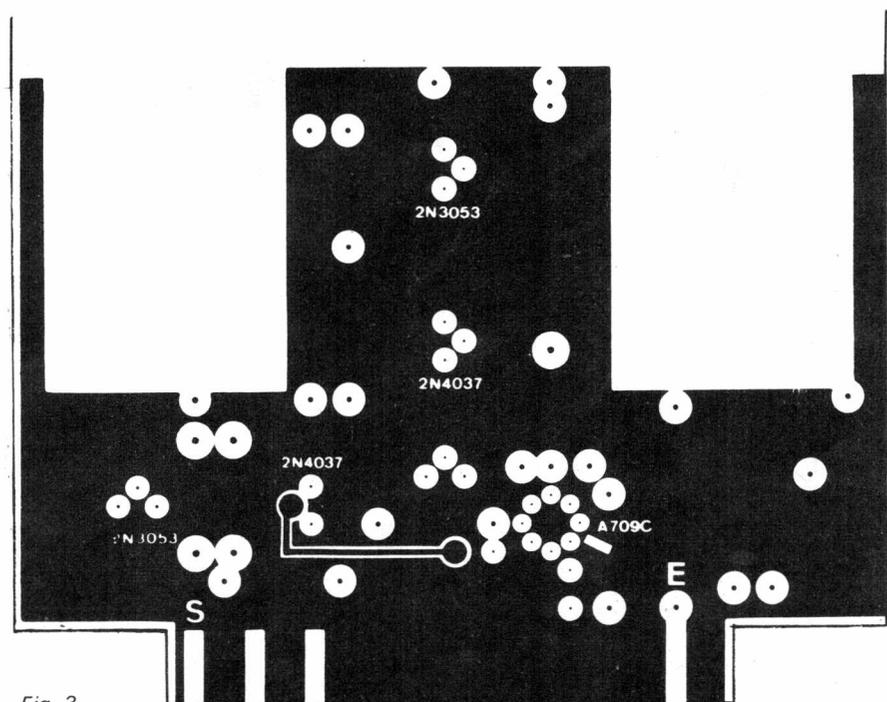


Fig. 3

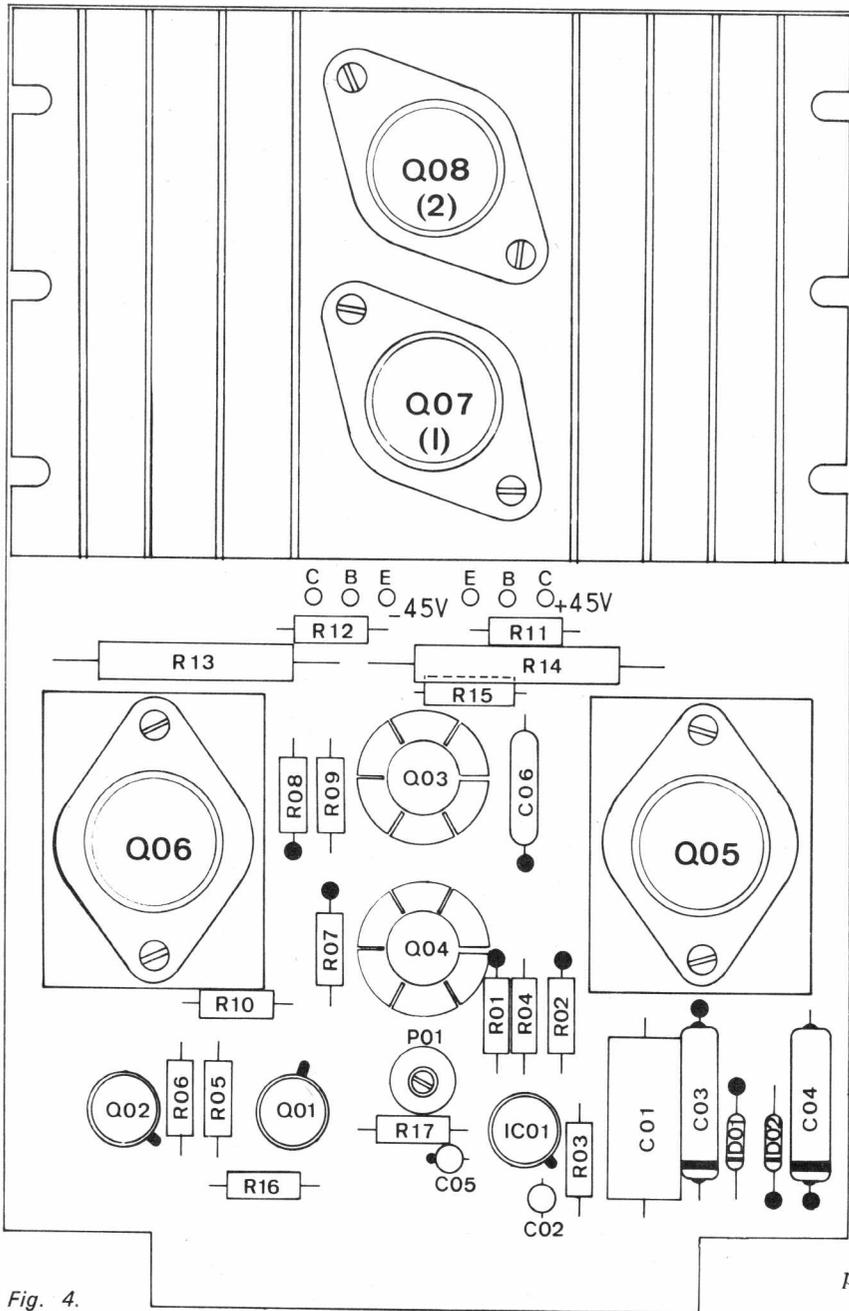


Fig. 4.

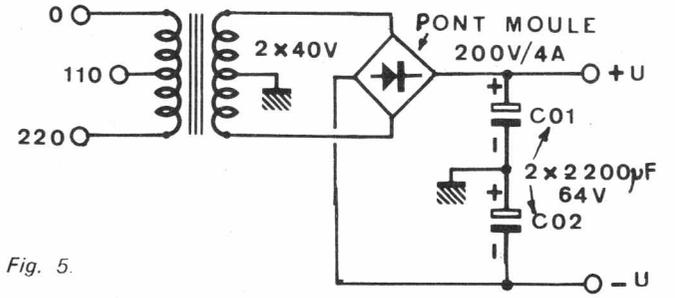


Fig. 5.

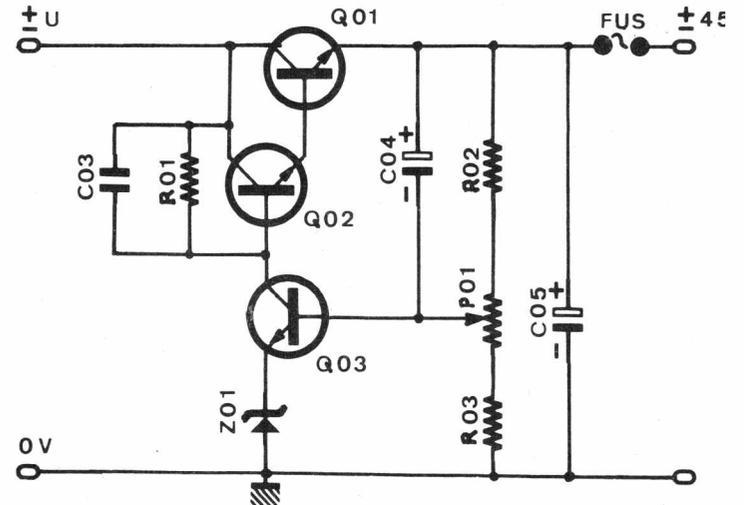


Fig. 6.

Légende de la figure 8 :

Q01 - Q02 - Q03 transistors NPN pour une tension stabilisée positive + 45 V.
 Pour l'alimentation stabilisée négative - 45 V, Q01 - Q02 - Q03 seront des PNP.
 Inverser également les condensateurs C04 - C05 et la zener Z01.

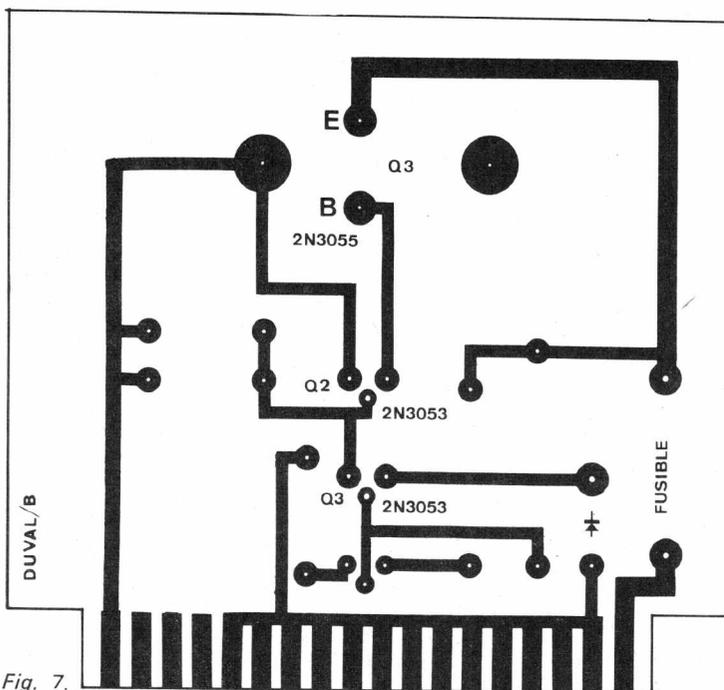


Fig. 7.

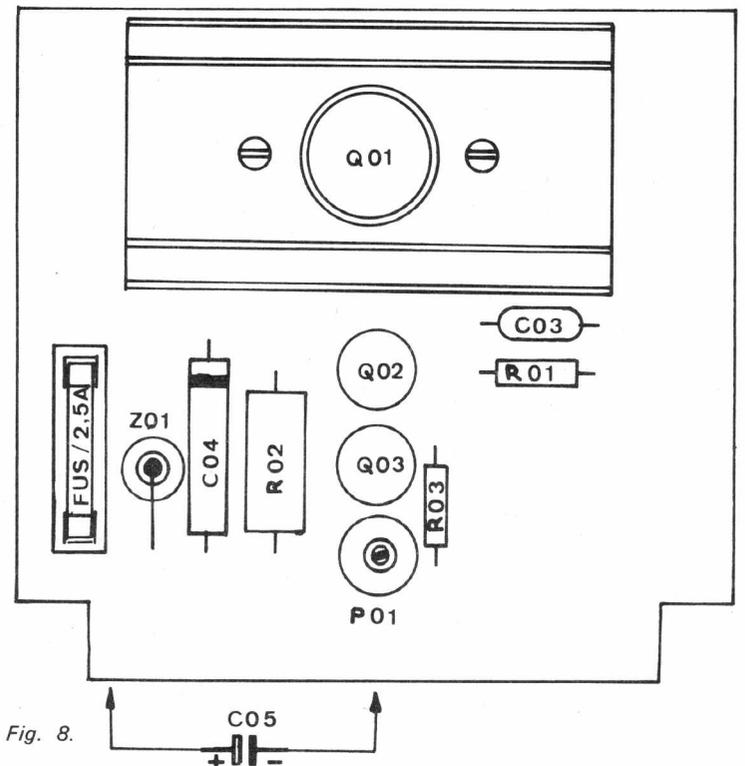


Fig. 8.

ALIMENTATION SYMETRIQUE $\pm U$

Le schéma d'une alimentation est donné à la figure 5, elle est des plus simples. Un transformateur fournit au secondaire 2 tensions de 40 V. Celui-ci doit pouvoir supporter un débit de 4 A. Le point milieu est relié à la masse et les extrémités sont reliées à un redresseur en pont. Les tensions positive et négative redressées sont filtrées par 2 condensateurs chimiques de 2200 $\mu\text{F}/64\text{ V}$. Nous pouvons à partir de ces 2 alimentations $\pm U$ faire fonctionner le module amplificateur.

NOTA

Dans le cas présent, il ne faudra pas oublier de relier le $\pm 45\text{ V}$ du connecteur (voir fig. 2) avec du fil de câblage aux 2 points correspondants $\pm 45\text{ V}$ (voir fig. 4) — 45 V point E et + 45 V point C.

Cependant, une alimentation stabilisée serait préférable pour les 2 premiers étages, surtout pour IC01. La fig. 6 donne le schéma de principe d'une telle alimentation. Elle est valable pour les 2 tensions symétriques en modifiant quelques éléments, nous y reviendrons. Les redresseurs ne sont pas représentés sur ce schéma, puisque nous disposons déjà des deux tensions continues $\pm U$ (fig. 5).

La fig. 7 donne l'implantation du circuit imprimé, il s'agit d'une simple face qui sera réalisée en procédant comme ci-dessus. Ce circuit imprimé sera réalisé bien entendu en 2 exemplaires.

La fig. 8 indique l'emplacement des éléments, en fonction du schéma de principe, cependant il faudra se référer en même temps au tableau fig. 9 qui détermine la véritable valeur en fonction du câblage de l'alimentation positive + U ou l'alimentation négative - U.

Composants	Alimentation Positive(+45V)	Alimentation Négative(-45V)
Transistor Q01	MJ2841	MJ2941
— Q02	2N3053	2N4037
— Q03	2N3053	2N4037
Zéner Z01	112Z4	—
Résistance R01	3,3 k Ω — 0,5W	—
— R02	3,9 k Ω — 2W	1 k Ω — 2W
— R03	1 k Ω — 0,5W	3,9 k Ω — 0,5W
Potenti... P01	1 k Ω	—
Condens... C03	3,3 nF — 160V	—
— C04	10 μF — 64V	—
— C05	2200 μF — 64V	—

Fig. 9.

RACCORDEMENT AU MODULE DE PUISSANCE

Ces 2 alimentations stabilisées, ajustées à l'aide des potentiomètres P01 aux valeurs de $\pm 45\text{ V}$, seront reliées au connecteur aux points correspondants $\pm 45\text{ V}$, et à la masse. Quand aux points $\pm U$ (alimentations simplement filtrées), ils seront reliés directement au point E (- 45 V) et au point C (+ 45 V).

MISE EN SERVICE

Le seul réglage à effectuer se fait avec le potentiomètre P01. Celui-ci permet d'envoyer sur les bases de Q03 et Q04 deux signaux de même amplitude mais évidemment en opposition de phase. Il compense le déséquilibre qui peut se produire si les transistors Q01 et Q02 ne sont pas rigoureusement appariés.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS DU MODULE DE PUISSANCE

• Résistance à couche 1/2 W $\pm 5\%$

R01 - R02 : 10 k Ω
 R03 : 1,5 k Ω
 R04 : 1 M Ω
 R05 - R06 : 39 k Ω
 R08 - R07 : 100 Ω
 R09 - R10 : 910 Ω
 R11 - R12 : 1 k Ω
 R16 - R17 : 12 k Ω
 R-13 - R14 : 1 $\Omega/10\text{ Wbob}$
 R15 : 2,2 $\Omega/2\text{ Wbob}$
 P01 : 2 k Ω linéaire au pas de 2,54

• Transistors

Q01 - Q04 : 2N4037 RCA
 Q02 - Q03 : 2N3053 RCA
 Q05 : ASZ16
 ou AD149 Radiotechnique
 Q06 : 180T2 Sescosem
 Q07 - Q08 : MJ2841 Motorola

• Circuit intégré $\mu\text{A}709$

• Diodes Zeners

D01 - D02 : Zeners 15 V/500 mW

• Condensateurs

C01 : 2 $\mu\text{F}/160\text{ V}$ mylar métallisé
 C02 : 470 pF céramique
 C03-C04 : chimique 47 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
 C05 : 45 pF céramique
 C06 : 0,22 $\mu\text{F}/160\text{ V}$ mylar métallisé

DUVAL B

LE HAUT-PARLEUR

NUMÉRO SPÉCIAL

SALON 71 RADIO TÉLÉVISION



Tous les nouveaux modèles
avec leurs caractéristiques
◇◇◇ et leurs prix ◇◇◇



6 F ● 132 pages
EN VENTE PARTOUT

PRATIQUE DU CODE MORSE à l'usage des radioamateurs et des radios de bord par L. SIGRAND (F2XS)



Bien manipuler, correctement, sans fatigue, est aussi important que la lecture auditive.

Or, cette étude de la manipulation est souvent négligée parce que l'on pense qu'il suffit de connaître l'alphabet morse pour se servir d'un manipulateur.

Il n'en est rien. Comme pour un instrument de musique, il faut savoir comment procéder.

Cet ouvrage apprend :

- 1° — Comment acquérir une bonne manipulation;
- 2° — donne tous les conseils utiles concernant la lecture auditive, la réalisation facile des accessoires indispensables, même d'un manipulateur électronique et aussi;
- 3° — des exemples d'épreuves de télégraphie aux examens;
- 4° — les abréviations courantes dans les liaisons de radio-amateurs;
- 5° — le code Q du service radio-maritime à l'intention des radios de bord.



Ouvrage de 64 pages, format 15 × 21, sous couverture pelliculée. Prix de vente 9 F

En vente à la **Librairie Parisienne de la Radio,**
43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e - CCP 4.949-29 - PARIS
 Pour le Bénélux : Société Belge d'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
 127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - CCP 670 07.
 Tél. : 02/34-83-55 et 34-44-06
 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

SYSTÈME D'AUTOMATISME POUR RADIOCOMMANDE DE BATEAU A 4 CANAUX

LA radiocommande de modèles réduits intéresse un grand nombre d'amateurs. Les combinaisons possibles sont variées presque à l'infini et uniquement limitées par l'imagination du technicien.

Pour le cas qui nous occupe le problème qui s'est posé est le suivant :

Utiliser au maximum un récepteur 4 canaux avec filtres et relais, sur un bateau, pour obtenir sans séquences, en évitant l'emploi de commutateurs rotatifs ou servos similaires, les actions suivantes :

Direction — Sirène — Départ P. V. — Marche G. V. — Arrêt — Arrière.

La solution relais a donc été choisie, mais afin d'éviter la consommation en auto-maintien trois bi-stables sont utilisés, plus un normal.

Les quatre relais sont montés sur un petit châssis métallique. D'un côté de ce châssis est disposé l'oscillateur de sirène, de l'autre l'unité de temporisation, dont la fonction est expliquée plus loin.

Voici l'explication du fonctionnement. Tout d'abord précisons que les inverseurs C1 — C2 — C3 — C4 — sont les contacts des relais des quatre canaux du récepteur.

Une impulsion de C1 et de C2 fait basculer le relais RP1. Le moteur de

traction (MT) est mis en attente par les contacts 6 et 9. Le contact 12 de RP1 prépare RP2 et 15 prépare l'arrêt.

Une impulsion de C4 fait basculer les contacts de RP2 dont l'enroulement 1-4 est alimenté par la pile de 13 V à travers 11-12 de RP3 et 13 et 12 de RP1. Le contact 6 de RP2 met le moteur de traction en marche petite vitesse en l'alimentant seulement par la section BM1 de la batterie « moteur ». La vitesse réduite étant obtenue par la sous-alimentation du moteur. Le contact 12 du relais RP2 coupe l'alimentation de la bobine 1-4 du relais RP1. Le contact 9 de RP2 prépare la temporisation et 15 procure la sécurité d'arrêt.

Un contact prolongé de C4 enclenche la temporisation qui excite et fait basculer le relais RP3 isolant le temporisateur. Le contact 6 permet l'alimentation du moteur de traction par les 2 sections BM1 et BM2 de la batterie moteur. Ce qui assure le déplacement en grande vitesse. Le contact 12 isole RP2 et le contact 15 prépare l'arrêt.

Un contact de C3 enclenche la remise à zéro (RZ) par les contacts 15 des relais RP1 — RP2 — RP3. Le contact 6 de RZ bascule les RP à 0 par la seconde bobine (2-3) des trois relais.

Le contact 9 de RZ isole le circuit marche AR du moteur de traction et auto-maintient RZ tant que C3 est excité. C3 relâché le relais RZ retombe c'est-à-dire est desexcité une autre impulsion dans le canal C3 met le moteur en marche arrière à grande vitesse. Ce dispositif

évite le départ instantané en marche arrière.

Manœuvres possibles :

Deux canaux (C1 et C2) sont utilisés pour le servo de direction qui est muni de fins de course. Ce servo est sans retour au neutre.

Le canal trois (C3) actionne la sirène et le temporisateur. Le canal quatre (C4), l'arrêt et la marche arrière.

Pour faire partir le bateau en marche avant il faut donner un top de direction (droite ou gauche), puis un top de sirène (C3). Une autre action prolongée de la sirène (2 à 3) fait agir le temporisateur qui enclenche la 2^e vitesse. La sirène devient alors autonome et peut être actionnée librement.

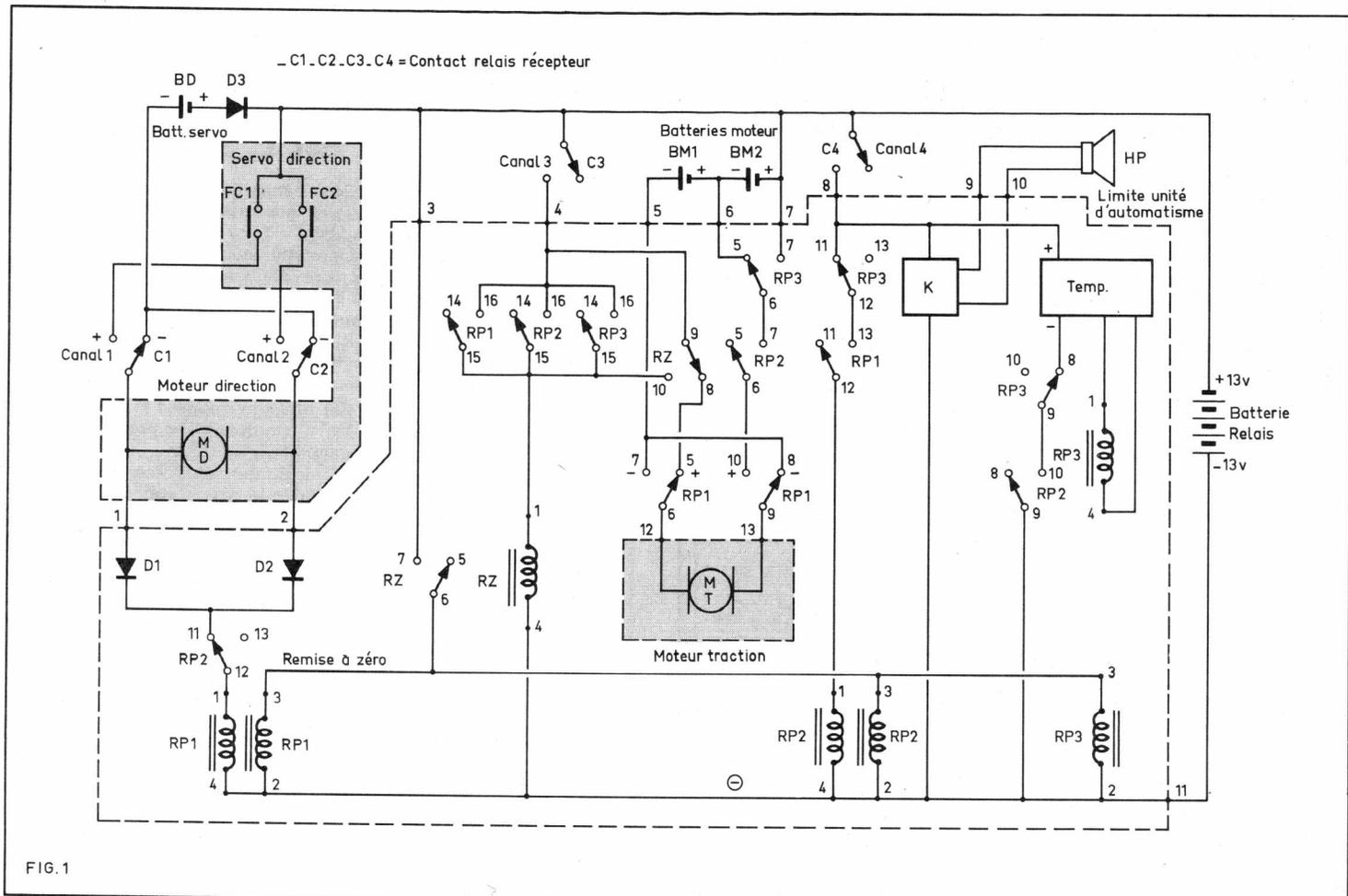
Par top du canal quatre (C4) le bateau s'arrête. Une nouvelle action sur C4 fait passer la marche arrière.

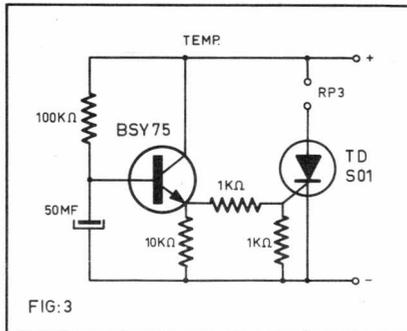
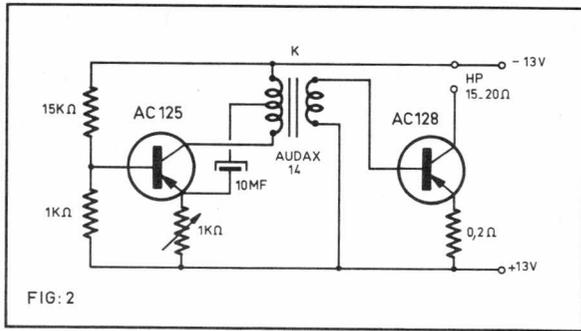
Avantages du système :

1° — A l'arrêt, on peut actionner la sirène sans provoquer le départ du bateau tant que l'on n'a pas donné un « top » de direction. Très utile pour tester l'émetteur et sa portée.

2° — L'arrêt peut être provoqué à n'importe quel moment.

3° — On peut diriger le bateau sans moteur quand il court sur son erre.





4° — Le départ est immédiat en marche arrière par action sur C3.

5° — La sirène est utilisable à tous moments.

6° — Aucune consommation des relais en dehors des ordres.

7° — Très grande fiabilité due au matériel employé.

Remarque :

L'intensité de coupure des relais RP est de IA et la puissance 30 W maxi.

La dénomination Siemens V23003 est la version sous capot plastique et V23007 capot métal hermétique (figure 4).

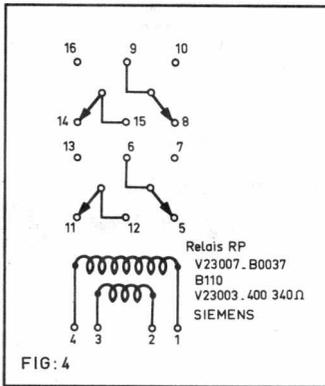


FIG. 4

Schéma (Fig. 1) :

L'unité d'automatisme est entourée d'un pointillé et les sorties numérotées de 1 à 13.

Le servo avec son moteur (MD) est représenté en grisé. Les diodes D₁ et D₂ laissent passer le + BR (Batterie relais) sur RPI lors d'une action sur les canaux de direction. La diode D₃ évite le passage du + BR sur la batterie du servo.

L'unité K fait appel à un oscillateur BF amplifié par un AC128. Très bonne puissance (figure 2).

L'unité de temporisation utilise en sortie un thyristor TD501 (figure 3).

Conseils particuliers et pratiques :

Cet ensemble est monté sur un bateau de 97 cm. Le servo est de fabrication « maison » avec vis sans fin et fins de course.

Le moteur de traction est le moteur Meccano à 6 vitesses équipé d'un MONOPERM type 6 V/1000 — 3-12 V — 100 mA à vide 1,1 A maxi en charge. La boîte à 6 vitesses permet de trouver le meilleur rapport en fonction de la dimension du bateau et de sa vitesse relative.

Batteries :

Ce sont tout bonnement des piles de 4,5 volts.

La batterie moteur N° 1 (BM1) est constituée par deux piles de 4,5 V en parallèle ainsi que BM2. La tension maxi G. V. est donc de 9 volts de même que la

marche arrière. La marche AR servant surtout à arrêter le bateau à quai ou le dégager du port c'est à dessein qu'elle se fait en G. V. En P. V. l'action est trop molle.

La batterie de direction (BD) dépend de son moteur.

La batterie pour l'ensemble des relais est constituée par trois piles 4,5 volts en série. En effet, bien que les relais utilisés soient donnés pour des tensions supérieures, ils basculent très bien sous cette tension de 13,5 volts, ainsi que le MT1 de 24 V. Si ce dernier était « réticent », passer BR à 18 volts avec une pile de 4,5 volts supplémentaire.

Du fait qu'il n'y a aucune consommation sur les relais en dehors des ordres donnés par CI... 4, aucun interrupteur n'a été prévu. Inutile d'en monter un, il ne sert vraiment à rien.

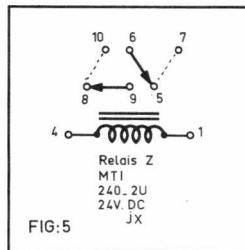


FIG. 5

Résultats :

Aucune pile (BD-BMI-BM2) n'a été remplacée après trois heures de fonctionnement (Intermittent) de l'ensemble. Quant à BR elle ne peut mourir que de vieillesse.

La conduite d'un bateau avec ce système est très souple. On fait pratiquement ce que l'on veut, au cm près.

A. GREZES

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^{ère} leçon gratuite
 — contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.
 — contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
 Établissement privé - Enseignement à distance
 27 bis, rue du Louvre, PARIS-2^e. Métro : Sentier
 Téléphone : 231-18-67

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^e

POSEMÈTRE PHOTOGRAPHIQUE TRANSISTORISÉ à usages multiples

L'ŒIL humain peut enregistrer des différences de brillance extrêmement variables mais reste impuissant pour en chiffrer la valeur.

Comme on sait, les posemètres photographiques remédient à cette insuffisance de l'organe visuel et aident le photographe dans la détermination du temps de pose.

De nos jours, une part de plus en plus grande revient aux composants électroniques dans la constitution des posemètres modernes. Cependant, même dans ce cas, il n'y a pas de posemètre à cellule absolument infallible; ils demandent tous une certaine habitude et une certaine adaptation de la part de l'utilisateur. Le posemètre n'en n'est pas moins un instrument très précieux.

On ne peut pas nier que le perfectionnement de ces dispositifs soit lié à l'emploi des semi-conducteurs. Nous communiquons dans cet article les éléments essentiels d'un posemètre photographique utilisant un amplificateur opérationnel et qui est donc doté d'une grande sensibilité. Sa réalisation artisanale est due à John Lee Barnum qui en donne la description dans une revue américaine (1). On y trouve également des informations intéressantes sur la constitution générale et l'utilisation des posemètres.

Le posemètre décrit dans cet article est un dispositif à usages multiples. Comme posemètre très sensible, il est destiné à être utilisé pour la photographie de nuit ou celle qui s'effectue à un niveau d'éclairement très bas, comme posemètre pour tirage par agrandissement ou comme posemètre conventionnel en lumière réfléchie, enfin comme posemètre en lumière incidente dans des conditions d'éclairement difficiles.

Avant d'entreprendre la construction d'un tel appareil, il est prudent de s'assurer qu'on dispose réellement des composants nécessaires et qu'on est confiant dans sa compétence personnelle.

LE CIRCUIT ÉLECTRONIQUE

La figure 1 représente le circuit électronique complet du posemètre. Voici le principe de fonctionnement.

Le dispositif utilise une cellule photoélectrique au sulfure de cadmium et un amplificateur différentiel simple constitué par quatre transistors.

La cellule photo-résistante au sulfure de cadmium est parcourue par un courant électrique fourni par une petite pile au mercure donnant un courant invariable. Quand la cellule est frappée par la lumière, sa résistance diminue et le courant qui la traverse augmente proportionnellement à l'intensité de l'éclairement reçu. Ce type de cellule est extrêmement sensible et est capable de donner des temps de pose même par lumière très faible comme l'intérieur d'une église, un clair de lune, etc.

La cellule photoélectrique est suivie d'un amplificateur à grand gain. Le gain de l'amplificateur opérationnel à boucle fermée est contrôlé par la cellule photoélectrique. Le signal d'entrée de l'amplificateur est un niveau de 1,5 V (courant continu) fourni par la pile alcaline au mercure servant de référence. Ainsi, la tension de sortie de l'amplificateur est égale à 1,5 V multiplié par le gain de l'amplificateur. Du fait que le gain de l'amplificateur est une fonction de la lumière frappant la cellule photoélectrique, la tension de sortie est également une fonction de l'éclairement. La tension de sortie de l'amplificateur est lue sur un voltmètre; on est donc en présence d'un posemètre.

En bref, en mesurant le courant émis par la cellule, on peut avoir une mesure chiffrée de l'éclairement même très faible auquel elle a été soumise.

LA DESCRIPTION DU CIRCUIT

Le posemètre qui combine la cellule photoélectrique avec un amplificateur opérationnel, fournit quatre gammes (figure 1). Le circuit électronique utilise quatre transistors et fonctionne sur une

seule alimentation positive. Le choix des transistors n'est pas critique. Cependant, les transistors spécifiés dans la liste des composants sont à préférer en ce qui concerne la performance et le prix.

Les transistors Q_1 et Q_2 sont raccordés de façon à former une paire différentielle, le signal de sortie étant prélevé sur le collecteur de Q_2 . Le gain différentiel de tension de Q_1 - Q_2 est de 31 environ. Le transistor Q_3 contrôle à la fois le niveau de CC et fonctionne comme amplificateur ayant un gain de tension de 21 environ.

Le transistor Q_4 est branché en émetteur suiveur et sert de préamplificateur pour l'instrument de mesure. Son gain en courant est égal à h_{FE} et le gain en tension est proche de l'unité. La tension de sortie prélevée sur l'émetteur de Q_4 est de sens opposé à la tension d'entrée; c'est-à-dire que l'amplificateur dans sa totalité agit comme un inverseur et de cette façon le fonctionnement en boucle fermée avec une contre-réaction négative est rendu possible.

Le gain total de tension de boucle ouverte (le gain avant l'application de la contre-réaction) de l'amplificateur est de 660 ou 56 dB. On peut montrer, qu'aussi longtemps que le gain en boucle ouverte d'un amplificateur opérationnel est au moins cent fois supérieur au gain de boucle fermée (désiré dans le circuit de l'amplificateur fonctionnel), le gain en boucle fermée est virtuellement indépendant du gain de boucle ouverte.

Ici, le gain en boucle fermée désiré varie de l'unité à la valeur de 3,33 (le gain de boucle fermée effectif est fonction de l'éclairement). Ainsi, dans cette application, la précision du posemètre n'est

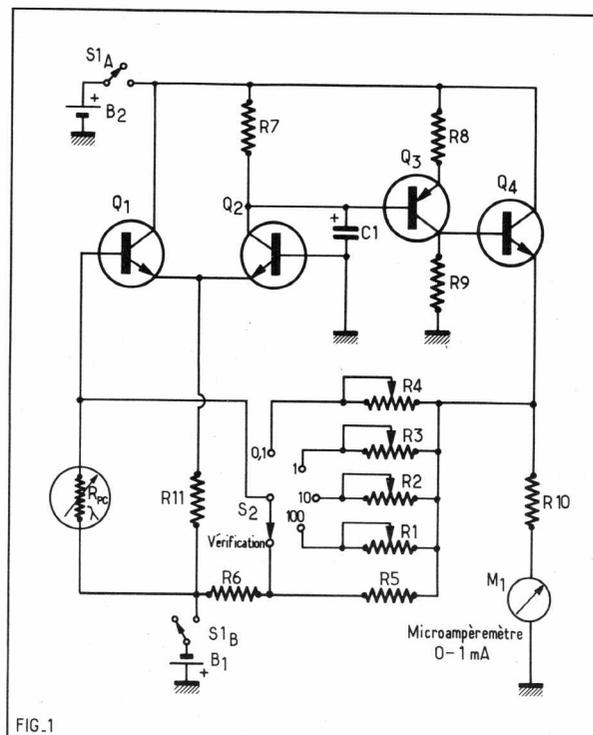
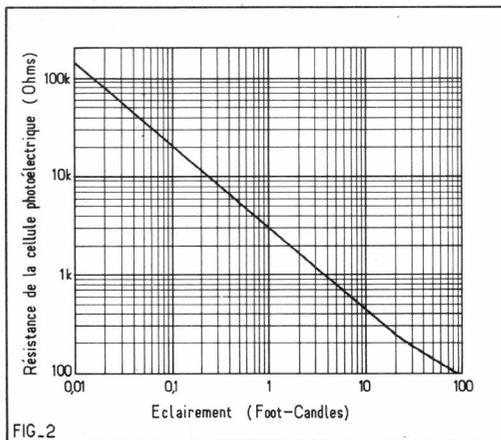


FIG.1

Bibliographie : (1) Electronics World.



pas affectée par les variations de gain en boucle ouverte du genre de celles qui pourraient être occasionnées par la température, par le vieillissement des composants, etc.

La fonction du condensateur C_1 est de fournir dans la réponse de l'amplificateur une atténuation (voulue) augmentant progressivement de 6 dB par octave à partir de 16 Hz environ. Ceci prévient toute oscillation de l'amplificateur lorsqu'il est utilisé en boucle fermée comme c'est le cas dans le posemètre.

LA CELLULE PHOTOCONDUCTRICE

La résistance d'une cellule photoélectrique varie sur une large étendue pour des éclairements de 0,1 à 1 000 lux. Par exemple, pour une cellule, la résistance à 0,1 lux est de 136 k Ω environ, tandis qu'à 1 000 lux elle est de 90 Ω environ. Pour loger sur un cadran une étendue dynamique aussi large, il est nécessaire de faire varier dans le circuit la résistance de contre-réaction R_f en vue de maintenir des valeurs pratiques de la tension de sortie E_s . Dans ce but le commutateur de gamme sélectionne quatre valeurs de R_f (R_4, R_3, R_2, R_1) telles que pour chaque décade de gamme d'éclairement, la tension de sortie de l'amplificateur varie toujours de 0,8 à 5 V environ.

S'il est décidé de ne calibrer qu'une échelle sur le cadran du voltmètre, il est nécessaire de trouver une cellule photoélectrique dont la résistance caractéristique varie d'une manière semblable pour toutes les gammes d'éclairement.

A titre documentaire mentionnons que la cellule photoélectrique de fabrication américaine le Clairex CL 505-L présente une variation de résistance en fonction des éclairements, qui est presque tout à fait linéaire (sur un graphique « log-log ») sur une très large étendue de valeurs de lumière.

Le graphique de la figure 2 représente la courbe de cette cellule photoélectrique où la résistance est fonction de l'éclairement.

La figure 3 représente le relevé des valeurs de chaque gamme d'éclairement d'une décade dans les termes de la tension du voltmètre. Les données fournies sont calculées d'après les valeurs centrales de la résistance R_f particulière choisie, et se présentent pour les quatre gammes comme suit : 0,1 — 1 lux, 66 000 Ω ; 1 — 10 lux, 9 600 Ω ; 10 — 100 lux, 1 500 Ω ; 100 — 1 000 lux, 300 Ω . Idéalement, chacune des quatre gammes d'éclairement devrait donner sur le graphique des points situés sur la même ligne. Les écarts visibles entre les lignes représentent une source d'erreur si le cadran du voltmètre est étalonné avec les repères d'une seule échelle. Cependant, le voltmètre du dispositif est calibré en utilisant la moyenne

des quatre gammes et l'erreur introduite n'est pas importante dans la plupart des applications photographiques.

Dans le dispositif, nous remplaçons la cellule photoélectrique américaine par une cellule photoconductrice qu'on trouve en France. Voici les caractéristiques de deux cellules photoconductrices produites par la Société Mazda-Belvu : PCV 69, — utilisation dans les circuits à transistors. Les limites max. d'utilisation sont : tension 75 V, puissance dissipée à 15 °C, 200 mW, courant 20 mA ; résistances min. après 10 s dans l'obscurité 1 M Ω , — à 1 000 lux : 80 Ω .

PCV70, — utilisation dans les applications générales BT. Les limites max. d'utilisation sont : tension 75 V, puissance dissipée à 15 °C, 250 mW. Résistances min. après 10 s dans l'obscurité 100 k Ω et à 1 000 lux : 50 Ω .

C'est la cellule photoconductrice PCV 70 dont les caractéristiques se rapprochent le plus de la cellule américaine ci-dessus.

LA BATTERIE

Dans l'utilisation envisagée, la durée de vie de la pile est normalement excellente. La pile de 9 V peut être déchargée jusqu'à 6 V (avec une charge de 20 mA) et le dispositif fonctionne quand même d'une façon presque parfaite sur toutes les gammes. La consommation est maximale (pour les deux batteries) pour les gammes d'éclairement élevées. Ainsi, un appel de courant maximal de 16 à 18 mA peut être rencontré aux éclairements de 1 000 lux (pour les deux batteries). A des éclairements plus faibles, l'appel de courant sur la pile de 9 V décroît à 1 — 2 mA environ. L'appel de courant sur la batterie de référence de 1,5 V décroît à 20 microampères environ à 0,1 lux.

La batterie de référence est le déterminant essentiel de l'exactitude du posemètre. Pour cette raison, on utilise une pile alcaline au mercure. De telles batteries offrent une durée de stockage notable et maintiennent la tension plus longtemps que les types à carbone-zinc. La fonction « vérification » de l'appareil est prévue pour évaluer la condition de la batterie de référence sous une condition de charge.

LES DISPOSITIFS ANNEXES

Les quatre gammes électroniquement commutables fournissent des lectures de lumière incidente de 0,1 — 1 lux, 1 — 10 lux, 10 — 100 lux et 100 — 1 000 lux. On emploie un atténuateur à masque pour des mesures en lumière réfléchie. Une lentille de diffuseur sphérique ajoutée à la cellule photoélectrique rend possible les lectures de la valeur moyenne de lumière incidente lorsqu'on a à faire à plus d'une source d'éclairage.

On obtient les réglages de pose de l'appareil photographique en transposant la valeur de l'éclairement indiquée par le posemètre sur un cercle à calcul. Les temps de pose allant de 1/1 000 de seconde à 1 heure et des valeurs d'ouverture de diaphragme allant de 1 à 45 peuvent alors être directement lues sur le calculateur pour toutes les rapidités des films depuis ASA 1 jusqu'à ASA 10 000. Des divers points fixes d'éclairement portés sur le cercle à calcul indiquent a) des lectures en lumière incidente avec la cellule photoélectrique ouverte, b) des lectures en lumière réfléchie effectuées avec le masque d'atténuateur posé et c) des lectures de lumière incidente faites avec le diffuseur appliqué.

L'appareil comporte une position « vérification » en vue de fournir une vérification instantanée de bon fonctionnement. Une indication en bout d'échelle

sur le cadran avec la cellule débranchée et avec le commutateur de gamme en position « vérification » fait connaître que les deux piles sont en bon état et que l'amplificateur différentiel fonctionne.

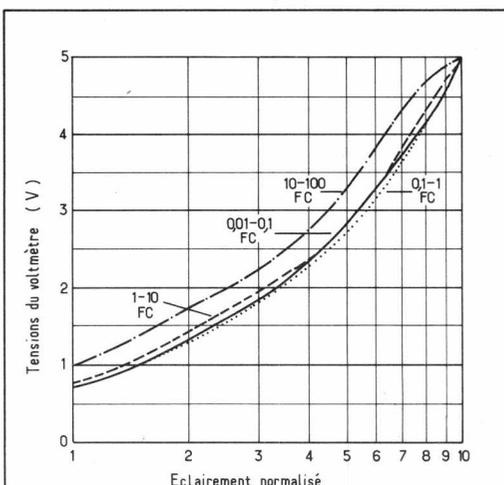
LA RÉALISATION DU CALCULATEUR DE POSE

Le cercle à calcul doit permettre une détermination aisée et rapide du temps de pose en faisant entrer en ligne de compte les différents facteurs qui le conditionnent. Essentiellement, tout se ramène à reconnaître les relations existant entre les divers paramètres impliqués, notamment le temps de pose, l'éclairement, la rapidité du film et l'ouverture du diaphragme. La rapidité du film, le temps de pose et l'éclairement sont en relation logarithmique entre eux. Les ouvertures de diaphragme sont en relation linéaire avec ces trois paramètres.

Le calculateur se compose de deux réglables, mobiles l'une par rapport à l'autre et par rapport à des points fixes de réglage. L'une des réglables porte les repères de l'éclairement et du temps ; ces deux repères sont des échelles logarithmiques placées en sens inverse l'une par rapport à l'autre. La relation est inverse puisque le temps augmente lorsque l'éclairement diminue. L'autre réglable porte les repères des rapidités de film en échelle logarithmique et des ouvertures de diaphragme en échelle linéaire, une ouverture de diaphragme étant égale à une octave sur l'échelle logarithmique. L'échelle des rapidités du film est établie de façon qu'elle soit inversement proportionnelle à l'éclairement. Voir figure 4 pour la disposition des échelles qui peuvent être utilisées.

Les relations de base ayant été établies, la seule opération restant à faire est celle de déterminer une magnitude absolue d'éclairement requise pour effectuer une pose photographique donnée. L'éclairement et la rapidité de film pour une pose connue constituent les données qui servent à établir des points fixes sur le calculateur. Ceux-ci étant repérés une fois pour toutes, on peut déterminer, à l'aide du calculateur, tout autre pose pour tout autre éclairement, ouverture de diaphragme ou rapidité de film.

En ce qui concerne les points fixes pour les lectures en lumière réfléchie (REF) et pour les lectures en lumière incidente (DIF), effectuées avec le diffuseur (qui sera décrit plus loin), ils peuvent être obtenus empiriquement. Dans ce but, on procède en notant une pose indiquée par un posemètre de référence, puis en reportant cette pose sur le calculateur de pose et, ensuite, en marquant le point fixe d'éclairement sur



le calculateur à côté de la valeur de lumière en lux indiqué sur le posemètre construit selon les indications de cet article.

Pour qu'on puisse établir les points fixes d'éclairément de cette manière, le posemètre de référence doit avoir un étalonnage pour les lectures à la fois en lumière incidente et en lumière réfléchie.

On n'oubliera pas dans cette opération de s'assurer que le diffuseur sphérique se trouve placé devant la cellule photoélectrique au moment de déterminer le point fixe relatif à la lumière incidente.

A noter que le point fixe d'éclairément « cellule ouverte » (INC) doit être le même pour tout posemètre construit et calibré selon les indications de cet article et qu'au contraire l'emplacement du point fixe d'éclairément « avec le diffuseur » (DIF) et le point fixe d'éclairément « lumière réfléchie » (REF) varieront en dépendance des caractéristiques du diffuseur sphérique et de l'atténuateur à masque qui sont utilisés dans une réalisation particulière.

Le diffuseur à utiliser est un couvercle en plastique blanc en forme de lentille pris, par exemple, sur le support d'une petite lampe témoin. L'atténuateur à masque a une ouverture de 4 mm environ.

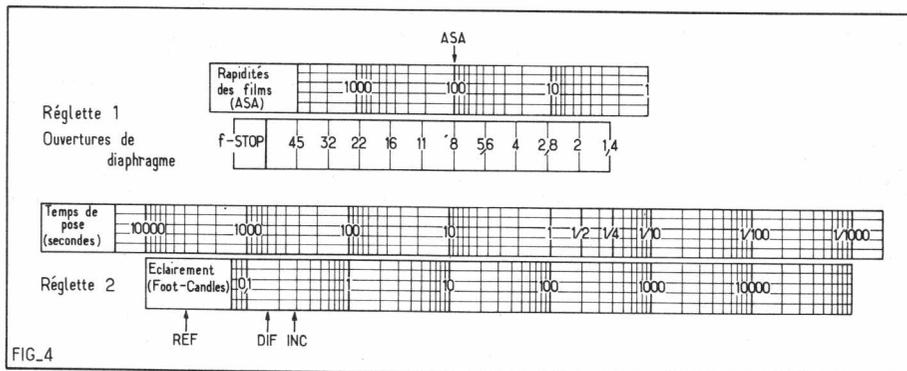


FIG. 4

LA CONSTRUCTION

Le posemètre à cellule est un instrument qui demande à être construit avec soin et précision, et qui est assez fragile.

L'appareil peut être logé dans un boîtier métallique ayant pour dimensions 100 mm × 60 mm × 60 mm. Après avoir percé le panneau frontal et que l'ouverture pour l'instrument ait été découpée, on reporte sur la face les lettres et les indications par un moyen de marquage convenable. Les points d'étalonnage sont des « 1 » et les chiffres de l'échelle sont marqués directement sous chaque point d'étalonnage. D'autre part, le tableau 1 donne les chiffres pour le marquage de l'échelle de l'instrument.

Le circuit peut être câblé sur une plaquette de circuit imprimé.

La sonde de la cellule photoélectrique est construite en utilisant un tube cylindrique en plastique d'un diamètre de 16 mm et de 32 mm de longueur.

Le tube doit être de 12 mm à 20 mm plus long que la cellule c'est-à-dire qu'il doit déborder cette dernière pour per-

LA LISTE DES COMPOSANTS

R1 — potentiomètre miniature de 500 Ω; R₂ — potentiomètre miniature de 2 500 Ω; R₃ — potentiomètre miniature de 25 000 Ω; R₄ — potentiomètre miniature de 100 000 Ω; R₅ — résistance de 10 000 Ω, 1/4 W, ± 2 %; R₆ — résistance de 3 000 Ω, 1/4 W, ± 2 %; R₇ — résistance de 1 000 Ω, 1/4 W, ± 5 %; R₈, R₁₁ — 470 Ω, résistances de 1/4 W, ± 5 %; R₉ — résistance de 10 000 Ω, 1/4 W, ± 5 %.

R₁₀ — résistance de 3 000 Ω environ dont la valeur est à déterminer empiriquement. Dans ce but, mettre en série R₁₀ et le voltmètre, appliquer une tension de 5 V; ajuster R₁₀ jusqu'à obtenir une lecture en bout d'échelle sur l'instrument.

R_{PC} — cellule photoélectrique américaine Clairex CL 505-L ou, en remplacement, les cellules photoconductrices: PCV 69, PCV 70 (Mazda-Belvu) ou RPY 33, RPY 58 (R.T.C. La Radiotechnique-Compelec).

C₁ — Condensateur électrolytique miniature de 10 microfarads, 15 V; S₁ — bouton poussoir, normalement ouvert; S₂ — commutateur sélecteur à 5 positions; B₁ — pile alcaline au mercure de 1,5 V; B₂ — pile pour transistors de 9 V.

Q₁, Q₂ — transistors 2N3391 (General Electric) dont les caractéristiques sont h_{FE} 250 — 500 (avec V_{CE} = 4,5 V, I_C = 2 mA), V_{CE} = 25 V, P_T = 200 mW, f_t = 120 MHz; Q₃ — 2N4126 (ou 2N3906); Q₄ — 2N3391.

VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT

Sans relier la sonde à cellule, placer le commutateur de gammes sur la position « vérification » et actionner le bouton poussoir de mise en marche. L'instrument de mesure doit indiquer la déviation pleine échelle. L'indication correcte obtenue dans cet essai vérifie que l'amplificateur opérationnel fonctionne correctement.

Placer chacun des potentiomètres de calibrage sur la position moyenne environ. Placer la cellule photoélectrique dans son support, mettre le commutateur de gamme sur la position 100 — 1 000 lux et appuyer sur le bouton poussoir de mise en marche. On doit obtenir une indication sur l'instrument dont la grandeur dépend de l'éclairément. Si on obtient une déviation en fin d'échelle, il y a lieu d'essayer un endroit plus sombre. Placer une feuille de papier noir ou un autre objet sombre devant la cellule photoélectrique. L'indication sur l'instrument doit tomber à zéro. Ceci vérifie la performance de la gamme de 100 — 1 000 lux.

Vérifier les gammes de 10 — 100 lux, 1 — 10 lux et 0.1 — 1 lux de la même façon. Il sera nécessaire de vérifier chaque gamme pour les éclairéments ambiants qui diminuent progressivement. Si toutes les gammes ont été trouvées correctes au cours des essais, on peut supposer que tout fonctionne. Le posemètre est désormais prêt pour l'étalonnage.

mettre d'y fixer le masque atténuateur et le diffuseur sphérique. Sur le fond du tube, deux petits trous sont percés pour laisser passer les fils de sortie de la cellule. La cellule peut être fixée à sa place dans le tube avec de la colle. Couper ses conducteurs de façon qu'une dizaine de millimètres dépassent le fond du tube. Toutefois, il ne faut pas les raccourcir trop sinon la sonde contenant la cellule ne tiendra pas assez fermement lorsqu'elle sera enfichée dans son socle sur le posemètre.

Cette sonde devra encore pouvoir être utilisée à un endroit éloigné du boîtier du posemètre. Dans ce but, on utilise un morceau de câble coaxial dont une extrémité sera munie d'une fiche qui s'adaptera sur le socle de la cellule sur le boîtier du posemètre. L'autre extrémité sera complétée par un autre petit boîtier contenant la cellule photoconductrice. Ce boîtier sera dans une petite boîte en plastique qu'on peint en noir. Elle doit être plate et doit quand même laisser de l'espace pour recevoir la cellule avec le tube sur lequel elle est montée. Évidemment, le collecteur de lumière de cette dernière est dégagé.

Le cercle à calcul est réalisé sous la forme de disques rotatifs en aluminium. Les échelles y sont reportées conformément au marquage indiqué en Figure 4. Pour y reporter les chiffres et les lettres, on utilise un procédé convenable de transfert à sec. On place entre les surfaces métalliques des feuilles minces en plastique transparent.

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

Pour cause de cessation d'activité, à vendre :

Équipements de mesures électrique et électronique ainsi que matériel Hi-Fi

Téléphoner, le soir après 20 heures, à :

605 - 79 - 16

L'ÉTALONNAGE DU POSEMÈTRE

Pour le calibrage du posemètre, on a besoin d'une source de lumière réglable (par ex. un agrandisseur photographique) et d'un posemètre de référence. Celui-ci doit pouvoir donner des lectures en lumière incidente. En étalonnant le dispositif avec un agrandisseur, utiliser, le câble de rallonge pour faciliter le positionnement de la sonde à cellule. On fera attention à ce que toutes les lectures de lumière de comparaison soient faites avec la cellule du posemètre de référence et que chaque opération d'étalonnage ait lieu exactement à la même distance de la source.

Régler l'éclairement de 1 000 lux en agissant sur la source de lumière et en utilisant le posemètre de référence pour l'indication. Placer la sonde à l'endroit où la cellule du posemètre de référence s'était trouvée pour établir le repère d'éclairement de 1 000 lux. Commuter le posemètre à la gamme de 100 — 1 000 lux et ajuster R_1 jusqu'à ce que l'instrument indique exactement 1 000 lux (déviations pleines échelle). En utilisant le posemètre de référence, établir ensuite, un éclairement de 100 lux. Commuter le posemètre à la gamme de 10 — 100 lux et ajuster R_2 jusqu'à ce que l'instrument indique exactement 100 lux (pleine échelle).

L'étalonnage des deux gammes inférieures nécessite une technique légèrement différente. On utilise un agrandisseur à éclairement élevé connu et on diminue le diaphragme de l'agrandisseur pour atténuer la lumière à des valeurs connues. Se rappeler que le changement d'une ouverture de diaphragme immédiatement supérieure réduit la lumière de moitié.

Régler l'agrandisseur pour f/8 et en utilisant l'échelle de 10 — 100 lux (calibrée précédemment) établir un éclairement de 80 lux (varier la distance entre l'objectif de l'agrandisseur et la cellule). Maintenant, régler l'agrandisseur à f/22. Le niveau de lumière sera maintenant de 10 lux. Vérifier pour que la gamme de 10 — 100 lux indique environ 10 lux.

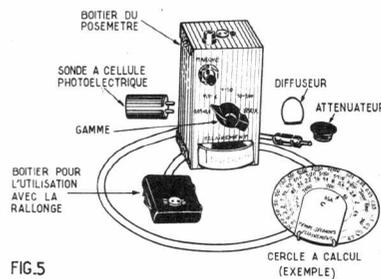


FIG.5

Commuter à la gamme de 1 — 10 lux et ajuster R_3 pour obtenir une lecture de 10 lux (pleine échelle).

Pour calibrer la gamme la plus basse, l'agrandisseur sera de nouveau réglé à f/8. Cette fois-ci, il faut utiliser l'échelle de 1 — 10 lux et établir un éclairement de 8 lux. Régler l'agrandisseur à f/22. L'éclairement sera maintenant de 1 lux. Commuter à la gamme de 0,1 — 1 lux et ajuster R_4 pour une lecture de 1 lux (pleine échelle). Ceci complète l'étalonnage du posemètre.

L'UTILISATION DU POSEMÈTRE

Le posemètre est du type donnant une lecture en lumière incidente. Il mesure la lumière qui tombe sur une surface. Ceci se distingue d'un posemètre du type de lumière réfléchie qui mesure une lumière rayonnée à partir d'une surface.

Les lectures de lumière incidente offrent un avantage sur les lectures en « réfléchie », particulièrement dans des situations d'éclairement difficiles telles qu'un sujet dans l'ombre ayant le dos vers le soleil. La lumière incidente tombant sur le sujet peut être lue et utilisée pour calculer la pose appropriée. Dans la même circonstance, un posemètre moyen du type réfléchi serait influencé par la lumière arrière intense et indiquerait un réglage de pose approprié pour le fond, tandis que le sujet désiré resterait sous-exposé.

Les lectures effectuées avec le posemètre en lumière incidente sont faites en plaçant le posemètre près du sujet et en dirigeant la face du posemètre vers l'appareil photographique. Le diffuseur sphérique accepte la lumière de toutes les directions et constitue un simulateur efficace des caractéristiques à trois dimensions de réflexion lumineuse du sujet, c'est-à-dire qu'il accepte la lumière sous tous les angles et l'évalue en dépendance de l'angle d'incidence.

Si la mesure est effectuée en un endroit où l'appareil photographique et le sujet sont tous deux éclairés par la même lumière incidente — c'est le cas d'une prise de vue extérieure à la lumière solaire — la lecture de lumière peut être faite en dirigeant simplement le posemètre vers l'appareil photographique à partir d'un point quelconque situé entre le sujet et l'appareil.

Dans certains cas où il est impossible de faire des mesures de lumière incidente, on peut effectuer une lecture du type « réfléchie » en plaçant sur la cellule l'atténuateur au lieu du diffuseur. Avec l'appareil construit, une telle lecture sera aussi précise que celle qu'on obtient avec tout posemètre prévu pour les mesures en lumière réfléchie.

François ABRAHAM

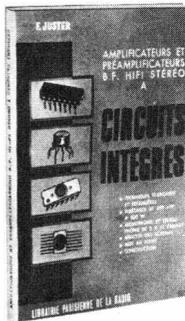
VIEN DE PARAÎTRE

AMPLIFICATEURS et PRÉAMPLIFICATEURS BF Hi-Fi STÉRÉO à circuits intégrés

par F. JUSTER

Un volume de 232 pages et de nombreuses figures
Format 210 x 150 mm
Broché sous couverture couleur pelliculée

PRIX 34 F



Voici enfin l'ouvrage tant attendu de tous les fervents de la Hi-Fi s'intéressant à la technique BF ultra-moderne qui actuellement est très différente de celle en vigueur il y a deux ou trois ans seulement.

Un grand nombre de circuits intégrés, proposés par les fabricants mondiaux sont disponibles en France et permettent de réaliser rapidement des chaînes HI-FI STEREO de puissance de 200 mW à 400 W avec le maximum de fiabilité et dans le minimum de temps.

Grâce aux renseignements donnés dans cet ouvrage, puisés dans les documentations des grands spécialistes de la BF et des semi-conducteurs, les lecteurs s'initieront aux techniques actuelles et de l'avenir.

Des montages stéréo de 2 à 12 canaux sont réalisables. Tous les schémas sont pratiques et comportent les valeurs des éléments.

On donne, dans ce livre, l'analyse des schémas des conseils pour la réalisation pratique, la mise au point et la vérification des montages terminés.

Ce livre peut être associé au précédent livre du même auteur : LES TUNERS FM HI-FI STÉRÉO à circuits intégrés.

Nous recommandons vivement le nouveau livre de F. JUSTER qui sera lu avec profit par les ingénieurs. Les techniciens, les professeurs et élèves des écoles techniques, les commerçants et vendeurs et, bien entendu, par tous, ceux qui s'intéressent à la haute fidélité monophonique et stéréophonique.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) - Tél. : 878-09-94

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 12

Témoin de fermeture ou d'ouverture de circuit

Rôle et usages

DANS beaucoup de foyers, il n'est pas rare d'entendre la phrase suivante : « As-tu fermé la lampe de la cave ou du grenier ». Pour s'en rendre compte, il faut descendre un ou plusieurs escaliers et souvent s'apercevoir que l'acte a été accompli car il s'agit d'un geste automatique que le cerveau n'enregistre même plus. Le soir avant de s'endormir, on ne peut avoir la certitude qu'aucune lampe ne brille dans la maison qu'à la condition de faire le tour complet du propriétaire. Cet appareil qui vous est proposé supprime tous ces efforts et devient rapidement économique. En effet, un simple regard sur un voyant lumineux et la réponse est donnée.

en variations de tensions qui, via une résistance adaptée, commandera après redressement la base d'un transistor, l'espace émetteur-collecteur de celui-ci étant placé entre base et collecteur d'un autre. Dès que la tension de base de T_1 devient négative, ce transistor devient conducteur et entraîne la conduction de T_2 si celui-ci est alimenté en courant continu. Le transistor T_2 joue le rôle de relais et le courant qui le traverse peut être « visualisé » grâce à une ampoule miniature.

Schéma

Le montage comprend un transformateur de « sonnerie 220/8 V (TR_1) dont le secondaire (8 V) a été débobiné et

usage d'un transformateur TR_2 identique à TR_1 mais non transformé. Son primaire est raccordé directement au secteur tandis que le secondaire fournit la tension de 8 V environ pour alimenter le montage à travers la diode BY 127 et le condensateur de filtrage de 150 μ F. Le courant consommé par le montage est mesuré par l'ampoule de 6 V — 0,05 A placée en série.

Montage

Il existe ici mille et une façons de concevoir le montage et pour ma part, la maquette a été réalisée sur une plaque de bakélite qui supporte tous les éléments sauf le socket de l'ampoule. On découpe deux trous rectangulaires dans la plaque, on y fixe les transfos, après avoir forcé des trous de 2 mm et raccordé ensemble comme sur le dessin. Puis tous les éléments sont soudés et il reste à relier le primaire de TR_2 aux bornes A et B par du fil de câblage ordinaire torsadé sous la plaque. Le tout est enfermé dans un coffret métallique dont le couvercle laisse apparaître les trous pour les fils d'entrée et de sortie ainsi que pour la cordelière alimentant l'ampoule. Cette dernière peut donc être placée en n'importe quel endroit suivant les goûts.

Réglages

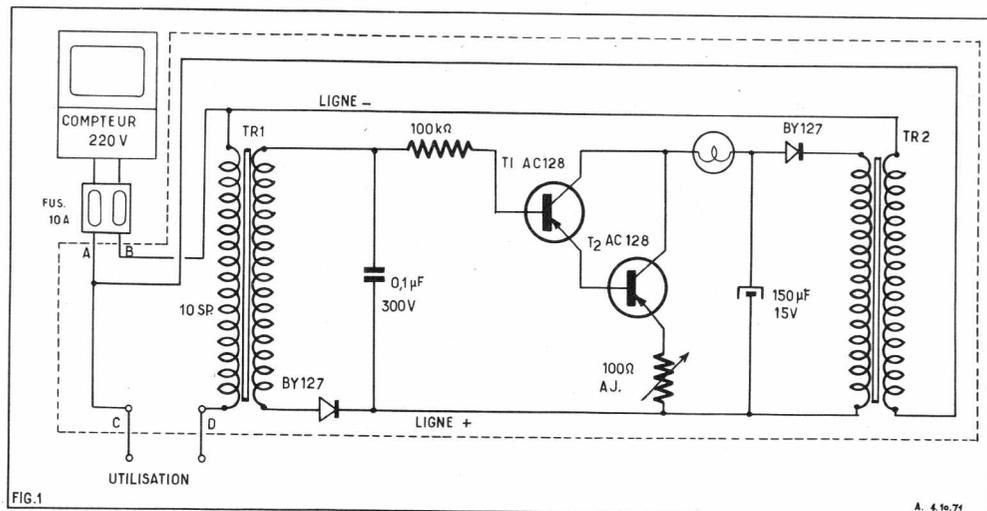
Il n'en existe pratiquement aucun sinon celui de la résistance de 100 Ω . Avant fermeture du circuit, mettre un voltmètre aux bornes de l'ampoule, R Aj. max. Fermer le circuit sur un radiateur de 2 000 W par exemple et régler R Aj. tel que la tension lue soit d'environ 6 V pour éviter le claquage de l'ampoule.

Si malgré l'ouverture de tous les circuits, l'ampoule s'allumait, il suffirait d'augmenter la valeur de 100 k Ω ou de la rendre variable.

Remarques

Des améliorations peuvent certainement être apportées à ce petit indicateur, tel que l'adjonction d'un étage de puissance qui commanderait un relais, ce dernier actionnant une ampoule plus puissante ; ou le remplacement de l'ampoule par un système clignotant électronique, etc...

Il est remarquable de constater que le nombre d'appareils ou d'ampoules en fonctionnement ne fait varier en rien



Conception

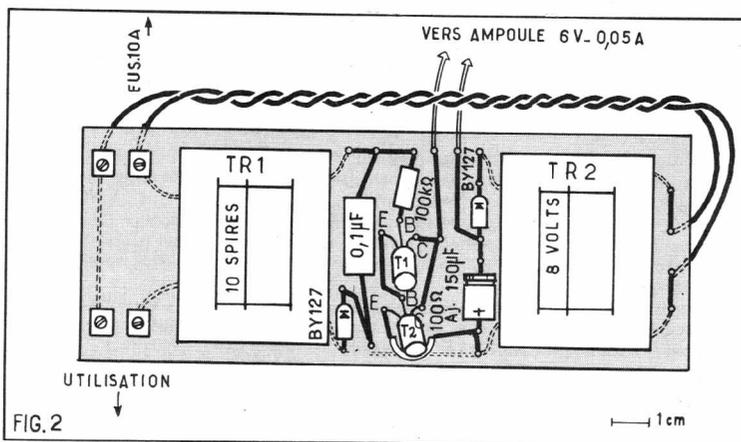
On devine de suite qu'un tel appareil devra se placer sur la ligne de distribution desservant les différents locaux. La tension aux bornes de cette ligne est pratiquement toujours constante et vaut dans notre cas 220 V à circuit ouvert ou fermé. Il reste donc comme variable, le courant qui peut varier de 114 mA pour une ampoule de 25 W à 11,4 A pour une résistance chauffante de 2 500 W. On voit de suite que le courant varie dans une large gamme et que même un relais placé en série et déclenchant pour 100 mA verrait sa vie en danger lors d'un courant 100 fois plus puissant. De plus, ce relais devrait avoir une impédance très faible pour ne pas introduire de pertes dans les lignes de distribution et créer ainsi des chutes de tension. On pourrait placer également un ampèremètre de 20 A qui aura le défaut de ne dévier que pour de forts courants et n'indiquera pas le fonctionnement d'une lampe de 25 W. Il y aurait bien encore la possibilité d'insérer le primaire d'un transformateur qui se saturerait rapidement et produirait un débit stable à la sortie (principe des stabilisateurs de tension) mais en existe-t-il pouvant travailler dans un aussi large gamme et quel en serait le prix ?

Elaboration et principe

Au vu de ces difficultés, voici la solution proposée et le principe de mon appareil. Grâce à un transformateur dont le primaire comporte peu de spires à gros diamètre (pertes négligeables) et placé en série avec l'utilisation, les variations de courant sont transformées

remplacé par une dizaine de spires de 1,5 mm de diamètre qui jouent ici le rôle de primaire. Ce nombre de spires a été calculé pour que la tension « secondaire » soit de 220 V environ en pleine charge.

A sa sortie nous trouvons une diode BY 127 changée de redresser le courant ainsi qu'un condensateur de 0,1 μ F qui sert de capacité réservoir.



Ce courant redressé est acheminé à travers la résistance de 100 k Ω qui fixe le point de sensibilité minimum, vers la base de T_1 . L'émetteur de ce dernier est relié à la base de T_2 et les deux collecteurs sont réunis ensemble. Quant à l'émetteur de T_2 , il est raccordé, via une résistance ajustable de 100 Ω à la ligne positive. On aurait pu alimenter ce système par différents moyens tels que : pile, résistance chutrice branchée en série sur le secteur... Ici, il a été fait

l'éclairage de la petite ampoule témoin. Ce système peut être monté avec n'importe quelles autres pièces que celles citées dans ces lignes. Pour le choix de T_2 cependant, il ne faut pas oublier qu'il doit pouvoir supporter au moins 50 mA. La première cellule BY127 doit avoir une tension de claquage de 300 V au moins. La consommation totale de l'ensemble est d'environ 300 mW ce qui est insignifiant.

A. LAMBIN

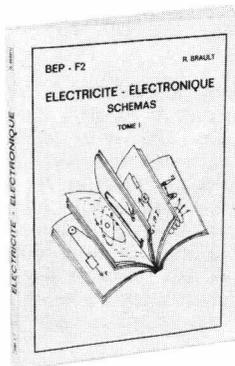
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e — Tél. : 878-09-94



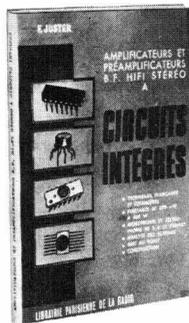
ÉLECTRICITÉ ET ACOUSTIQUE (M. Cor). — Voici enfin un ouvrage qui traite d'une manière très détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs. Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues, aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être également élevé, pour savoir vendre les appareils électroniques modernes. **Principaux sujets traités :** Électricité : Grandeurs électriques — Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie — Redresseurs de courant alternatif — Courant continu — Impédance — Résonance — Grandeurs magnétiques — Acoustique. Acoustique : Notions élémentaires — Oreille — Logarithmes et décibels — Instruments de musique — Propagation des sons — Transducteurs électro-acoustiques — Quelques notions d'électronique. Un volume de 304 pages, format 15 x 21. **Prix. 35,00**

ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS « WALKIE-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. Ouvrage de 208 pages. Format 15 x 21 cm. **Prix 25,00**

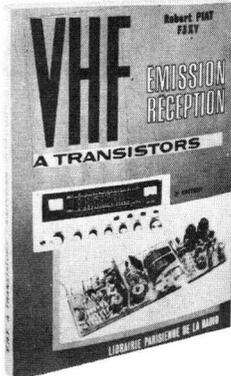


OUVRAGES DE R. BRAULT, Ingénieur E.S.E., Professeur certifié d'Électronique au Lycée technique de Montargis. — Cette série d'ouvrages est destinée aux élèves des classes de Baccalauréat de Technicien F2 et du B.E.P. Electronicien et est conforme aux programmes de ces classes. **Résumé des principaux chapitres :** Tome I. - Force, travail, puissance - Constitution de la matière - Electrostatique - Electrocinétique. - Tome II. - Magnétisme Electromagnétisme - Induction - Condensateurs - Courant alternatif - Machines électriques - Etude de circuits. - Tome III. - Contre-réaction - Tubes - Oscilloscope - Transistors - Théorie - Droites de charge - Quadripôles - Liaisons - Amplification de puissance - Commutation. - Tome IV. - Diodes à jonction - Redressement - Thyristors - Régulation de tension - Initiation aux circuits logiques - Oscillateurs sinusoidaux - Production de signaux non sinusoidaux - Modulation - Démodulation - Capteurs - Chaque chapitre est accompagné de problèmes. Les 4 volumes : **Prix 60,00**

AMPLIFICATEURS ET PRÉAMPLIFICATEURS B.F. HI-FI STÉRÉO A CIRCUITS INTÉGRÉS (F. Juster). — Techniques françaises et étrangères. Puissance de 200 mW à 400 W. Monophonie et stéréophonie de 2 à 12 canaux. Analyses des schémas. Mise au point. Construction. Tables des matières : montages de la radiotechnique. Montages P.C.H. Montages Motorola. Fairchild. Siemens, National et Signetic. Montages de la S.F.S. Montages F.E. Amplificateurs S.F.S. Motorola. F.E. R.C.A. Bendix. R.C.A. à modules. Téléfunken. Plessey. Amplificateurs de la radiotechnique. Un volume broché, 232 pages, nombreuses figures, format 21 x 15 cm. **Prix 34,00**



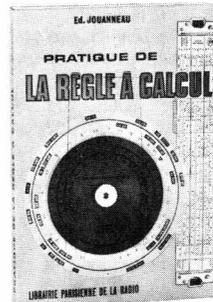
GUIDE RADIO-TÉLÉ (B. Fighiera). — A l'usage des auditeurs et téléspectateurs. 72 pages, 4 cartes des émetteurs. format 11,5 x 21 cm. **Prix 9,00**



V.H.F. A TRANSISTORS - ÉMISSION-RÉCEPTION (R. Piat F3WY). — 3^e édition. Les oscillateurs. La réception V.H.F. et U.H.F. des fréquences élevées. Les récepteurs de début. Les convertisseurs. Les modules moyenne fréquence à accord variable. L'émission V.H.F. à transistors. Le pilotage des émetteurs V.H.F. par oscillateur à fréquence variable V.F.O. Quelques appareils de mesure à transistors pour la mise au point d'un émetteur ou d'un récepteur. Un volume broché, format 15 x 21, 336 pages. Nombreux schémas. **Prix 30,00**

APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples à transistors (B. Fighiera).

Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point. Un volume de 88 pages, 15 x 21 cm. **Prix. 15,00**



PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL (Édouard 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. Les opérations classiques (multiplications, divisions, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, échelles trigonométriques et résolution des triangles, conversion d'angles logarithmiques, etc.) 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 des emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces; enfin, les règles circulaires ou computers. 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 x 21 cm. **Prix 25,00**

COMMENT CONSTRUIRE UN SYSTÈME D'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE (R. Brault). — Rappel de quelques notions d'électricité - Composants résistifs - Composants inductifs - Composants capacitifs - Fonctionnement d'un système d'allumage classique - Dispositifs d'allumage électronique - Système utilisant une coupure par transistor - Système utilisant une bobine spéciale - Système utilisant une bobine normale et des transistors du type NPN - Réalisation pratique - Systèmes utilisant la décharge d'un condensateur dans une bobine - Comparaison entre les différents systèmes d'allumage - Précautions à prendre dans la construction des systèmes d'allumage - Caractéristiques de quelques bobines d'allumage. **Prix 9,00**

L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEURS (Roger A. Raffin F. 3 AV). (7^e édition). — Sommaire : Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs O.C. - Étude des éléments d'un récepteur O.C. - Étude des éléments d'un émetteur - Alimentations - Les circuits accordés. Condensateurs variables. Détermination des bobinages - Pratique des récepteurs spéciaux O.C. - Émetteurs radiotélégraphiques - La Radiotéléphonie - Amplification B.F. - Modulateurs - Montages d'émetteurs radiotéléphoniques - Les antennes - Description d'une station d'émission (F3AV) - Technique des V.H.F. - Ondes métriques - Technique des U.H.F. Ondes décimétriques et centimétriques - Radiotéléphonie à courte distance et Equipements mobiles - La modulation de fréquence - Radiotéléphonie à bande latérale unique - Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur) - Mesures et appareils de mesure - Trafic et réglementation. Un volume relié de 1024 pages, format 16 x 24. Très nombreux schémas. **Prix 90,00**

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

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

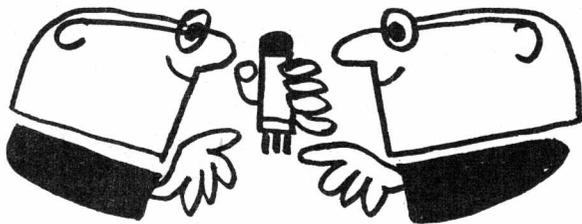
43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10% pour frais d'envoi)



nouveautés et informations

APERÇU SUR L'ORGANISATION ET LA PRODUCTION FACOM



VOICI à peine un an, FACOM le grand spécialiste de l'outillage à main pour l'électricité et l'électronique installait à Morangis sur un terrain de 17 m² de nouveaux locaux pour y abriter son siège social, ses différents services centraux ainsi que ses magasins de produits finis. C'est un immeuble de 5 niveaux d'une superficie au sol de 800 m² qui regroupe autour de la direction générale les services commerciaux, la comptabilité, les services informatique et gestion des stocks et une partie des services achats. Face à cet immeuble, un bâtiment de 4000 m² au sol et de 12 m de hauteur, est entièrement réservé au stockage des outils. Là sont assurés la réception, le contrôle et le conditionnement de tous les outils, en provenance de Villeneuve et d'Esy, qui sont stockés jusqu'à l'établissement et l'expédition des commandes.

Les articles subissent un contrôle sévère de qualité, examinés pièce par pièce, ils sont ensuite pourvus de leur emballage individuel. Toutes les commandes sont traitées par un ordinateur qui établit le bon de commande en fonction du nombre de références choisies dans chacune des zones de l'ensemble du stock.

C'est ainsi que de Morangis, Facom exécute les commandes de ses clients répartis en France et dans le monde entier et assure l'approvisionnement de ses filiales allemandes, belges et italiennes.

L'outillage FACOM et l'électronique

En matière d'électronique l'outillage joue un rôle primordial, que ce soit pour l'entretien, la réparation, les travaux de série. La qualité du travail fini, la rapidité de son exécution en dépendent. Facom a mis au point une très large gamme d'outillages spécialisés pour les travaux d'électronique : pinces, brucelles, tournevis, petits fers à souder.

Une pince pour chaque emploi

L'originalité de cette série d'articles réside dans la multiplicité des modèles. Les pinces existent dans une gamme complète de formes et de dimensions. Citons notamment, les pinces coupantes diagonales tous fils dont un modèle spécial, muni d'un taillant avec une garniture plastique évite la chute de la coupe dont la récupération serait impossible. Citons encore les pinces plates à bords ronds, à bords demi-ronds, les pinces coupantes en bout, les pinces à câbler.

Toutes les pinces de cette série sont munies de manches recouverts d'une gaine antidérapante. Elles présentent, d'autre part, un rappel d'ouverture à force pondérée qui évite la fatigue au cours des travaux répétitifs.

Les pinces dites à anneaux, de création récente, viennent de compléter la gamme déjà existante. Leurs manches, entièrement doublés d'une gaine plastique, se terminent par des anneaux à cran de sûreté. Ce système de blocage à trois positions fait de la pince un étai de précision qui permet notamment de maintenir en place de petits éléments à l'occasion de microsoudures.

Tournevis dynamométriques

En électronique plus que partout ailleurs, en raison de la finesse des pièces assemblées et de la petitesse des vis, le contrôle de la force de serrage s'impose. Facom propose des tournevis dynamométriques permettant d'atteindre le niveau de force requis sans le dépasser. Leur déclenchement sans réarmement préalable autorise les travaux de série à cadence rapide. La lecture du couple de serrage est facilitée par l'étalement des graduations établies au cm/kg et pouce/livres.

Un accessoire approprié, le six pans femelle, permet de recevoir tous les embouts nécessaires au serrage de vis : vis à fente, vis à empreintes cruciforme, vis à six pans creux et pour la petite boulonnerie, un embout permet l'utilisation de douilles spécialement adaptées à la mécanique de précision.

CHANGEMENT DE NORME A TÉLÉ-LUXEMBOURG

A la conférence de Stockholm 1952, le Luxembourg s'est vu allouer le canal 7 en bande III avec une largeur de bande de 7 MHz. Logiquement ce canal aurait dû servir à une norme à 625 lignes.

Pour permettre aux téléspectateurs français de capter ses émissions sans modification trop importante des récepteurs, Télé-Luxembourg s'est rallié à cette époque au compromis proposé par la Belgique, c'est-à-dire d'utiliser un balayage en 819 lignes en dépit de la largeur de bande étroite, acceptant ainsi une perte notable de résolution horizontale.

Afin de pouvoir améliorer la qualité technique de l'image Télé-Luxembourg, la direction de la C.L.T. a pris la décision de changer au 1^{er} septembre 1971 la norme de la Station dans le canal 7, en adoptant le balayage 625 lignes, sans modifier les autres caractéristiques de ses émissions. Ceci a pour effet immédiat une amélioration substantielle de l'image. La nouvelle norme permet d'autre part à la Station de pourvoir les studios et l'émetteur de nouveaux équipements.

Les caractéristiques techniques sont :

- canal 7
- balayage à 625 lignes
- largeur du canal : 7 MHz
- modulation positive de l'image
- bande passante 5 MHz
- modulation son en AM

Afin de permettre aux radio-électriciens d'adapter les récepteurs des groupes 2 et 3, Télé-Luxembourg émet sa mire électronique dans la nouvelle norme.

Télé-Luxembourg a pour 1972 plusieurs autres projets :

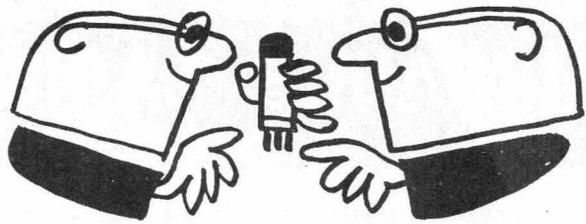
Au printemps de l'année prochaine, un nouveau pylône autoportant d'une hauteur de 300 mètres remplacera à Dudelange le pylône actuel de 200 mètres. Cette tour portera à 260 mètres une nouvelle antenne canal 7 à gain plus élevé que l'antenne actuelle, d'où résultera pour tous les téléspectateurs un accroissement du signal reçu de près de 100 %.

Au cours de l'été 1972, Télé-Luxembourg pourra être capté également dans le canal 21 en norme L (norme de la 2^e chaîne française).

La puissance rayonnée du nouvel émetteur sera de 1000 kW et son antenne se trouvera à 300 mètres, de sorte que la portée en sera approximativement égale à celle de l'émetteur canal 7. Le nouvel émetteur sera conçu pour le système français de télévision en couleur SECAM.

A la même date, les studios de la Villa Louvigny seront équipés de tous les moyens de production et d'enregistrement couleur.

nouveautés et informations



L'ÉLECTRONIQUE A VOTRE SERVICE, par L. PÉRICONE

A l'intention des amateurs et étudiants en Electronique, voici un ouvrage qui contribuera certainement à vulgariser l'électronique auprès de nos lecteurs, et cela d'une façon très agréable.

Il contient en effet la description et la réalisation complète d'une gamme très variée d'appareils qui tous constituent des petites applications de l'électronique. Ces appareils ont été conçus aussi simples que possible, de façon que leur réalisation puisse être entreprise même par des amateurs ne possédant que des connaissances assez élémentaires. Et, à ce sujet, l'ouvrage débute par un rappel des connaissances des pièces détachées et composants, et des rudiments nécessaires pour entreprendre de tels montages.

Nous pensons que cet ouvrage pourra être consulté avec profit :

— par l'étudiant qui désire connaître et apprendre le fonctionnement des circuits électroniques ;

— par l'amateur qui fait des montages et qui veut se fabriquer des appareils utiles et pratiques.

C'est plus de cinquante dispositifs divers qui sont décrits ici, et on peut constater à quel point l'électronique « touche à tout » et se « mêle de tout » : pour la voiture, pour la résidence secondaire, pour la photographie, pour l'entreprise, pour l'appartement, pour les loisirs...

Tous les appareils ont été réalisés réellement, et les plans de câblage ont été relevés sur des appareils en fonctionnement. Le lecteur pourra toujours y puiser avec profit, soit :

— à titre professionnel, pour améliorer les conditions de travail, de rendement ou de sécurité, de son entreprise ;

— à titre privé et personnel, pour améliorer les conditions de sa vie quotidienne, se fabriquer des badgets, mettre à son service de multiples serviteurs électroniques qui faciliteront son existence de tous les jours.

Publications Perlor-Radio, Paris.

Un volume format 16 × 24, de 390 pages, 313 figures.

Prix 32 F. Par poste 35,20 F. En vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e).

GRADATEURS DE LUMIÈRE DOLT-TEMPE

DOLT - TEMPE - ALTENBURGER lance, sous la désignation « Luxostat » et « Luxomat », des gradateurs perfectionnés à commande photo-électrique permettant le réglage de la luminosité de l'éclairage artificiel en fonction de l'intensité de la lumière diurne. Les avantages d'une telle formule sont évidents, notamment lorsque le temps est changeant et lorsque l'éclairage diurne n'est pas à son maximum.

La commande progressive et automatique de luminosité avec seuil réglable existe en différentes versions pour toutes les puissances installées comprises entre 0,8 et 3 × 5 kW pour incandescence et fluorescence, ce qui correspond à des circuits comprenant respectivement 12 et 300 tubes de 20 W. Le bouton de commande s'encastre à la place d'un interrupteur ordinaire. Selon l'éclairage diurne incident, la cellule photoélectrique est combinée ou séparée.

Le but essentiel de l'utilisation de ces appareils est de rentabiliser au maximum l'installation d'éclairage en dosant l'éclairage artificiel de façon à compenser à chaque instant les variations d'intensité de la lumière du jour.

L'intérêt de ce système est de pouvoir fixer un niveau d'éclairement minimal généralement réglable. Une cellule photoélectrique ou de photorésistance capte l'intensité lumineuse ambiante. Si la cellule mesure un niveau inférieur à la valeur présélectionnée l'éclairage artificiel se met progressivement et automatiquement en route. Si l'apport de lumière extérieur augmente à

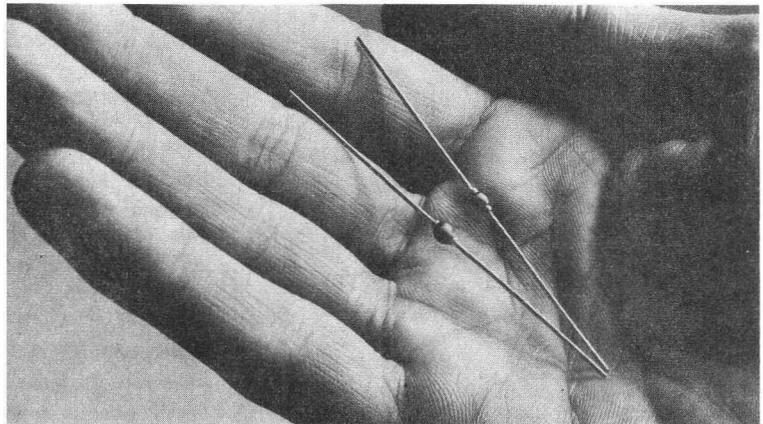
nouveau, la cellule diminue l'intensité de l'éclairage artificiel en conséquence. Le niveau présélectionné peut être modifié très simplement par un potentiomètre.

L'appareil de base est un gradateur à thyristors ou à triacs. L'instant d'amorçage des semi-conducteurs est déterminé par la position d'un potentiomètre pour le gradateur à commande manuelle ou par une cellule ou une photo-résistance (LDR) en régulation automatique.

Un degré de plus dans l'automatisme intégral est franchi en ajoutant à ce dispositif un contacteur horaire qui commande l'allumage et l'extinction à heures fixées. Il n'est plus nécessaire, dans ces conditions, de savoir s'il fait suffisamment clair ou encore trop sombre pour éteindre ou allumer, la cellule s'en charge. Dans les immeubles de bureau, l'automatisme intégral peut être atteint en subordonnant le contacteur horaire à un programmeur mensuel permettant de tenir compte des jours fériés et des vacances.

En conclusion on peut dire que la régulation automatique du niveau d'éclairement permet de tirer le meilleur profit d'une installation d'éclairage ou encore d'augmenter le niveau d'éclairement pour les mêmes frais d'exploitation. La gradation de l'intensité assure, en outre, une très bonne répartition du flux lumineux et ne modifie pas le rapport de luminance des différentes sources. Enfin elle permet une activité dans les meilleures conditions de confort et de productivité.

UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE DIODES EN VERRE SANS CAVITÉ INTERNE, ANNONCÉE PAR GENERAL INSTRUMENT EUROPE



Glass Amp II, une nouvelle génération de diodes en verre sans cavité interne, annoncée par General Instrument Europe. Ils sont fabriqués avec une nouvelle technique qui permet une fiabilité maximale et une réduction du coût de production.

Après avoir produit dans le monde 500 millions de diodes « Glass Amp » en verre, General Instrument a annoncé une nouvelle génération de redresseurs au silicium dénommés « Glass Amp II ».

La caractéristique la plus importante des nouvelles diodes provient du fait qu'elles ne présentent aucune cavité interne puisque les cellules de silicium se joignent entre elles sans solution de continuité et en contact direct avec le verre du boîtier. Cette nouvelle technique de fabrication permet une fiabilité maximale et une réduction du coût de production des nouveaux composants.

Les Glass Amp II se divisent en cinq séries, la série de 1N4245 à 1N4243 (Jan/MIL-S-

19500/286) de 1 ampère est en mesure de supporter une tension inverse de 200 à 1 000 V dans une plage de température de — 65 °C à + 160 °C ; la série de 1N5059 à 1N5062, toujours de 1 ampère, fonctionnant à une température de — 65 °C à + 175 °C, supporte une tension inverse de crête de 200 à 800 volts.

Les séries GA et G2, respectivement de 1 et 2 ampères, supportent des tensions inverses de crête de 50 à 1 200 V, et fonctionnent dans une gamme de température de — 65 °C à + 175 °C.

La cinquième série, dénommée RG1, est composée de sept types de redresseurs rapides au silicium de 1 ampère.

TABLE DES MATIÈRES

DES N^{os} 278 A 289

N° page	N° page	N° page
BANCS D'ESSAI		
Générateur de signaux sinusoïdaux et rectangulaire 278	18	
Les modules Sinclair du projet 60 . 279	40	
Platine magnétophone à 3 têtes 280	18	
Ampli Korting A500 282	40	
Le Contrôleur Chinaglia « Minor » .. 284	30	
Platine Thorens TD/150/11 285	34	
Amplificateur Lulli 215 286	38	
Lecteur de cassettes EDI pour auto .. 287	34	
Lecteur de cartouches stéréo 8 équipé d'un récepteur Voxson GN108 288	34	
Le circuit intégré IC12 289	36	
Le module filtre Sinclair 289	36	
ELECTRONIQUE		
Nos montages électroniques-commutateur électronique - Redresseur THT-TVC - Régulateurs de tension 278	21	
Synchroniseur pour projecteur de diapositives 278	30	
Passe-vues automatique PVA9 - Synchro flash 279	14	
Circuits pratiques utilisant des diodes Zener 279	46	
Electronique appliquée : Le mini-émetteur EFM70. Détecteur d'approche et de contact alimentation AL12 - 12 V - 300 mA 280	18	
Dispositif de télécommande par le secteur 281	20	
Application des circuits logiques aux réseaux de chemin de fer miniature 281	56	
Pour rendre plus agréable la conduite d'un véhicule 281	62	
Commande automatique d'essuie-glaces 281	63	
Régulateur électronique pour chauffage central au mazout 282	21	
Minuterie commandée par la lumière ou manuellement PH5 282	33	
Surveilleur électronique SL300 282	36	
Comment contrôler la vitesse d'un moteur ou l'intensité lumineuse de lampes 282	60	
Un synchroniseur pour Diapositives : Synchro-Dia. 283	18	
Posemètre d'agrandissement 283	22	
Modulateur de lumière à triacs 284	46	
Alarme électronique de porte 285	37	
Dispositif clignotant 285	42	
Modulateur-gradateur de lumière (Le Star Flash) 286	33	
Dispositif d'alarme acoustique - Un tachymètre photo-électrique 287	13	
Asservissement de flash électronique 287	38	
Transistormètre diodemètre IT27 .. 287	46	
Générateur de signaux trapézoïdaux 288	30	
Déclencheur commandé par le son. 289	40	
Posemètre photographique transistorisé à usages multiples 289	56	
Témoin de fermeture ou d'ouverture de circuit 289	60	
CHRONIQUE DES OC EMISSION - RECEPTION - TELECOMMANDE		
Ensemble émetteur-récepteur de 25 W en circuits intégrés 278	26	
Emetteur-récepteur de 25 W (suite) 279	30	
Récepteur SSB sur 2 m avec transistors à effet de champ 279	25	
Ensemble émetteur-récepteur 25 W (fin) 280	48	
Préamplificateur - convertisseur et post. amplificateur HF 279	59	
Amplificateur linéaire de 50 W pour la bande 144-145 MHz 281	26	
Emetteur 27 MHz - 3 W antenne pour radio-commande longue distance .. 281	36	
Transceiver pour trafic amateur SSB 283	12	
Tête chercheuse électronique 283	20	
Station d'amateur 144 MHz portable ou mobile 284	8	
Manipulateur électronique à circuits intégrés 284	17	
Détecteur de bruit 284	29	
Emetteur 144-146 MHz 10 W 284	42	
Récepteur VHF 144 - 146 MHz à bande étalée 285	13	
Système de radio-commande multicanaux 285	21	
Mesureur de champ (un) 286	20	
Générateur HF et VHF 286	22	
Dispositif de télé-commande HF 286	44	
Appel sélectif pour émetteur-récepteur portable 287	18	
Récepteur 144 MHz complet tenant dans un paquet de cigarettes 287	20	
Emetteur 144 MHz contenant dans un paquet de cigarettes 288	22	
Contrôle visuel et sonore de modulation 288	26	
Tuner OTC 288	32	
Emetteur VHF 144-146 MHz de 15 W à 5 canaux pré-réglés 289	24	
Système d'automatisme pour radio-commande de bateau à 4 canaux. 289	54	
HI-FI ENREGISTREMENT REPRODUCTION BF		
Orgue électronique tout amateur 279	38	
Amplificateur HI-FI de 100 W - BG100 280	44	
Micro-circuits BF de technique européenne 280	58	
Procédés de multistéréophonie 281	30	
Pédale de distorsion pour guitare électrique 281	35	
Electrophone monaural portable 281	44	
Séréophonie à 4 canaux 282	24	
Construisez vous-même vos enceintes acoustiques 283	26	
Amplificateur stéréo à circuits intégrés 283	28	
Amplificateur téléphonique tout amateur 283	41	
Procédés modernes de multistéréophonie 283	58	
Le psychédélique - modulateur de lumière 283	56	
Haute-fidélité, musique et stéréophonie 284	22	
Magnétophone portatif simple 284	26	
Amplificateur STT1515 2 x 15 W .. 284	35	
Orgue électronique à 3 octaves « Lido III » 284	51	
Amplificateur stéréophonique STT2025 2 x 15 W 285	27	
Haute-fidélité musique et paroles 285	44	
Amplificateur 2 x 20 W tout silicium : France 220 286	14	
Modules Merlaud BF 287	10	
Réalisation d'un magnétophone à cassette avec le CI 1302P 287	27	
Le branchement des HP 287	57	
Jeu de modules permettant de réaliser plusieurs versions d'ampli HI-FI mono ou stéréo 288	40	
Magnétophone à cassette avec le circuit imprimé 1302P..... 288	56	
Electrophone portatif à circuit intégré 289	34	
Etude et réalisation d'un module de 110 W efficaces 289	5	
MODULATION DE FREQUENCE RECEPTION A.M.		
Tuner stéréophonique Aubernon 278	34	
Tuner stéréophonique 279	20	
Nouveaux montages AM-FM-BF 279	33	
Tuner professionnel FM « Le Goelo » 280	34	
Nouveaux montages BF et radio AM-FM : amplificateur stéréo simple pour appartements 281	40	
Décodeur stéréophonique 281	48	
Tuner amateur FM6 283	32	
Tuner amateur FM6 (suite) 284	48	
Décodeur stéréophonique 283	45	
MESURES - MISE AU POINT - DEPANNAGE		
Oscilloscope de 7 cm ME110 ECF80 (3) - EF80 - DG7-32 278	40	
Pont d'impédances 278	48	
Appareil combiné pour le service des magnétophones 278	52	
Testeur de transistors et de diodes .. 279	18	
Voltmètre électronique 279	52	
Etude d'un transistormètre 280	30	
Voltmètre électronique simple 281	49	

	N° page		N° page		N° page
Adaptateurs permettant d'utiliser un simple contrôleur en voltmètre électronique	281 52	ALIMENTATION CHARGEURS- CONVERTISSEURS		TELEVISION	
Etude, réalisation et mise au point d'un générateur de courant à intensité régulée	282 16	Alimentation secteur 6 - 7,5 - 9 - 12 V	278 46	Nouveaux montages radio et TV ..	278 56
Contrôleurs électroniques Chinaglia (Deux)	282 46	Alimentation stabilisée de 0 à 30 V 500 mA	280 53	Nouveaux montages pratiques TV-TVC	280 40
Traceur de courbes de transistor ..	284 12	Dispositif de raccordement d'une source de courant de secours	283 54	Indicateur de direction pour DX-TV.	281 34
Méthode simple pour le contrôle des transfos THT	284 47	Convertisseurs pour batterie auto (trois)	283 49	Nouveautés 1971 dans les antennes TV et FM	283 37
Millivoltmètre BEM012	285 8	Du 115 V alternatif 50 périodes à partir de 6 ou 12 V continu	283 62	Antennes TV-FM à bord de véhicules	284 58
Traceur de caractéristiques de transistors	285 18	Chargeur de batterie UBC4	284 20	Antennes TV-FM à bord d'automobiles	285 24
Fréquence-mètre périodmètre simple	285 43	Amélioration des alimentations stabilisées	284 34	Nouveaux circuits de TV et de radio	286 46
Les mesures en BF	286 23	Alimentation 2 - 15 V 250 mA.	284 56	Nouveaux montages TV-TVC et radio	287 40
Réalisation d'un contrôleur de Thyristors	287 23	Alimentation régulée à tension réglable entre 1 et 15 V	286 26	Indicateur de direction pour antenne TV	288 47
Capacimètre simple	287 36	Alimentation pour mini-cassettes ..	287 37	Nouveaux montages radio et TV ..	289 26
Appareil de mesure à 4 fonctions ..	287 48	Alimentation régulée par contrôle de phase	288 17		
Les mesures en BF	287 52	Alimentation secteur pour mini-cassettes	288 38	DIVERS	
Vérificateur de têtes de lecture d'électrophone	287 60	Convertisseur continu-continu à basse tension	289 46	Quelques astuces utiles à connaître ..	280 28
Injecteur de signal	287 66	Convertisseur à transistors 50 périodes	289 48	Comment retrouver le brochage d'un transistor inconnu	282 39
Traceur de caractéristiques	288 45			Comment dénuder le fil de Litz	284 55
Alignement radio AM avec accord par triple diode à capacité variable ..	288 48	MONTAGES A TRANSISTORS		Procédé pour séparer un composant d'un circuit imprimé	288 47
Ponts simples pour la mesure des composants RCL	288 52	Récepteur simple à transistors	278 62	L'antiparasitage des automobiles ..	289 31
Les mesures en BF (3° partie)	288 62	Combiné radio-phono Consul	282 28		
Wattmètre HM-FM	289 22	Récepteur « jerk » à transistors ..	288 27	TECHNOLOGIE	
Injecteur de signaux à transistor unijonction	289 23	Combiné radio-phono	289 18	Nouveaux transistors à effet de champ	282 49
Les mesures en BF	289 43			Construisez vos potentiomètres à déplacement rectiligne	286 18
				MONTAGES DIVERS	
				Interphone IT237	283 42

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.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.

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

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 x 21 cm. 175 pages 93 schémas.

Prix **24 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.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ.

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque — PARIS (10^e)
Tél. : 878-09-94 et 09-95 C.C.P. 4949-29 PARIS

" 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.

● M. G..., à Lanester.

Qu'appelle-t-on résistance « Bleeder ? »

Une résistance Bleeder, qui en français peut se traduire par « résistance de saignée », est une résistance de fort wattage branchée à la sortie d'une alimentation. Elle sert à régulariser dans une certaine mesure la tension de sortie de cette alimentation et en particulier à absorber les pointes de tension qui sans elle se produiraient à la mise en route. A ce moment les lampes de l'appareil n'étant pas encore « chaudes », ne consomment aucun courant.

● O. H..., à Oren.

Ayant eu à vérifier un récepteur à transistors en panne a constaté que l'amplificateur BF, la détection et l'amplificateur MF fonctionnaient parfaitement. Voudrait connaître l'origine du mutisme de ce poste.

La panne de cet appareil se situe, sans doute possible, dans l'étage changeur de fréquence. Essayez le remplacement du transistor qui équipe cet étage. Mesurez les bobinages du cadre et de l'oscillateur local.

Vérifiez les tensions sur les sorties du transistor. Mesurez et éventuellement remplacez les résistances et les condensateurs de cet étage convertisseur. Vérifiez le commutateur de gammes. Voyez également si le condensateur variable n'a pas des lames en court-circuit.

● M. J..., à Corneilles-en-Paris.

Possède un téléviseur qui pendant la journée fonctionne parfaitement mais dès 20 heures, le son disparaît presque complètement et l'image devient très pâle et défile. Vers 22 heures tout redevient normal.

Dans votre cas il est logique d'incriminer le secteur. Pourtant votre régulateur semble avoir des caractéristiques convenables. Il serait intéressant de mesurer au voltmètre, avant 20 heures, après 20 heures et après 22 heures, la tension de sortie, en fonctionnement, de ce régulateur afin de vous assurer que la régulation a lieu correctement.

Si la tension secteur n'est pas en cause, il serait bon de mesurer, à l'aide d'un champmètre le champ de l'émetteur, à proximité de votre antenne aux heures où la réception varie, de manière à vous assurer qu'il ne s'agit pas d'un phénomène de propagation.

● J.-M. D..., à Bischwiller.

Voudrait réaliser un récepteur pour le son de la télévision en se servant d'un rotacteur VHF et d'une platine FI de récepteur FM accordée sur 10,7 MHz.

On ne peut utiliser n'importe quelle platine FI à la suite d'un rotacteur VHF pour capter le son TV. Il faut que la fréquence d'accord de la FI soit égale à celle fournie par

● Y. G..., à Saint-Omer.

L'image de son téléviseur ayant disparu, fut amené à remplacer la EY88. A la suite de ce remplacement l'image est revenue mais affligée d'une déformation des lignes verticales. Au cours des investigations a constaté un échauffement exagéré de la résistance d'écran de la EL36.

L'échauffement de la résistance d'écran de la EL36 est anormal et peut être à l'origine du mauvais fonctionnement constaté.

En premier lieu essayez de remplacer la EL36. Puis assurez-vous que le condensateur de découplage de cette résistance ne présente pas un courant de fuite exagéré.

● A. O..., à Montgeron.

Voudrait remplacer la batterie de piles de 9 V d'un récepteur à transistors par un accumulateur cadmium-nickel et voudrait pouvoir procéder à la recharge de ce dernier à partir de la batterie de 12 V d'une automobile.

Pour recharger votre accumulateur cadmium-nickel par celui de la voiture reliez-le à cette dernière en intercalant dans le circuit une résistance de 200 ohms.

Attention aux polarités : Les + doivent être raccordés ensemble ; ainsi que les —.

● M. L..., à Amiens.

Possède un téléviseur qui fonctionne normalement mais dont le son est gêné par un souffle important.

D'autre part à l'extinction il apparaît au centre de l'écran un rectangle très lumineux de 2 cm sur 5 mm.

Le souffle qui se superpose au son de votre téléviseur est certainement occasionné par un manque de sensibilité de la chaîne son. Vérifiez l'état des lampes de cette voie et l'alignement des transformateurs FI.

Si le petit rectangle lumineux reste visible assez longtemps sur l'écran du tube image, il faut en conclure qu'il y a mauvais fonctionnement du dispositif d'extinction. Si ce rectangle est fugitif et ne devient pas un point très lumineux il n'y a pas lieu de trop s'inquiéter à ce sujet.

● R. H..., à Carpentras.

Depuis quelque temps, à l'allumage de son téléviseur, constate des points blancs sur l'image et un grésillement gêne l'audition. Ces défauts existent encore lorsque l'antenne est débranchée.

Il ne paraît pas que les défauts que vous exposez soient imputables à une cause extérieure (parasites). Il est plus probable qu'il s'agit d'un mauvais contact ou du mauvais isolement d'une pièce ou d'une connexion.

Toutes les parties du montage sont à soupçonner et un examen systématique de tout le téléviseur s'impose. Cependant examinez

● G. N..., à Lamalou-les-Bains.

Nous demande un dispositif adaptateur pour transformer le courant de 12 V continu en courant de 6 V continu pour alimenter un avertisseur fonctionnant sous cette dernière tension.

Dans le cas d'un avertisseur qui nécessite un courant constant, il suffit, pour ramener la tension 12 V de la batterie à 6 V, d'une simple résistance dont la valeur sera déterminée par la loi d'Ohm $R = E/I$ dans laquelle R est la résistance en ohms ; E la tension à chuter = 6 V ; I la consommation de l'avertisseur en ampères.

Il faut aussi déterminer la puissance dissipée en multipliant 6 V par la consommation de l'avertisseur exprimée en ampères.

● P. V..., à Vence.

Ayant monté le clignotant à feux tournants du n° 262, les lampes s'allument par 4 et de façon alternée. Le fonctionnement a lieu sans qu'il soit nécessaire d'agir sur le bouton-poussoir.

Le fonctionnement anormal de votre clignotant est très certainement dû à la qualité des condensateurs électrochimiques (100 µF) qui présentent un courant de fuite trop important. Le remède est le remplacement pur et simple de ces composants par d'autres de meilleure qualité.

● D. F..., à Brest.

Peut-on, pour faire varier la tension de sortie d'une alimentation, utiliser un potentiomètre branché sur les bornes de sortie ?

La méthode que vous envisagez est à proscrire absolument, car elle ferait perdre le bénéfice de la régulation. Pour obtenir la variation désirée il faut comparer une fraction de la tension de sortie obtenue à l'aide d'un pont composé de résistances et d'un potentiomètre réglable à la tension de référence procurée par une diode zéner. Cette comparaison peut se faire en insérant la diode zéner dans le circuit émetteur d'un transistor et en reliant sa base au curseur du potentiomètre de réglage. On peut aussi utiliser un étage différentiel composé de deux transistors identiques et en reliant la base de l'un au curseur du potentiomètre de réglage et en insérant la diode zéner de référence dans le circuit de base de l'autre.

● F. C..., à Arpajon.

Comment vérifier la vitesse du plateau d'un tourne-disque ?

Il suffit de placer sur le plateau du tourne-disque un cercle muni de traits radiaux que vous pourrez vous procurer chez tout revendeur de matériel HI-FI. Ce disque étant éclairé par une lampe au néon branchée sur le secteur alternatif 50 périodes, les stries

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

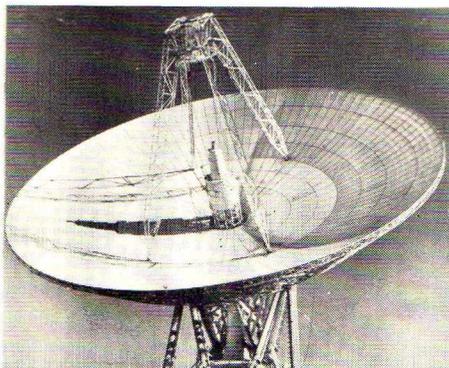
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'ÉLECTRONIQUE

Nom.....

Adresse.....

R

CIBOT

RADIO TELEVISION
3, rue de Reully

SONY



TRANSPORTABLE COULEUR
1^{re} - 2^e et 3^e chaîne
Téléviseur unique par ses performances et sa qualité d'image 3 245,00
Antenne parabolique 135,00

« CIBORAMA 61 »
Tube 61 cm. Plein Ecran.
Entièrement équipé des Modules « Radiotechnique »



Equipé tous canaux : 1^{re}, 2^e et 3^e chaîne.
— Grande sensibilité.
— Qualité d'image exceptionnelle. Ebénisterie plaquée Polyrey façon palissandre.

EN KIT complet.. 1.050,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 1 164,00

VOXSON

« SPRINT »



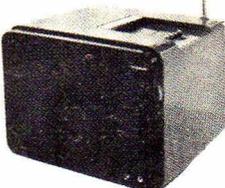
Tube 28 cm. Tous canaux. Fonctionne sur secteur 110/220 V ou sur batteries (batteries rechargeables incorporées en option). PRIX 830,00

Type 1201 F



Tube 32 cm. Tous canaux. Fonctionne sur 110/220 volts ou batterie 12 volts. Prix 1 090,00

Type 1100



Portable 28 cm. Ecran teinté. Tous canaux. Fonctionne sur 110/220 volts et batterie. Prix 1 050,00

GRUNDIG

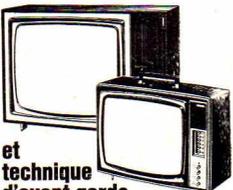
PRIX SENSATIONNELS



Transportable 44 cm 1 100
Transportable 51 cm 1 100
Transportable 51 cm Luxe 1 200
Bavière 61 cm 1 090
Westphalie 61 cm 1 200
Baden 61 cm 1 390
Wurtemberg 61 cm 1 490
67 cm couleur 3 750

Radiola

LA RADIOTECHNIQUE



... et technique d'avant-garde

— Clavier automatique pour 6 programmes
— Nouveaux écrans rectangulaires à vision totale
— Contrôle visuel "Videomatic"
— 21 modèles dont 6 "couleur"

RA 31 T. Batterie / secteur. Ecran de 32 cm 1 035,00
RA 4402. 44 cm. Secteur. 5 touches pré-réglées 990,00
RA 5191. 51 cm. Secteur. Touches pré-réglées 990,00
RA 5192. 51 cm. Secteur. Luxe 1 090,00
56 cm couleur 3 390,00
56 cm couleur 3 590,00

« POCKET-CAPRI » BELSON



Une merveille. 6 transistors. Avec sacochette et écout. 54

● **GRUNDIG** ● ● **TELE-FUNKEN** ●
Party-Boy 195 Bandola... 315
Prima-Boy 250 Funken... 375
Prima-Boy 210 (avec OC) de luxe... 660
Prix 310 Rythmo... 305
Rekord-Boy Famulus 207
Universal 324 Bajazzo 301TS
Music-Boy Piles/sect. 420 Prix 595
Europa-Boy 445 ● **SONY** ●
City-Boy 1000. Radio-Réveil PO-GO-FM
Piles et sect. Prix 455
Prix 435 TR1825 159
City-Boy 500. TFM825 FM
Piles et sect. Prix 199
Prix 426 6F21L 295
Concert-Boy 5F94L 360
210. Piles et CRF150 1 850
secteur 557 ● **SCHNEIDER** ●
Concert-Boy stéréo 1 169 Scala 220
Océan-Boy 209 Ferya 235
Touches FM Rocky 175
pré-réglées 980 Saki 145
Satellit 210 SR70 490
Prix 1 478 ● **STAN-DARD** ●
Concert-Boy SR426 75
1000. Piles/ SRH741 150
sect. 675

● **MAGASIN SPECIALISE LES MEILLEURS PRIX...**

● **HITACHI** ● KH 1013



Excell. petit récept. AM/FM (PO-GO-FM) Antenne Télesc. Aliment. sur piles. Transistors silicium Dim. : 242x102x66 mm. PRIX 199,00

● **HITACHI** ● KH 1036 E



Piles et secteur 220 V. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Contrôle de tonalité. Dim. : 250x170x60 mm. Prix avec écouteur 255,00



● **SONY** ● TR 1825 Récept. GO Présentation fermée. forme cubique. Fonctionne en faisant coulis. le boîtier. 3 coul. au ch. 159,00

● **SONY** ● 8 FC - 59 WL



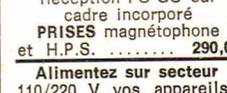
Radio Réveil Digimatic. PO-GO-FM. Secteur 220 V. Réveil par radio ou sonnerie 455,00



● **SONY** ● CRF150 Récept. profess. et amat. 9 gamm. 1 gamm. OC Marine 1 PO 1 GO



● **IMPERIAL-KUBA** ● « Rimini » Récepteur AM/FM Secteur 110/220 volts Très bonne musicalité Entièrement transistorisé GAMES : OC-PO-GO-FM Réception PO-GO sur cadre incorporé PRISES magnétophone et H.P.S. 290,00



Alimentez sur secteur 110/220 V vos appareils : - Mini K7. Electrophones. - Récepteurs, etc., grâce à la nouvelle alimentation « PHILIPS » EG7035 (7.5 et 9 volts) PRIX except. avec cordon à double prise pour basse tension (prise européenne et prise américaine) 48,00

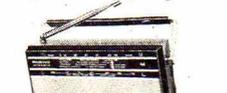
● **SCHAUB-LORENZ** ●



TINY 30. PO-GO-FM. 9 transistors, 5 diodes. 197x123x54 mm 219

WEEK-END 101. 2 W. PO-GO-OC-FM. 278x187x76 mm. Prix 480

● **GOLDFINGER** ● 101. Piles/secteur. OC. 2 PO-GO-FM. 2 W. Prise ant. auto-commutable. 278x172x89 mm 425



● **TOURING INTERNATIONAL** ● 15 transistors. 10 diodes. 4 OC - 2 PO-GO-FM. Puissance : sur piles 2,5 W, s/ batterie voiture : 5 W. Piles/secteur ou batteries. 335x220x77 mm 685

● **GRAETZ** ● Pagino



AM/FM. PO-GO-FM. Aliment. piles 6 V. 9 transist. 6 diodes. Dim. : 220x121x62 mm. Prix 239,00

● **HITACHI** ● WH837E Récepteur ultra-sensible 9 transistors PO-GO-OC Loupe pour réglage fin en OC. Dim. : 214x133x58 mm. COMPLET avec écouteur 195,00

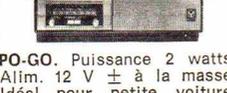


● **SABA** ● TransEuropa Automatic 8 gammes (FM-4xOC-2xPO-GO). 2 haut-parleurs. Aliment. piles ou secteur 220 V. Dim. : 340x200x90 mm. Prix 630,00



● **TRANSALL DE LUXE G** ● 8 gammes (FM-4xOC-2xPO-GO). 2 haut-parleurs. Aliment. piles ou secteur 220 V. Puissance 8 watts. Dim. 375x235x105 mm 950,00

● **VOXSON** ● JUNIOR. Type 902. 902P



PO-GO. Puissance 2 watts. Alim. 12 V ± à la masse. Idéal pour petite voiture. Fixation par glissière 292,00 902P. Même modèle, dans un berceau avec HP et connexions 292,00



● **SONAR** ● GN108 Pour reproduction en STEREO des cartouches 8 pistes. Puissance : 7 watts par canal. Radio : PO-GO. Commutation automatique Stéréo-Radio. Avec 2 HP spéciaux 1 356,00

ROULEZ EN MUSIQUE!...

EQUIPEZ votre VOITURE au Meilleur compte

Toutes les antennes AUTORADIO aux meilleurs prix

NOUVELLE ANTENNE ELECTRIQUE à éléments télescopiques interchangeables. PRIX EXCEPTIONNEL 89,00

● **E.D.I.** ● Lecteur de MUSI K7 POUR VOITURE Amplificateur incorporé Pour batteries 12 volts



OS1M. Lecteur mono à brancher sur autoradio. Prix 220,00

OS0M. Lecteur mono avec amplificateur 6 watts (sans HP) 320,00

OS0S. Lecteur stéréo avec ampli 2x6 watts (sans HP) 380,00

Lecteurs de cassettes « **RADIOMATIC** » KM10. Lecteur mono à brancher sur autoradio. Prix 268,00

KSA 114. Lecteur stéréo avec ampli 2x7 watts (sans HP) 399,00

Lecteurs de cassettes « **RADIOLA** » RA2600. Mono. Sans ampli à brancher sur un récepteur 290,00



● **RADIO K7 RADIOLA** ● RA 320 T. PO-GO. 5 W avec H.P. spécial 370,00

RA 321 T. Stéréo 2x6 W PO-GO (sans H.P.) 530,00 H.P. spéc. Pièce 36,00

● **PYGMY** ● VCM 3. PO-GO. 6 watts 3 stations pré-réglées en GO 12 V. Polarité réversible avec H.P. spéc. 420,00

● **RADIOMATIC** ● RK 53. Radio K7. 4 watts. 5 touches PO-GO. Prérégulation électronique 352,00

RK158. Radio K7. 8 watts. 3 stations pré-réglées. 12 V. Avec HP spécial en coffret 540,00

● **HITASCHI** ● CS 113 A Lecteur de cassettes STEREO 8 PISTES pour voiture



8 pistes. 4 canaux. 11 transistors. Batterie 12 volts. Changement de programme automatique ou manuel. Puissance : 10 W. Dim. : 6,5 x 17,7 x 18,8 cm. COMPLET, avec ses 2 H.P. en coffret 630,00

● **OCEANIC** ● T320. PO-GO. 2,5 watts. 12 V. Polarité réversible. 2 touches. Avec HP en coffret 110,00

● **RADIOMATIC** ●

NOUVELLE GAMME :



COSMOS. 3 watts, 12 V. 2 touches (PO-GO) avec HP en coffret 133,00

APOLLO. 3 watts, 12 V. 5 touches, 3 stations pré-réglées. PO-GO. Avec HP en coffret 149,00

RALLYE. 4 watts, 12 V. 2 touches. Avec HP en coffret 170,00

SUPER-RALLYE. 4 watts, 6-12 V. Polarité réversible. 2 touches. Avec HP en coffret 185,00

MONZA. 4 watts, 12 V. 3 stations pré-réglées. Avec HP en coffret 221,00

RUBIS. 8 watts, 12 V. 4 stations pré-réglées. Prise magnétophone. Avec HP en coffret 245,00

LUNA FM. 8 watts, 12 V. PO-GO-FM. Prise magnéto. Avec HP en coffret 265,00

● **PYGMY** ● VT76. 4 watts, 6-12 volts 5 touches pré-réglées. PO-GO-FM, avec HP 390,00

● **RADIOLA** ● RA207T. 2,3 watts. PO-GO. Avec HP en coffret 163,00

RA307T. 2,3 watts. PO-GO. 3 stations pré-réglées. Avec HP en coffret 198,00

RA341T. 5 watts. PO-GO. 6 stations pré-réglées. Prix 238,00

RA308T. Le grand succès en autoradio. 5 watts. PO-GO. 3 stations pré-réglées. Avec HP 217,00

RA591T/FM. PO-GO-FM. 5 watts. Prise K7. Sans haut-parleur 518,00

RA7921T/FM. PO-GO-FM. 4 watts (sans HP) 382,00

● **VISSEAUX** ● BUGGY. 12 V. 2 stations pré-réglées 168,00

BREAK. 6-12 V. 3 touches pré-réglées 187,00

AUTOLUX. 6-12 V. 4 watts 213,00

MEXICO. 6-12 V. 3,5 watts. 4 touches pré-réglées 230,00

CONCERTO FM. 3,5 watts. 12 V. PO-GO-FM... 290,00

● **IMPERATOR** ● DJINN. 6 V. PO-GO. 2 touches. 1,5 watt. Avec HP en coffret 102,00

DJINN 12 volts. Même modèle 102,00

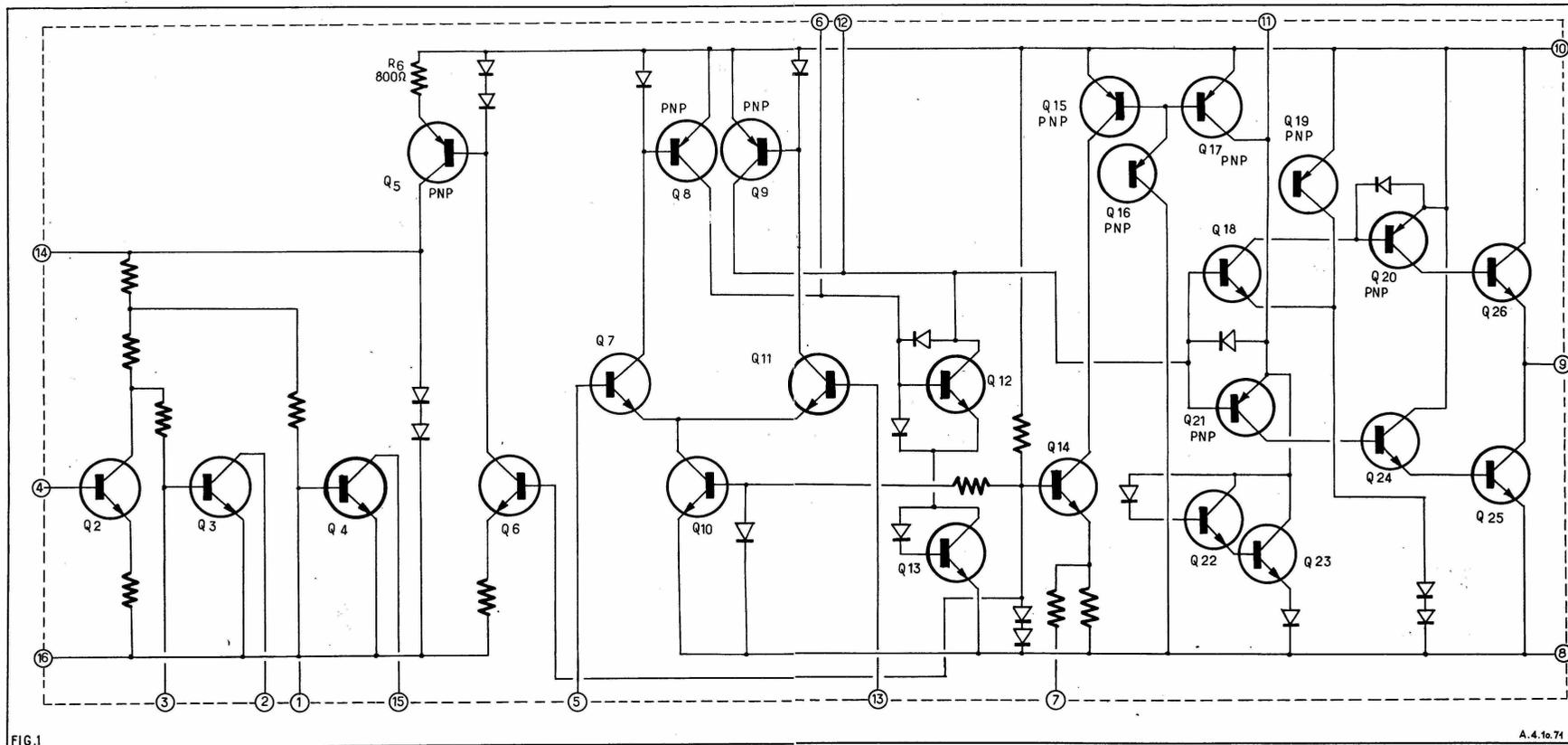
QUADRILLE. 2 watts. PO-GO. 6 ou 12 V. 3 stations pré-réglées. Avec HP en coffret 129,00

MINI-DJINN. 6 ou 12 V. PO-GO (le plus petit autoradio - Forme montre). Avec HP en coffret 129,00

CIBOT

RADIO

1 et 3, rue de Reully PARIS XII^e
Tél. DID. 66-90 - DOR. 23-07
Métro : Faiderbe-Chaligny Reully-Diderot
Autobus : 46 ou 86
C.C. Postal : 6129-57 Paris



NOUVEAUX MONTAGES RADIO et TV

Un nouveau circuit intégré pour appareil AM-FM