

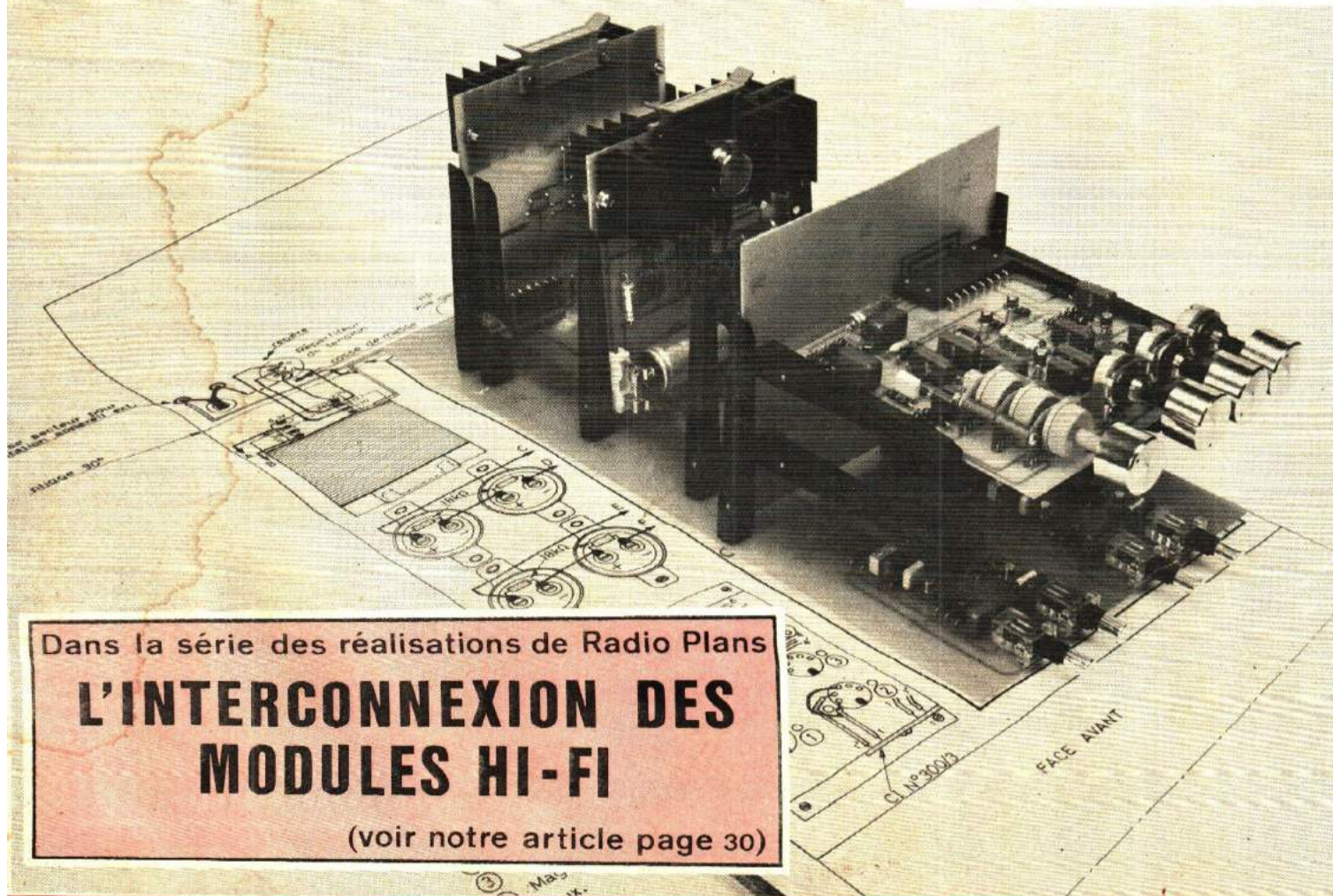
N° 300 - NOVEMBRE 1972

2,50 F

# Radio plans

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

Participez à notre  
concours permanent  
(règlement page 17)

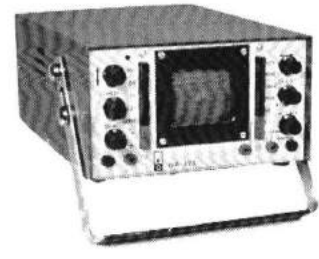


Dans la série des réalisations de Radio Plans

## L'INTERCONNEXION DES MODULES HI-FI

(voir notre article page 30)

OUVERT DU LUNDI AU VENDREDI de 9 à 13 h et de 14 à 20 h — SAMEDI de 9 h à 19 h sans interruption.

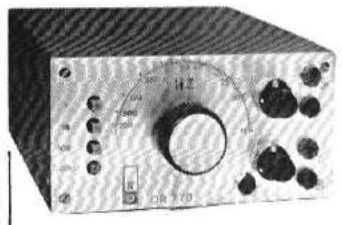


Que vous soyez professionnels ou amateurs vous aimez la QUALITÉ alors choisissez  
**REDELEC**

← OSCILLOSCOPE 773

**Atténuateur Y** : 5 positions de 50 mV à 20 volts par division, étalonnée à 1 % compensées en fréquence. Impédance d'entrée 1 MΩ/30 pF.  
**Amplificateur Y** : Bande passante : du continu à 6 MHz (-3 dB). Temps de montée : (70 nanosecondes maximum). Entrée protégée à ± 500 volts.  
**Base de temps** : Déclenchée en 5 positions de 0,2 seconde à 1 microseconde/division. Expansion × 1 × 5; précision ± 5 %.  
**Synchronisation** : positive, négative, intérieure, extérieure. Relaxée, déclenchée au seuil jusqu'à 15 MHz, retard de synchro 1 microseconde (Logique TTL).

**Amplificateur X** Bande passante : de 50 Hz à 500 KHz. Expansion continuellement variable 100 kΩ 100 pF. Sensibilité : de 200 mV à 50 mV c/c.  
**Équipement** : 1 tube cathodique « DT200 CH » rectangulaire 6 × 5 cm, 4 × 5 utiles, face semi-plaie, accéléré à 1000 volts. Graticule éclairé, gravé de 8 × 10 divisions de 5 mm, 11 diodes zener, 20 transistors bipolaires, 1 double transistor J. FET, 2 circuits intégrés, 1 transistor UJT. Composants au allium uniquement.  
**Alimentation** : 110/220 volts 13 VA 50/400 Hz. Poids : 3,5 kg. **Dimensions** : 210 mm × 120 mm × 250 mm. Température ambiante maxi de fonctionnement : 40°C.  
**PRIX TTC** ..... 1476,00

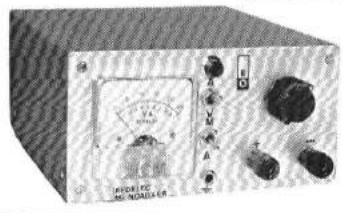


**GÉNÉRATEUR BF 778**  
15 Hz - 250 KHz

**Alimentation** : secteur 110/220 V 50/60 Hz  
**Consommation** : 2,5 VA.  
**Gamme de fréquence** : de 15 Hz à 250 KHz en 4 gammes.  
**Sortie des signaux** carrés et sinusoïdaux simultanément, taux de distorsion inférieur à 0,3 %, précision d'affichage ± 5 %, température d'utilisation : de ± 10 à + 40°C.  
**Dimensions** : 72 × 144 × 144 (normes DIN). Poids : 1,1 kg.  
**Signaux carrés** : alignés au zéro pour logique TTL - DTL.  
Amplitude maximum 10 V, temps de montée inférieur à 1 microseconde pour 5 V, impédance de sortie : 3 000 Ω.  
**Signaux sinusoïdaux** : amplitude maximum 6 V crête crête, impédance de sortie : 3 000 Ω.  
**PRIX TTC** ..... 424,35

**ALIMENTATION STABILISÉE 779 (0,25 V. 1 A)**

**Alimentation** : secteur 110 V 220 V 50/60 Hz ± 10 %  
**Ondulation résiduelle** : 1,5 mV efficace à 25 V 1 A.  
**Température d'utilisation** : 0 - 40°C.  
**Impédance interne** : 0,05 Ω  
**Régulation** : 5,10<sup>-3</sup> pour une variation de secteur de ± 10 %  
**Protections** : contre les court-circuits par limitations de courant à 1,2 A.  
**Réglage** : de 0 à 25 V par potentiomètre sur façade, lecture de tension et courant de sortie sur galvanomètre.  
**Présentation** : coffret normes DIN, dim. 72 × 144 × 140. Poids 2,1 kg. Capot en tôle électro-zinguée plastifiée bleue.  
**PRIX TTC** ..... 461,25



**CONVERTISSEUR 774**  
25 VA

**Alimentation** : 12 Vcc. **Sortie** : 220 V-45 - 55 Hz. **Rendement** : 60 %. **Température** : d'utilisation de 0 à ± 40°C.  
**Protections** : entrée et sortie par fusible.  
**Dimensions** : 100 × 110 × 200.  
**Poids** : 1,6 kg.  
**PRIX TTC** ..... 252,15

**FANE... FANE...  
2 HAUT-PARLEURS  
100 watts et 50 watts  
efficaces !  
sélection "MAGENTA"**



**FANE 148.272**  
Bobine mobile diam. 3 cm, 14.500 gauss. F. total 375.000 maxwells. 140 W musique diam. 38 cm. Bande passante 30 à 3.500.  
**PRIX 600,00**



**FANE 122-10 GT**  
Bobine diam. 5 cm 10 000 gauss. Flux total 100 000 maxwells 70 W musique. Bande passante 30 à 14 000 Hz.  
**PRIX 230,00**

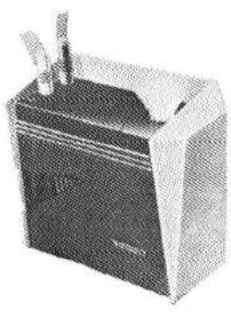
**SHARP MICRO EMETTEUR PW 200/WMH 43**  
une installation complète de micro sans fil



**Circuit de recharge du micro** : Tension nominale : 13,5 V; courant nominal : 12 mA-25 mA.  
**Unité réceptrice** :  
1° Fréquence de réception 36,4 MHz ± 0,3 MHz.  
2° Sensibilité 1 μV/m.  
3° Réjection image 25 dB.  
4° Bande passante 150 Hz - 4 dB  
1 KHz - 0 dB ± 1 dB, 10 KHz - 5 dB  
5° Distorsion > 3 %  
6° A.F.C. ± 400 KHz.  
**Unité amplifiatrice** :  
Sensibilité mic - 65 dB ± 2 dB  
Sensibilité aux - 18 dB ± 2 dB  
Sensibilité mic H.F. - 15 dB ± 2 dB.  
**Puissance audio** :  
Sur secteur : nominal 5 W - pointe 9 W.  
Sur 12 V : nominal 3 W - pointe 4,5 W.  
**Sortie magnétophone** : 0 dB.  
**Bande passante** : E. Microphone 50 Hz - 5 KHz - 2 dB - E. Aux. 50 Hz - 10 KHz 2 dB.  
**Distorsion** : 3 % à 5 W.  
**COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ**  
Avec micro.  
**PRIX DE LANCEMENT : 1900,00**  
Micro seul ..... 750,00

**"SONNEZ"**  
VOS CIRCUITS PAR SIGNAL LUMINEUX OU SONORE AVEC...  
**VIBROTEST**

Les deux points de touche appliqués aux extrémités du circuit à vérifier établissent un contact mis en évidence soit par la lampe témoin, soit par le son du vibreur.  
Le signal sonore permet à l'utilisateur d'effectuer ses contrôles sans quitter des yeux son travail.  
Grâce à ses dimensions réduites, l'appareil peut être glissé facilement dans votre poche. Son étui plastique s'accroche n'importe où.  
**PRIX ..... 50,00**



**CONDITIONS DE VENTE**

Nos prix s'entendent T.T.C. et emballage compris. Port en sus. Expédition à réception de commande. Tout envoi supérieur à 50 F doit être accompagné d'un acompte égal à 50 % du prix. Solde payable à la livraison.  
Détaxe exportation, commande minimum 100 francs

Documentation sur demande

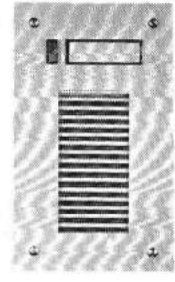


**CONTROLEUR UNIVERSEL**



**S.B.E.**  
Professionnel  
20 000 Ω/V  
Prix extraordinaire :  
**110,00**  
(Port : 8 F)  
Quantité limitée

**DIELA PORTIER TÉLÉPHONIQUE en kit**



Poste d'appartement ..... 91,00  
Plaque de rue ..... 88,00  
Alimentation 110/220 V ..... 145,00  
Micro-ampli ..... 129,00  
Cache électrique ..... 55,00  
L'ensemble complet ..... **495,00**  
RAPHY



# un milliard au bout de vos doigts

Un milliard d'anciens francs, c'est la valeur moyenne des éléments électroniques et électromécaniques composant un ordinateur et ses unités périphériques : le "hardware", en jargon informatique.

Ce "hardware", il faut le faire vivre, le mettre au point. Ce sont des milliers de mémoires, des millions de connexions, de circuits imprimés, de diodes, fonctionnant au milliardième de seconde, qu'il faut contrôler, vérifier, tester.

C'est là le rôle des inspecteurs de maintenance, ces "techniciens-docteurs" auxquels l'informatique fait un pont d'or tant elle en manque.

Vous pouvez devenir l'un d'eux.

Vous avez le sens du concret, le goût de la technique et cet esprit logique qui facilite la détection et le diagnostic des pannes ?

Il ne vous manque qu'une formation spécialisée, que seul un constructeur d'ordinateurs peut vous offrir.

L'Institut Control Data est le seul en France à donner en 6 mois de cours intensifs une formation complète depuis l'électronique de base jusqu'au travail sur un système ordinateur opérationnel.

Vous y recevrez un enseignement progressif, pratique, précis, dirigé par des spécialistes qualifiés. Le matériel le plus moderne est mis à votre

disposition : laboratoire d'électronique, deux ordinateurs et leurs périphériques.

A votre sortie, notre service Placement vous procurera sans difficulté un emploi passionnant et très bien rémunéré. Mieux : la carrière d'inspecteur de maintenance est l'une des plus rapides de l'industrie moderne : en quelques années, vous pourrez accéder à des postes d'encadrement, maîtrise ou ingénieur.

Devenez un vrai professionnel.

Appelez M. **RILSAN** au **589 46 72**

Vous pouvez aussi venir nous voir ou compléter ce bon en l'adressant à **M. RILSAN**  
46 rue Albert, PARIS 13<sup>e</sup>.

Vous recevrez sans engagement une documentation détaillée.

13.RA.25.10.2

Nom : M., Mme, Mlle .....

(en capitales)

Prénom..... Age.....

Adresse.....

Ville..... Dépt.....

Profession..... Tél.....

**INSTITUT PRIVE CONTROL DATA**

Division "Enseignement" du premier  
constructeur mondial de super-ordinateurs

**CONTROL DATA**

France

opta/dragon

**TECHNICIENS VALISES SACOCHE « PARAT » TROUSSES (importation allemande) Élégantes, pratiques, modernes**



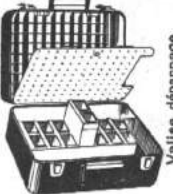
N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.  
Net 155,00 - Franco 170,00  
N° 100-41. Même modèle, mais cuir artificiel.  
Net 116,00 - Franco 131,00  
N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR  
Net 168,00 - Franco 183,00  
N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.  
Net 129,00 - Franco 144,00  
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif - PARAT -

**RAACO SACOCHE-MALETTE**



Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour composants. Côtés de cette valise et partie avant rabattable renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.  
Type 930-01 - 24 tiroirs  
Net .. 160,00 - Franco 176,00  
(Notice sur demande)

**VALISES DEPANNAGE**



« ATOU » (370 x 280 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourreaux-outillage, 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir gainage noir  
Net 145,00 - Franco 161,00  
« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE).  
Net 166,00 - Franco 182,00

« SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175).  
Net .. 265,00 - Franco 280,00



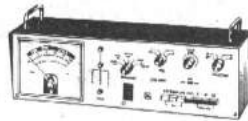
**VOC VE1**  
Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Résistances de 100 gohms • Livré avec sonde.  
Prix ..... 384,00 - Franco 389,00



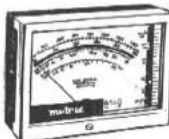
**VOC AL1**  
ALIMENTATION STABILISEE  
110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x 95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle.  
Prix 222,00. Fco 227,00

0,1 ohm à 1 000 mégohms avec sonde.  
Net .. 384,00 - Franco 389,00

**NOUVEAU ET INDISPENSABLE**  
Contrôleur et régénérateur de tube. Image couleur et noir/blanc. Type CTR 2000. Importation Pays-Bas.



Cet appareil permet : Détecter court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2. Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Cutoff. Réparer les c/c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).  
Net .. 1 499,00 - Franco 1 515,00  
(Notice sur demande)

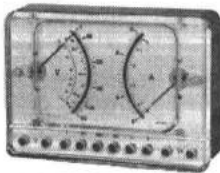


**METRIX**  
(garantie totale 2 ans)  
MX 202 B

FRANCO  
MX 001. 20 000 Ω/V .. 179,00 185,00  
462 C. 20 000 Ω/V .. 264,00 270,00  
MX 202. 40 000 Ω/V .. 366,00 372,00  
453. Contrôl. électricien 239,00 245,00  
Housses, Shunts, etc., sur demande

**« RADIO-CONTROLE »**

**Voltampèremètre de poche VAP**  
2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet. 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.  
PRIX ..... 80,00 - Franco 85,00  
Housse ..... 23,25 - Franco 26,50



Contrôleur ohmmètre V.A.O.  
Type E.D.F. (V.A.O.).  
Voltmètre 0 à 80 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 ..... 118,00 - Franco 123,00

**VAOL avec éclairage incorporé.**  
PRIX ..... 134,00 - Franco 139,00  
Housse cuir pour VAOL ..... 36,00

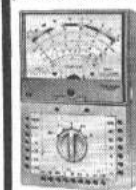
C.E.A. Contrôleur pour l'automobile. Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur.  
Complet avec cordons ..... 286,00  
Franco ..... 293,00  
Housse de transport HVA ..... 36,00



**VOC'TRONIC**  
Millivoltmètre Electronique  
Entrée : 10 MΩ en cont. et 1 MΩ en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02 μA à 1 A. - 10 W à 10 Ω.  
Prix 444,00 - Franco 450,00

(Notices sur demande)

**Contrôleurs CHINAGLIA**



CORTINA - 20 kΩ/volt cont. et alt. 59 sensib., avec étui et cordons ..... 235,00 - Franco : 240,00  
CORTINA USI avec Signal tracer incorporé. 290,00 - Franco : 295,00  
CORTINA MINOR - 20 kΩ/volt cont. et alt. 37 sensib. 179,00 - Franco : 184,00  
CORTINA MINOR USI avec Signal tracer incorporé. 234,00 - Franco : 239,00  
CORTINA MAJOR - 40 kΩ/volt cont. et alt. 56 sensib. 315,00 - Franco : 321,00  
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé. 370,00 - Franco : 376,00  
NOUVEAU : CORTINA RECORD 5 kΩ/volt avec étui et cordons. 245,00 - Franco 250,00  
PRIX

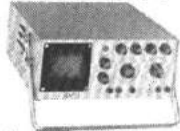
**LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTROLEUR 517 A**

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



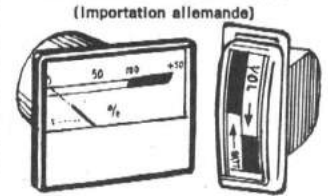
517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double. Net ou franco : 503,00  
Tous accessoires pour 517 A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

**OSCILLO VOC 3**



Entièrement transistorisé avec transistors à effets de champ et circuits intégrés. Tube cathodique rond de 7 cm. Bande passante de 0 à 5 MHz (± 3 dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 MΩ (10 avec sonde), etc. Alimentation secteur 110/220 (100 x 230 x 240). Poids : 3,5 kg.  
PRIX T.T.C. ... 1 665,00 - Fco 1 675,00  
(Notice sur demande)

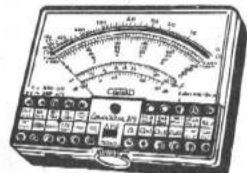
**APPAREILS DE TABLEAU**



**RKB/RKC 57 OEC 35**  
Fabrication « NEUBERGER »  
A encastrier d'équipement et de tableau - Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57x48) - RKB 57.  
Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... 56,60  
250 V ..... 59,00  
400, 500 V ..... 67,00  
600 V ..... 70,00  
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A ..... 50,00  
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 ..... 50,00  
Spécifier voltage ou intensité désirés.

**VU-METRES**  
RKC 57 (57 x 48) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω. Net ..... 56,60  
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 560 Ω. Net ..... 27,00  
OEC 35 Type 0 à 0 central. Net ..... 27,00  
OEC 35 Type 10/20, échelle de 0 à 10 ou 20 (à spécifier). Net ..... 27,00  
CACHE affleurant en matière plastique pour appareils RK 57. Net ..... 8,00  
(Port en sus : 3,50)  
Autres appareils de tableau sur demande.

**CONTROLEUR 819**



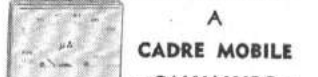
20.000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO : 252,50  
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco ..... 289,00

**MINI-MIRE 080**



Convergences Géométrie Pureté « CENTRAD »  
Bi-standard : 625-819 lignes • Sortie UHF : 10 canaux • Grille de convergence • Alimentation : 8 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.) 1 100,00  
Franco 1 110,00

**APPAREILS DE TABLEAU**



**CADRE MOBILE « GALVA' VOC »**  
BM 55/TL 60 x 70 à  
BM 70/TL 80 x 90 spécifier  
10 μA. Net .. 150,00 - Franco 154,00  
25 μA. Net .. 99,00 - Franco 103,00  
50 μA. Net .. 90,00 - Franco 94,00  
100 - 250 - 500 μA. Net 85,00 - Fco 89,00

1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00  
1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00  
15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

**SIGNAL-TRACER**



Pas plus grand qu'un stylo  
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 ..... 49,50 - Franco 53,00  
MINITEST II, pour technicien T.V.  
Net ..... 60,00 - Franco 63,50  
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire.  
Net ..... 95,00 - Franco 98,50  
(Notice sur demande)

**MINI VOC**



**GENERATEUR BF MINI VOC**  
Unique sur le marché mondial !  
Prix 463,00. Fco 468,00  
CdA 102 20 kΩ/V alternatif et continu F 169,00. En KIT .. 139,00  
CdA 15 10 kΩ/V alternatif et continu avec MINI PINCE F 227,00.  
Port en sus : 5 F

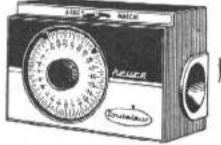
# ROULEZ EN MUSIQUE POUR 100 F nos AUTO-RADIO

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

DERNIERS MODELES 1972

**ENFIN ! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.**

**« TOUTALEUR »**  
Pendule Electrique



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**

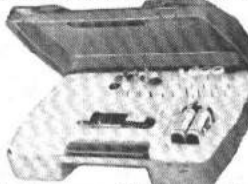
à contacts mercure, 60 heures réserve de marche, 4 cavaliers de commande. Existe en UNI - BI - ou TRIPOLAIRE en 10 - 20 ou 30 A.  
Type 101, UNI 10 A. Net .. **190,00**  
Type 201, UNI 20 A. Net .. **208,00**  
Type 301, UNI 30 A. Net .. **240,00**  
(Port en sus : 8,00)  
(Notice sur demande)

**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.



**SUPER 10.** Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicure, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 meules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles. Puissance 105 cmg. Capacité 5/10 à 2,5 L'ensemble ..... **79,00** - Franco : **84,00**



**SUPER 30** comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-vaisselle luxe avec 30 accessoires.  
L'ensemble .. **124,00** - Franco : **130,00**  
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et tour miniature (position horizontale). F **36,00** - Franco **40,00**  
**TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V** continu pour perceuses miniatures.  
Net ..... **45,00** - Franco **51,00**  
Nombreaux accessoires sur demande.  
Notice à demander.

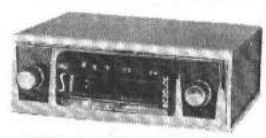
**CYANOLIT.** Colle pour tous collages immédiats et tous matériaux. Prise 20 sec. Très hte résistance (400 kg au cm<sup>2</sup>).  
10,00 - Franco 12,00

**« SONOLOR » Nouveautés 1972**  
**CRITERIUM PO. GO. FM**



12 V. - 3 stations préréglées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassettes. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170 - H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires.  
Net ..... **265,00** - Franco **277,00**

**Dernier-né SONOLOR**  
**Autocassette BALLADE**



PO - GO. 3 stat. préréglées : Lux., Eur. 1, FR. 1. Lecteur cassette avec arrêt automatique sonore de fin de bande. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 178 - P. 150 - H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse.  
NET : **350,00** - FRANCO : **395,00**

**RAID**



PO-GO. 12 V. 3 stations préréglées GO. Puissance : 5 watts. Pose facile, encombrement réduit (170x40x90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret.  
Net ..... **149,00** - Franco **159,00**

**CHALLENGE**

PO-GO. 12 V. 3 stat. préréglées GO. (8 trans.). Puissance 5 W. (170x45x90). Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret.  
Net ..... **170,00** - Franco **180,00**

**EQUIPE**

PO-GO. 12 V. 4 stat. préréglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170x45x90). Complet avec accessoires et antenne G. Net ..... **208,00** - Franco **213,00**  
N.B. - Ces 4 nouveaux modèles remplacent respectivement : GRAND PRIX, RELAIS, CHAMPION, MARATHON.

**REGULATEURS AUTOMATIQUES** en stock marques « DYNATRA », « VOLTAM - STABIVOLT - B.C. », etc.  
**« SABIR »**



**NOUVEAU TYPE « REGENT »**  
Régulateur polyvalent pour téls 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**

**REELA - Nouveautés 1972**



**« FESTIVAL »**

12 V. PO - GO - lecteur cassettes 3 stat. préréglées GO (7 T + 5 D + 1 module intégré. Tonalité réglable. Commande avance rapide bandes. Ejection automatique à l'arrêt. Commutation automatique Radio/lecteur. Puls. 5 watts. Encastrable. (L. 190 - P. 160 - H. 56). Complet avec H.P. coffret.  
Net ..... **350,00** - Franco **375,00**

**AVORIAZ. PO-GO-FM**

3 stations préréglées (Lux., Eur., Fr. 1). Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 50). H.P. coffret 5 watts  
Net **300,00** - Franco **310,00**  
**MONZA**  
Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V.  
Net **165,00** - Franco **178,00**

**« RADIOLA - PHILIPS »**  
**NOUVEAUX MODELES 1972**



**NOUVEAU : RA 320 T PO-GO** avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V (177x132x67). Complet avec H.P.  
Net ..... **365,00** - Franco **380,00**

**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 ..... **535,00** - Franco **550,00**

**RA 308 12 V. — (à la masse) PO-GO** clavier 5 touches dont 3 préréglées (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).** Préréglage « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. — masse.  
Net ..... **238,00** - Franco **247,00**

**RA 511 T FM, PO, GO (13 T + 9 D).** Préréglage « TURNLOCK » (6 émetteurs dans les 3 gammes). Etage H.F. TONALITE : 5 watts, 12 V — masse. (178 x 41 x 100). Prise K7.  
Net ..... **500,00** - Franco **510,00**

**RA 611 T - FM. OC. PO. GO (12T + 9D)** Préréglages 8 st. Tonalité - 12 V - — à la masse. Prise K7 (178x135x41). 5 watts. Net **690,00** - Franco **700,00**

**PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE**

**« YACU-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. Irrattrable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.  
Prix ..... **75,00** - Franco **81,00**  
(Prix spéciaux par quantités)

**« SUPER-DJINN » 2 T/72**  
Nouveau modèle à cadran relief



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 2 condensat. C.  
Net **100,00** - Franco **112,00**

**« 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 2 condensateurs C.  
NET : **112,00** - FRANCO : **124,00**

**« QUADRILLE 4 T »**

Nouvelle création  
**« REELA »**  
PO-GO, clavier 4 T dont 2 préréglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. H.P. coffret. Complet avec 2 condensateurs C.  
Net **120,00** - Franco **132,00**  
**MONTHERY**  
Comme Quadrille, 12 V mais 5 touches (3 stations préréglées). 5 watts avec 2 cond. C. Net **175,00** - Franco **185,00**

**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 ..... **175,00** - Franco **182,00**  
Antenne gouttière foudr inclinable **11,00**  
Aile 3 brins à clé ..... **27,00**  
Aile 5 brins, clé, type E. Net. .... **34,00**  
(Port antenne 3 F)

**ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC »**, entièrement automatique, 5 sections - Relais. Long. extér. : 1 100 mm.  
NET : **170,00** - FRANCO : **177,00**  
Type 37 semi-automatique - 5 sections.  
NET : **95,00** - FRANCO : **102,00**

**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 sur)

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

**REVOLUTIONNAIRE**



**« PIEZO-FLINT ».** Allume-gaz perpétuel piézo électrique. Fonctionne pour tous gaz (ville, Lsq, butane, etc.) par production d'étincelles produites par compression d'une cellule piézo (Pas de prise de courant, ni piles, ni pierre, ni résistances). Aucune pièce à remplacer. Livré en étui plastique avec support mural. Garantie 5 ans.  
Net **40,00** - Franco **44,00**

## RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935

12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17<sup>e</sup>)

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M<sup>o</sup> Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

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

# Esthétique Performances

## RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 14-3



V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V  
 V<sub>~</sub> 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

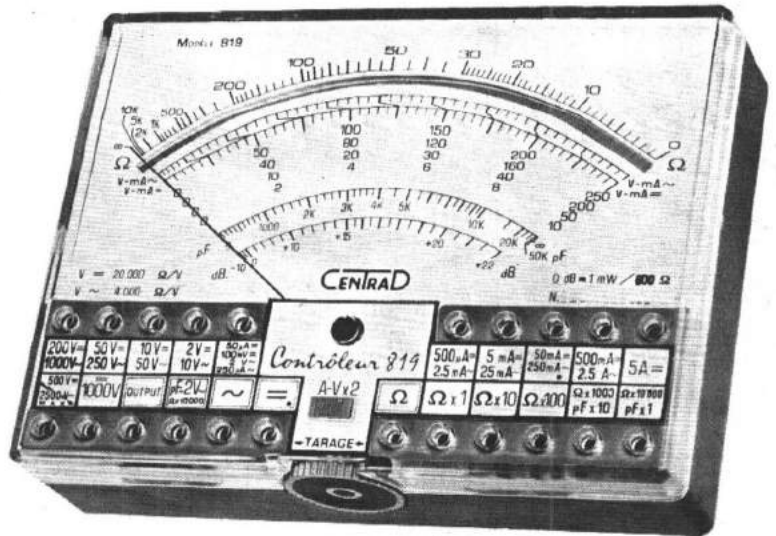
CADRAN PANORAMIQUE  
 CADRAN MIROIR  
 ANTI-MAGNÉTIQUE  
 ANTI-CHOC  
 ANTI-SURCHARGES  
 LIMITEURS - FUSIBLES  
 RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %  
 4 BREVETS INTERNATIONAUX  
 Classe 1 en continu - 2 en alternatif

Livrée avec étui fonctionnel  
 béquille, rangement, protection

# LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

20.000 Ω/V

## 80 gammes de mesure



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

**CENTRAD**

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

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

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9<sup>e</sup>)  
 Téléphone : 285.10-69

## ma nouvelle méthode secrète **FORTIFLEX**

(sans poids ni haltères, sans fatigue)

### peut vous mouler un magnifique corps neuf et superbement musclé en 10 minutes par jour seulement



Avez-vous honte de votre corps ?  
 Ami, rendez-vous ce service à vous-même !  
 Regardez-vous bien dans le miroir. Vous voyez-vous chétif, épuisé, avec des bras mitoux, des épaules osseuses, un estomac flasque et des jambes maigres ? Les filles et les copains se moquent-ils quand vous quittez la chemise ?  
 Croyez-le ou ne le croyez pas ! Je peux couvrir de muscles explosifs et virils chaque centimètre de vos bras squelettiques. Je peux garnir de chair masculine votre poitrine creuse et la développer d'une bonne quinzaine de centimètres. Je peux habiller tout votre maigre corps de vibrants muscles géants Fortiflex qui couperont le souffle aux filles et garçons et qui vous voudront respect et admiration. Et tout cela, sans exercices fatigants, sans poids ni haltères et autres équipements coûteux. Ou bien êtes-vous de ceux dont le corps est accablé de graisse malsaine et affreux à voir ?  
 Avez-vous honte de votre allure de "petit gros" ? Eh bien, je peux aussi tout faire pour vous ! J'enlèverai cette vilaine graisse

et la remplacera par un corps Fortiflex, sveltes et virils cuirassés de muscles souples ; tout cela sans régime ni alimentation spéciale, sans exercices fatigants

Comment Fortiflex bâtit de beaux corps  
 Fortiflex est le miracle moderne du « Body Building ». Il ne nécessite pas d'exercices fatigants, ni de régimes désagréables et sévères, ni des aliments vitaminés, ni des poids et haltères. C'est l'étonnante découverte d'un Docteur de l'Ouest. Ses recherches dans le domaine de la Science de la Force Humaine lui ont fait découvrir cette sensationnelle nouvelle méthode qui développe de puissants muscles fermes en 10 minutes par jour. Grâce à elle vous « fortifiez » chaque muscle une seule fois d'une façon déterminée, ce qui est plus efficace que d'exercer le muscle 20, 30 et même 100 fois comme les anciennes méthodes le font faire.

Les succès féminins appartiennent aux hommes forts ?  
 Faites-moi confiance et vous serez très vite fier de montrer aux gens, à la plage ou aux sports un corps brillamment noir, plein d'énergie, rempli de muscles d'acier et une taille mince, solide comme un roc. Vos amis vous regarderont avec admiration et jalousie ; les jeunes femmes voudront toucher vos biceps de fer et votre poitrine bombée et musclée parce que c'est le sex-appeal des hommes « vraiment homme » qui les attire.

Prises au hasard, voici trois lettres d'« Hommes Fortiflex » :  
 — Un grand merci pour m'avoir aidé à devenir un autre homme. Mes amis me bombardent de compliments (M. Lévyque à Héris, France).  
 — Je ne pensais pas que vous pourriez me donner des muscles aussi sensationnels sans exercice ni haltères (M. Essouam, Balang, Cameroun).  
 — Maintenant, mes amis m'appellent Hercule (M. Randrianelina à Tananarive, Madagascar).

**gratuit!** "Secrets pour avoir du succès auprès des jeunes femmes"

Amis ! Retournez aujourd'hui même le bon et vous recevrez le cadeau gratuit de Mike Marvel, ce livre passionnant et instructif. Découvrez ainsi une nouvelle méthode secrète et presque magique pour connaître les meilleurs succès féminins. Aux surprises, au bat à la plage, les jeunes femmes vous entoureront avec empressement tandis que d'autres perdront sans pourrir de jalousie. « Où a-t-il donc que vous réussiez avec jalousie. Vous avez trouvé le secret ? » dirent-elles. « Vous, vous avez trouvé la réponse dans ce nouveau livre passionnant, ce bon cadeau de Mike Marvel, si vous remplissez ce bon de suite et si vous le mettez à la poste maintenant.

Retournez aujourd'hui-même le bon d'essai gratuit, sans risque et à prix réduit.

à retourner à **GOOD WILL - B.P. 58-10, Paris (10<sup>e</sup>)**

D'accord ! Je veux utiliser vos secrets pour obtenir un corps d'Hercule. Envoyez-moi de suite votre méthode complète Fortiflex (je n'aurai rien d'autre à acheter dans la suite). Joignez mon livre-cadeau : « Secrets d'autre » à succès auprès des jeunes femmes ». Si je n'obtiens pas le succès promis, vous me rembourserez sans discussion dès retour de votre envoi. Pour le règlement, (mettre une X dans le case choisie), de votre envoi. Je vous adresse aujourd'hui même 29,50 F en billets de banque,  par mandat à votre C.C.P. Paris 4.004-26 (Good Will Paris), par chèque bancaire ou en timbres français.  Je préfère payer à l'arrivée du colis, bien que cela me coûte 9,50 F en plus pour les frais de port.

NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
 Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
 Ville \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_ (ou Pays)

Remplissez autant de cases que vous le désirez. Pour quelques jours, la méthode complète ne coûte que 29,50 F :  Obtenir une poitrine musclée et bombante.  Perdre de la graisse du ventre.  Moutier un dos puissant et des épaules larges.  Avoir de vrais muscles d'homme aux bras et aux poignets.  Avoir une force de frappe terrible.

**VOUS PAYEZ SEULEMENT**

**29,50 FR**

C'est tout Rien d'autre à acheter

# découvrez l'électronique



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

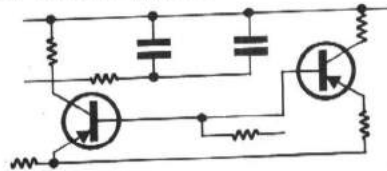
LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



## 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 électroniques.

## 2/ COMPRENEZ LES SCHEMAS



de montage et circuits fondamentaux 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, il vous sera possible de remettre en fonction la plupart des appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc.

**gratuit!**

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

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants**

(Envoyez ce bon pour les détails)

RP 211

**LECTRONI-TEC**  
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

## REGIE DE DISCOTHEQUE

Voir  
H.P.  
du  
11-5  
72



**Comprenant :**  
 • 2 tables de lecture **LENCO L75** et têtes magnétiques **SHURE**.  
 • 1 table de mixage **STEREO 5 VOIES** pré-écoute en tête.  
 • Amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque.  
 • Ampli d'écoute générale. • Micro d'ordre sur flexible • Lampe sur flexible pour éclairage des platines. • 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ** ..... **6 000,00**  
**AVEC 2 AMPLIS DE 100 W** ..... **7 800,00**

### ORGUE ÉLECTRONIQUE-POLYPHONIQUE



**PRIX EN KIT** ..... **2 040 F**

#### PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

Nu avec contacts  
 Clavier 3 octaves **240 F** - **360 F**  
 Clavier 4 octaves **340 F** - **460 F**  
 Clavier 5 octaves **440 F** - **660 F**  
 Pédaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).  
 Pédale d'expression ..... **75 F**  
 Clavier 5 octaves 9 contacts par touches, en kit ..... **900 F**

#### ADAPTATEUR STEREO

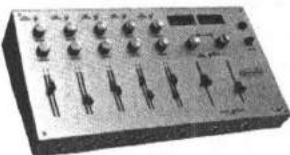
« RAPSODIE »  
**3 TÊTES - 4 PISTES**  
 (Voir H.P. du 15-12-71)



**COMPLÈT** en ordre de marche sur socle ..... **1 300 F**  
 En kit ..... **1 200 F**  
**PARTIE ÉLECTRONIQUE** pouvant s'ADAPTER sur toutes les platines.  
 En ordre de marche ..... **700 F**  
 En kit ..... **600 F**  
**DIFFÉRENTS MODULES ENFICHABLES**  
 PA enregistrement ..... **55 F**  
 PA lecture ..... **68 F**  
 Oscillateur pour stéréo ..... **65 F**  
 Alimentation ..... **105 F**  
 Socle bois ..... **70 F**

#### TABLES DE MIXAGE

Voir réalisation dans le H.P. du 15-12-71  
**STEREO** : 5 entrées  
**MONO** : 10 entrées



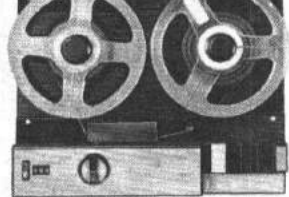
#### A CIRCUITS INTÉGRÉS

Dimensions : 520 x 260 x 100 mm.  
**PRIX** ..... **1 700 F**  
 Modèle mono (5 entrées) ..... **650 F**  
 Modèle stéréo 2 platines 4 micros **420 F**

#### MAGICOLOR 1200 W A TRIACS

Entrée 110/220 V. Sortie 110/220 V 3 voies de 400 W  
 (Décrit dans R.P. de mai 1972)  
**EN ORDRE DE MARCHÉ** **480,00 F**  
**PRIX EN « KIT »** ..... **400,00 F**  
**SPOT 100** > : rouge, bleu, vert jaune.  
 Prix, la pièce ..... **19,50 F**  
**SUPPORT** à pince ..... **22,00 F**

### PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES



**MF** : 3 vit. ; 4,75 x 9,5 x 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** ..... **360 F**  
 En 2 têtes **STEREO** 4 pistes ..... **450 F**  
 En 2 têtes **MONO** ..... **400 F**  
 En 3 têtes **STEREO** ..... **550 F**  
 Oscillat. complet à transistor ..... **55 F**

#### MAGNÉTOPHONE

« RAPSODIE »

Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15-10-70

**EN ordre de marche** ..... **880 F**  
**EN KIT** ..... **780 F**

#### ADAPTATEUR SUR SOCLE

**EN KIT** ..... **690 F**  
**EN ordre de marche** ..... **790 F**

Platine électronique. Seule comprenant : PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.

**EN KIT** ..... **250 F**  
**EN ordre de marche** ..... **350 F**

#### SUPPLÉMENT

Ampli BF en O. de M. .... **65 F**

Décrites dans Radio-Plans de Sept. 72

#### MÉCANISSE

#### POUR MINICASSETTE

**MONO** Platine nue sans électronique, équipée de 2 têtes mono.  
 Effic. enregist., lecture. Vitesse de défilement : 4,75. Alimentation 9 V.  
 Pleurage inf. à 0,4 %. Moteur stabilisé par 2 transistors et 2 diodes. Consommation 85 mA. Dim. 107 x 117 x 54 mm.  
**PRIX** ..... **180 F**  
**Partie électronique** toute montée  
**PRIX** ..... **246 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

**MÉCANIQUE POUR LECTEUR**  
 Stéréo 8 pistes  
 Vitesse 9,5 cm.  
 Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes. Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.  
**PRIX** ..... **220 F**

## AU SERVICE DES AMATEURS RADIO-MODÉLISTES

### COMMANDE EN MONOCANAL

**EMT 1** - Emetteur 1 transistor pour débutants. Montage facile par plaquette de circuit imprimé. Portée 400 m environ. Emission sur 27 MHz. Convient pour le récepteur R8 T.  
 Dimensions : 90 x 55 x 35 mm.  
**En pièces détachées** ..... **39,50**  
**En ordre de marche** ..... **65,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**EMT 2** - Emetteur 1 transistor pour débutants. Entièrement transistorisé et réalisé sur circuits imprimés. Emission sur 27,12 MHz. Portée 400 m environ. Alimentation par pile 9 volts. En coffret métallique de 19 x 6 x 4 cm. Convient pour le récepteur R8 T.  
**En pièces détachées** ..... **69,50**  
**En ordre de marche** ..... **100,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**E 120** - Emetteur 1 transistor. Câblage sur circuit imprimé. Alimentation par pile de 9 volts. Puissance 360 mW. Fréquence 27,12 MHz. En coffret métallique de 18 x 6 x 4 cm. Convient pour le récepteur R8 T.  
**En pièces détachées** ..... **76,00**  
**En ordre de marche** ..... **120,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,50)

**R8 T** - Récepteur à super réaction : 27 MHz. Fonctionne sur réception d'une onde pure ou modulée en 27 MHz. Alimentation par pile 9 volts. Poids : 90g. En coffret plastique de 90 x 55 x 35 mm.  
**En pièces détachées** ..... **69,50**  
**En ordre de marche** ..... **105,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**EST 1** - Emetteur pour liaisons à longue distance. Liaison HF sur 72 MHz. Peut être équipé en 2, 4, 6 ou 8 canaux. Alimentation par pile ou accu sous 12 ou 18 volts. Convient pour le récepteur

**EM 3 - R4 M** - Ensemble émetteur-récepteur fonctionnant sur 27,12 MHz. Fréquence de modulation 1500 Hz.  
**EM 3** - Emetteur équipé d'un transistor pour la H.F. et de 2 transistors pour la B.F. Alimentation par 2 piles de 9 volts. Câblage sur module de circuits imprimés. Sens quartz. Puissance 280 mW. Portée 100 m. En coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm.  
**En pièces détachées** ..... **106,00**  
**En ordre de marche** ..... **150,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

**R4 M** - Récepteur à 4 transistors. Alimentation par pile 9 volts. Câblage sur module de circuits imprimés. Poids : 70 g. En coffret plastique de 70 x 50 x 28 mm.  
**En pièces détachées** ..... **76,00**  
**En ordre de marche** ..... **110,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**E1 P1 - R1 P** - Ensemble émetteur-récepteur sur 72 MHz. Tous transistors au silicium. Entièrement sur circuits imprimés. Portée : 500 m.

**E1 P1** - Emetteur à alimentation 12 volts par piles ou accu. Puissance 720 mW. Piloté par quartz. Extension en multicanal jusqu'à 8 canaux. En coffret métallique de 175 x 80 x 55 mm.  
**En pièces détachées** ..... **160,00**  
**En ordre de marche** ..... **205,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

**R1 P** - Récepteur à alimentation sous 9 volts par pile ou accu. Filtre B.F. accordé sur la modulation de l'émetteur. Poids : 70 g. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm.  
**En pièces détachées** ..... **83,00**  
**En ordre de marche** ..... **120,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**R1 P**. Puissance 850 mW à 2 W. En coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm.  
**En pièces détachées** ..... **204,00**  
**En ordre de marche** ..... **290,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

### COMMANDE EN MULTICANAL

**E2 CS - RSC 2** - Ensemble émetteur-récepteur 2 canaux. Tous transistors au silicium. Liaison H.F. 72 MHz. Entièrement sur circuits imprimés. Portée : 400 m.

**E2 CS** - Emetteur alimenté par pile 9 volts. Oscillateurs H.F. et B.F. stabilisés. Piloté par quartz. Puissance 450 mW. En coffret métallique de 105 x 70 x 35 mm.  
**En pièces détachées** ..... **131,00**  
**En ordre de marche** ..... **190,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

**RSC 2** - Récepteur alimenté par pile 9 volts. Sélection par filtres B.F. Relais de sortie incorporés. Poids 120 g. En coffret métallique de 75 x 55 x 35 mm.  
**En pièces détachées** ..... **132,00**  
**En ordre de marche** ..... **190,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

**EST 3 - RTC 3** - Emetteur-récepteur 3 canaux. Liaison H.F. sur 72 MHz. Tous transistors au silicium.

**EST 3** - Emetteur alimenté par pile ou accu sous 12 ou 18 volts. Peut être équipé en 2, 4, 6 ou 8 canaux. Puissance 850 mW à 2 W. En coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm.  
**En pièces détachées** ..... **212,50**  
**En ordre de marche** ..... **295,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

**RTC 3** - Récepteur 7 transistors, relais incorporés. Alimentation sur pile 9 volts. Poids 140 g. En coffret plastique de 90 x 55 x 30 mm.  
**En pièces détachées** ..... **178,00**  
**En ordre de marche** ..... **245,00**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

**EST 4 - RSC 4** - Emetteur-récepteur 4 ou 8 canaux. Liaison H.F. 72 MHz. Tous transistors au silicium. Entièrement sur circuits imprimés.

**EST 4** - Emetteur alimenté par pile ou accu sous 12 ou 18 volts. Puissance 850 mW à 2 W. Oscillateur B.F. stabilisé de 18 à 9 volts. En coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm.  
**En pièces détachées** :  
 4 canaux ..... **228,00** - 8 canaux ..... **245,00**  
**En ordre de marche** :  
 4 canaux ..... **310,00** - 8 canaux ..... **350,00**

**RSC 4** - Récepteur alimenté par pile 9 volts ou par accu 8,4 volts. Sélection par filtres B.F. Poids 180 g. En coffret métallique de 108 x 73 x 35 mm.  
**En pièces détachées** :  
 4 canaux ..... **217,00** - 8 canaux ..... **390,00**  
**En ordre de marche** :  
 4 canaux ..... **300,00** - 8 canaux ..... **500,00**  
**Bloc supplémentaire pour équipement en 8 canaux**  
**En pièces détachées** ..... **175,00**  
 (Tous frais d'envoi p. l'ensemble : 6,00)

Toutes les pièces détachées de nos ensembles peuvent être fournies séparément.  
 Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettre.

**POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :**  
 Notre nouveau catalogue spécial « **RADIOCOMMANDE** », indispensable aux Radio-modélistes, contre 2,50 F en timbres ou mandat.

Notre **DOCUMENTATION GÉNÉRALE** qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc). Envoi contre 5 F en timbres ou mandat.



**PERLOR RADIO**  
 Direction : L. PERJICONE

**25, RUE HEROLD, 75001 PARIS**  
 M° : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50  
 C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions  
**CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE**  
**CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT**  
 (frais supplémentaires : 4 F)  
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche)  
 de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

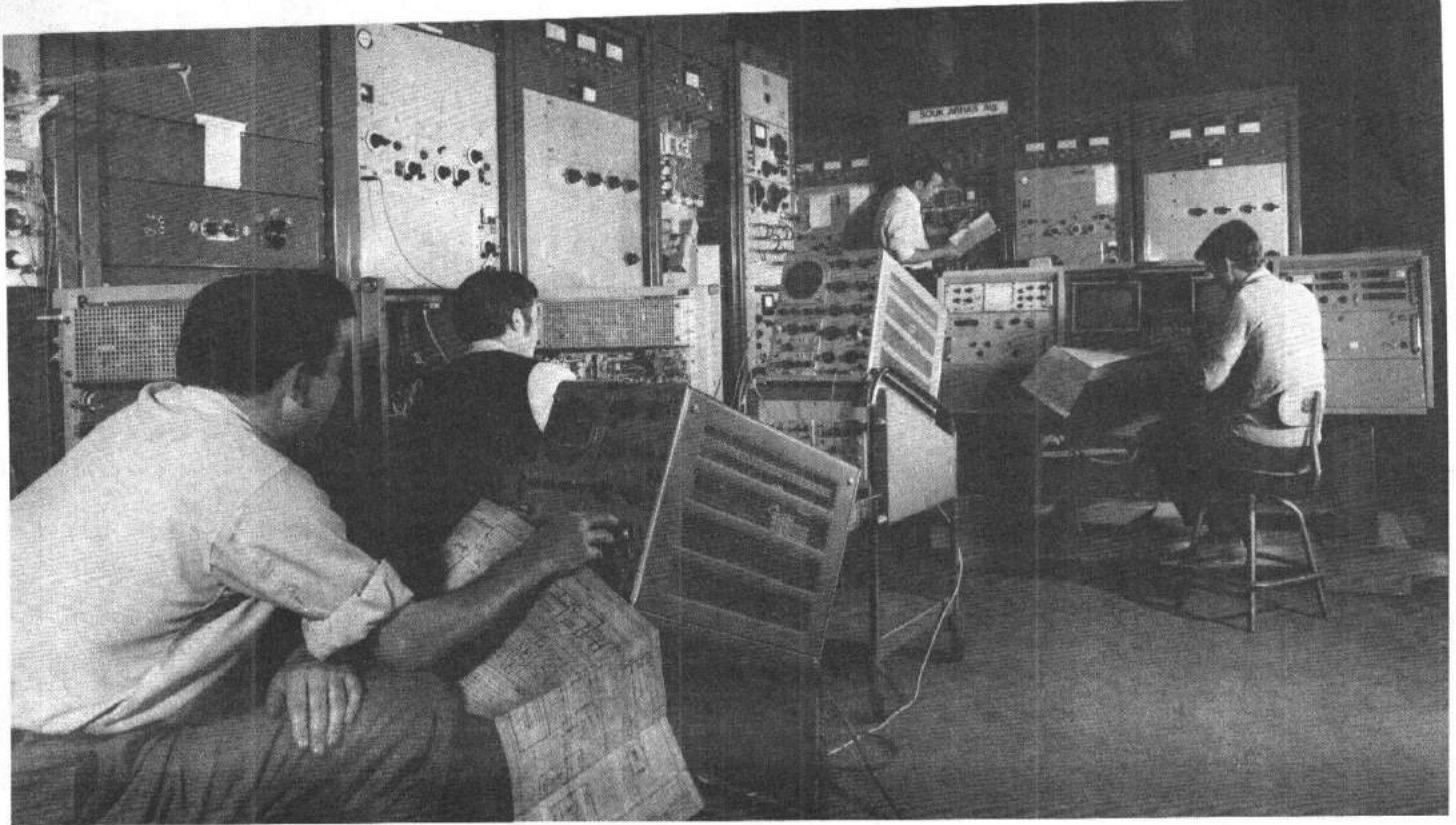
**MAGNÉTIQUE "KITS" FRANCE**  
 (Au fond de la cour)

**CREDIT**

**175, r. du Temple, 75003 Paris**  
 ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h  
 Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1 875-41 Paris  
 Métro : Temple ou République  
**FERMÉ LE LUNDI**

EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.





R.P.E. - Cliché CSF Bouilliot

## plus de 50 années d'enseignement au service de l'ELECTRONIQUE et de l'INFORMATIQUE

1919  
**1972**

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'Ecole.**

Enseignement Général de la 6<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande.

- CAP-FI et BAC INFORMATIQUE. PROGRAMMEUR.
- Dessinateur en Electronique.

**BOURSES D'ÉTAT - INTERNATS ET FOYERS**

**COURS DE RECYCLAGE POUR ENTREPRISES**

**BUREAU DE PLACEMENT**  
contrôlé par le  
Ministère du Travail

**LA 1<sup>re</sup> DE FRANCE**

**ÉCOLE CENTRALE**  
des Techniciens  
**DE L'ÉLECTRONIQUE**  
Cours du jour reconnus par l'État  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87 +  
Établissement privé

**BON**

211 PR  
à découper ou à recopier  
Veuillez me documenter gratuitement sur les  
le  
(cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  
 COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

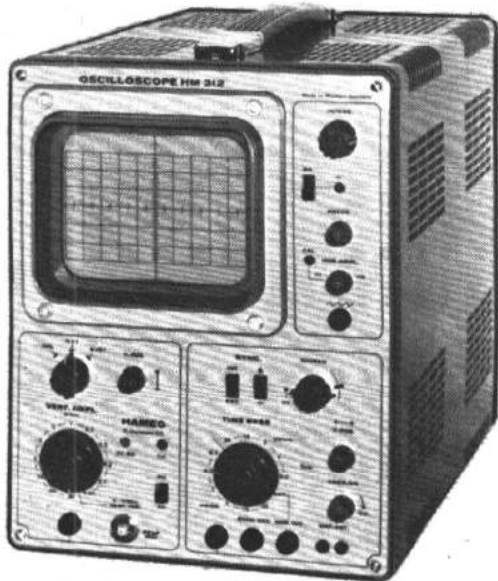
Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# HAMEG

## Oscilloscope

### HM 312/4

transistorisé



#### AMPLIFICATEUR Y :

- Bande passante de 0 à 10 MHz — 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  $\mu$ 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

12, rue du Séminaire  
94150 RUNGIS - Tél. : 686-79-40

Bonnange

Un volume attendu :

P. HEMARDINQUER

### MAINTENANCE ET SERVICE HI-FI ENTRETIEN, MISE AU POINT, INSTALLATION, DÉPANNAGE, DES APPAREILS HAUTE FIDÉLITÉ



Les résultats assurés par les appareils musicaux à haute fidélité : électrophones, magnétophones, chaînes sonores, projecteurs sonores, installations de sonorisation fixes ou mobiles, ne dépendent pas seulement de leurs caractéristiques. Ces machines complexes, toujours plus perfectionnées, doivent être mises au point, entretenues, réparées même s'il y a lieu, en cas de pannes ou de troubles de fonctionnement.

Après avoir précisé et défini les caractéristiques permettant de contrôler les qualités réelles des appareils et les conditions nécessaires de la Hi-Fi, a voulu exposer et préciser les procédés pratiques de contrôle, d'entretien, de mise au point et de réparation de tous les éléments des chaînes sonores en illustrant les textes par de multiples schémas, dessins, graphiques et tableaux de recherche rapide.

Un vol. broché, 15 x 21 cm, 384 p., dessins, schémas et tableaux : 45 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - PARIS (10<sup>e</sup>)

Téléphone 878.09.94

C.C.P. 4949-29 PARIS

Pour le Bénélux :

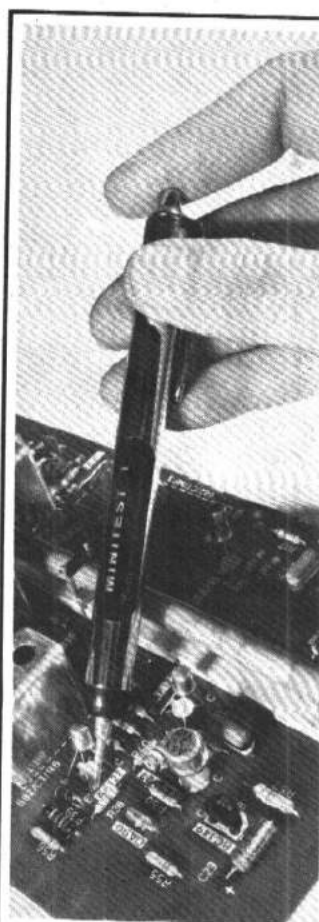
**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030

Tél. 02/34.83.55 et 34.44.06

C.C.P. 670.07

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

## localisation immédiate des pannes, MINITEST le stéthoscope du radio-électricien



**MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE**  
Vérification et contrôle des circuits BF-MF-HF: micros, hauts-parleurs, amplificateurs, pick-up, etc.

**MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.**  
Vérification et contrôle des circuits HF-VHF conçus pour le technicien T.V.

**MINITEST UNIVERSEL.**  
Vérification et contrôle des circuits BF-HF-VHF.

L'appareil universel par excellence. Les appareils MINITEST sont en vente chez votre grossiste habituel.

BON pour une documentation (R.P.)

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

Ville de \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_

à **SLORA** B. P. 91  
57602 FORBACH

**présents  
dans  
le monde entier**



Pour chaque production, une documentation spéciale pratique et technique est à votre disposition. Demandez-là en rappelant les références de votre choix : A. B. C. D. E.

**A** HAUT-PARLEURS  
Tous modèles : Radio, Télévision, Electrophones, Cassettes, Récepteurs voiture, Sonorisation, etc...

**B** HAUT-PARLEURS  
Supplémentaires, fixes, mobiles, orientables, décoratifs, sur pied ou à suspension.

**C** HAUT-PARLEURS  
Spéciaux pour équipements chaînes Haute Fidélité. Toutes caractéristiques.

**D** ENCEINTES ACOUSTIQUES  
Haute fidélité, toutes puissances, professionnelles et de salon.

**E** MICROPHONES  
Dynamiques et Piezo. Toutes applications.  
CASQUES D'ECOUTE  
A haute fidélité.

**AUDAX**

45, avenue Pasteur • 93 - MONTREUIL

Téléphone : 287-50-90

Adresse télégraphique : Oparlaudax-Paris - Télex : AUDAX 22-387 F

*FILIALES A L'ETRANGER : Allemagne - Angleterre. BUREAUX D'INFORMATION : U.S.A. REPRESENTANTS & AGENCES : Afrique du Sud, Algérie, Bénélux, Canada, Finlande, Grèce, Madagascar, Maroc, Suisse, etc..., etc.,*

# 540

possibilités de bien  
gagner sa vie

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronique - Chef du personnel - Analyseur de travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises Industrielles - etc.

## 100 CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Comptable - Hôtesse d'accueil - Perforeuse-vérifieuse - Modéliste - Dessinatrice paysagiste - etc.

## 70 CARRIERES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Adjoint en relations publiques - Dessinateur publicitaire - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economiste - Acheteur - Analyste - Mécanographe - Journaliste - Agent d'assurances - Ingénieur du marketing - etc.

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitreux - Codificateur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique, etc. Langages spécialisés : Cobol, Fortran, Basic, PLI, Algol - Applications de l'informatique en médecine, automatisation, gestion commerciale, etc.

## 60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien de fabrication du papier, des peintures - Physicien - Laborantin industriel - Chimiste de laiterie - Technicien du traitement des eaux - Prospeur géologue - etc.

## 50 CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Operateur topographe - Carreleur mosaïste - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - etc.

## 60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylviculteur - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - etc.

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporter photographe - Critique littéraire - etc.

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance.

PREPARATION EGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP-BP-BT-BTS  
Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une ), (pas de visite à domicile) (écrire en majuscules)

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FEMININES
- 70 CARRIERES COMMERCIALES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES DE LA CHIMIE
- 50 CARRIERES DU BATIMENT
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES

NOM.....

ADRESSE.....

UNIECO 3669, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

■ Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4000 Liège. ■

**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 transistor. Montage professionnel. **COMPLÈT** (sans HP). + port 6 F

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

**109 F SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »**  
Dim. : 67 x 55 x 25 mm + port 6 F

**39 F MINI-STAR**. Poste miniature.  
Dim. : 58 x 58 x 28 mm.  
Poids : 130 g. **Écoute sur HP. En ordre de marche avec écran. En p. détachées schéma plans** ..... **27 F** + port 6 F

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

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

AUTOS-TRANSFOS		
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V		
40 W	17,00	500 W 58,00
80 W	21,00	750 W 68,00
100 W	24,00	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	

S.P.O.T.

**CHARGEURS POUR TOUS USAGES**  
modèles avec ampèremètre  
6-12 V - 8 A.... **97,00** + port SNCF

**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.



**RESEAU 40**  
Payez vos Accus de voitures **BIEN MOINS CHER!**  
Exemple : Cette batterie 6 V - 56 A **Neuve et garantie.** (avec échange d'une vieille batterie)  
Tous autres modèles disponibles à des **PRIX IMBATTABLES.**

• **VENTE EXCEPTIONNELLE** •  
Batteries cadmium nickel type TSK à électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Démarrage bateaux. Prises de vue cinéma-télé portables.  
**PRIX** de l'élément 1,2 V (+ port S.N.C.F.)  
TS 90 ..... **29 F TTC.**  
TSK 140-7A. Prix catalogue : **69 F** cédé à **34 F TTC.**  
TSK 300-15A. Prix catalogue : **130 F** cédé à **39 F TTC.**  
TSK 700-35A. Prix catalogue : **210 F** cédé à **47 F TTC.**

**ACCUS « CADNICKEL »**  
au cadmium nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 16 F. CR 2 = 24 F. CR 3 = 26 F. Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

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

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

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

**69 F COLIS CONSTRUCTEUR 516 articles - Franco**

**59 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS franco TECHNIQUE ET PRATIQUE**

**TECHNIQUE SERVICE**  
9, RUE JAUCOURT 75012 PARIS  
Tél. : 343-14-28 • 344-70-02  
Métro : Nation (sortie Dorian)  
FERME Dimanche et Lundi  
Intéressante documentation illustrée R.-P. 11-72 contre 3,50 F en timbres  
**RÈGLEMENTS** : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**  
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures

## Logique informatique

par Marc FERRETTI

Il y aura, d'après les prévisions françaises 18 000 ordinateurs en 1975 et 42 000 en 1980 : une telle évolution implique la formation de 30 000 personnes par an au cours des prochaines années et de 50 000 à partir de 1975.

LOGIQUE INFORMATIQUE s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves-ingénieurs destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. Il touchera aussi ceux amenés à approcher l'ordinateur, ou à construire de telles machines. Enfin, tous les curieux d'une mathématique spéciale, dans laquelle un et un ne font pas deux, liront ce livre.

La première partie décrit rapidement l'ordinateur, son « hardware » sa mémoire et ses possibilités actuelles et futures.

Ensuite, seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite; groupes, anneaux, corps sont passés en revue, après quoi, le « nombre » est expliqué. On verra ici que, finalement, notre mode de raisonnement repose sur des notions admises à priori : en changeant d'hypothèses de base, on modifie les résultats escomptés. Par exemple, la congruence permet d'écrire, sans risque d'erreur, que 5 x 5 = 4.

Enfin, la troisième partie décrit l'algèbre de Boole. Ici est généralisé le principe qui dit « qu'une porte doit être ouverte ou fermée ». Toute proposition est vraie ou fausse; on peut donc lui affecter une variable prenant la valeur 0 ou 1 selon le cas... ce qui conduit logiquement à l'algèbre binaire interne aux ordinateurs.

Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux. Prix ..... **22 F**

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO - 43, rue de Dunkerque - PARIS (10<sup>e</sup>)**  
Tél. : 878-09-94. C.C.P. - 4949-29 Paris.

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

## MAGNETOPHONES

SUR  
« NATIONAL »  
PRIX PROMOTION « ROBUR »



PLATINES  
LECTEURS-ENREGISTREURS  
de CASSETTES

● **RS 256 US** - 30 à 12 000 Hz. Prise casque. 2 VU-METRES. Alimentation 110/220 V.  
**PRIX NET** ..... 806

● **RS 270 US** - 4 pistes. 2 canaux. Stéréophonique. Rép. : 30 à 13 000 Hz. 2 vu-mètres.  
**PRIX NET** ..... 1 490

### « AIWA »

TP 1012. Magnéto stéréo à bande. Portable piles/secteur. 2 x 5 W. 4 pistes. 3 vitesses (Nous consulter).

### « AKAI »

4 000 D. Platine mono/stéréo. 1 516  
1 720 W. Magnéto stéréo 2 x 4 W. Réponse : 40 à 18 000 Hz. STEREO ..... 1 705

● **X 330. MAGNETO** 4 pistes stéréo. 3 vitesses. 3 moteurs.  
Têtes « CROSSFIELD » (4).  
Puissance : 2 x 20 W.  
Réponse : 30/25 000 Hz. .... 4 293

La platine seule (X 330 D) ..... 3 851

### « UHER »

● 4000. Mono 4 vit. 2 pistes. .... 1 215

● 4200/4400. 4 vitesses 2 ou 4 pistes. 40 à 20 000 Hz. STEREO ..... 1 540

● **STEREO 124.** Compact/cassettes. 4 pistes. 1 vitesse. 30/12 500 Hz. .... 1 630

● **VARIOCORD 263.** Stéréo HI-FI. 3 vitesses. 4 pistes. 30/20 000 Hz.  
**PRIX** ..... 1 550

● **ROYAL DE LUXE.** Magnéto prof. 4 vitesses. 2 ou 4 pistes. 20 à 20 000 Hz.  
**PRIX** ..... 2 500

● **ROYAL C.** Platine professionnelle. 2 ou 4 pistes ..... 2 400

## APPAREILS DE MESURE

### « CHINAGLIA »

Contrôleur « CORTINA »

20 000 Ω/V en alternatif et continu

V = de 2 mV à 1 500 V.  
Volt. alt. : de 50 mV à 1 500 V.  
I = de 1 μA à 5 A.  
I alt. : de 10 μA à 5 A.  
VBF de 50 mV à 1 500 V.  
dB de -20 à +66.  
R : de 1 Ω à 100 MΩ.  
C : de 100 pF à 1 F.  
F : de 0 à 5 000 Hz.

— Complet, avec étui. .... 235

— CORTINA USI ..... 290

Signal Tracer, incorporé, complet.

CORTINA « Minor », 20 kΩ/V.c.c. **PRIX** ..... 179

CORTINA « Major », 40 kΩ/V.c.c. et c.a. .... 315

MIGNONTESTER ..... 139

### « CENTRAD »

« VOC 10 » .. 129 « VOC 20 » .. 149

« VOC 40 » .. 169

CONTRÔLEUR 517A ..... 214

CONTRÔLEUR 819 ..... 252

HETERODYNE « HETER VOC II » 427

GENERATEUR BF « MINI-VOC » 463

### « METRIX »

462. Contrôleur 20 000 Ω/V ..... 264

Mx202. Contrôleur 40 000 Ω/V ..... 366

Mx211. Contrôleur 20 000 Ω/V ..... 553

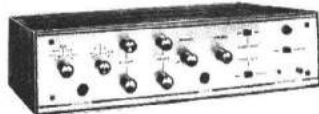
## LA HAUTE-FIDELITE vous intéresse...



Demandez sans tarder notre **CATALOGUE HI-FI** où vous trouverez, classés par types d'appareils, avec caractéristiques et prix, une sélection des meilleures marques françaises et étrangères. 88 pages abondamment illustrées. Envoi contre 5 F pour frais.

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

« SUPER WERTHER 50 »  
AMPLI/PREAMPLI 2 x 25 W



Face AV impression noire sur fond alu brossé. Coffret acajou

Dimensions : 420 x 230 x 120 mm.  
● REPONSE de 7 Hz à 100 kHz.  
● DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W.  
● Niveau de bruit > -65 dB.  
● Correcteurs graves-aigus séparés.  
● Filtres Passe-Haut et Passe-Bas.  
● Inverseur Monitoring et Phase.  
● Protection par disjoncteur électronique.

**PRIX en « KIT » complet** ..... 750

● EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 1 160

### « LARGO »

Tuner F.M.



Dimensions : 350 x 225 x 70 mm.  
Tête H.F. avec transistors F.E.T.  
4 étages F.I. à circuits intégrés.  
— Bande passante F.I. = 2001 kHz.  
— Décodeur avec indicateur stéréo.  
— Niveau de sortie réglable.  
— C.A.F. commutable.  
— 2 GALVANOMETRES pour niveau H.F. et accord.  
— Sensibilité : 1 microvolt pour S/B : 26 dB. Alimentation 110/220 V.

**PRIX en « KIT » complet** ..... 790

## TABLES DE LECTURE

### « DUAL »

1214. Cellule céramique ..... 295

1214/T503. Cellule Shure ..... 378

1218. Sans cellule ..... 475

1219. .... 620

### ENSEMBLE PROMOTION « DUAL CS 11 »

Comprendant :  
— PLATINE 1214-T500  
— Lecteur céramique  
— Socle CK9  
— Capot plexi CH9 ..... 398

### « GARRARD »

SP25. Sans lecteur ..... 239

AP76. Sans lecteur ..... 477

60B. Sans lecteur ..... 328

ZERO 100. Changeur S.C. .... 954

ZERO 100S. Non-changeur (S.C.). 820

### « LENCO »

B 55 H. Complète ..... 355

L 75. Complète ..... 355

L 85. Complète ..... 355

Nous consulter.

### « THORENS »

Platines avec socle.  
TD 150 II. Sans lecteur ..... 657

NOUVEAU  
TD 125 MK II avec bras TP 16. .... 1 737

(Tous autres modèles disponibles)

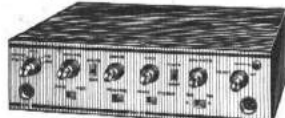
### « BSR »

P 128. Automatique. Lève-bras, avec cellule, socle et cordons ..... 355

C 117. Changeur avec cellule ..... 235

C 117. A3 Changeur, Cellule céramique. .... 295

« LULLI 215 »  
AMPLI/PREAMPLI 2 x 15 W



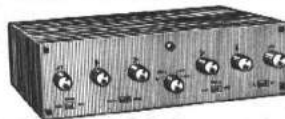
Dim. : 320 x 220 x 90 mm.  
— REPONSE : 10 Hz à 50 kHz.  
— Correcteurs graves/aigus sur chaque voie.

— Distorsion < 0,5 %.  
— Filtres anti-rumble et d'aiguille.  
— Rapports S/B = 65 dB.  
— Correcteurs Physio. MONITORING.  
5 ENTREES. Prise de casque adaptée. Système « Sécurité » très efficace.  
Livré en modules préfabriqués

**PRIX en « KIT » complet** ..... 650

● EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 850

### « LE TRANSECO 205 »



Dimensions : 305 x 160 x 85 mm  
Face-avant aluminée

Ampli STEREO 2 x 5 W, transistorisé.  
Distorsion < 0,5 % à puissance nominale  
Bande passante : 30 Hz à 20 kHz + 1 dB à 1 W.  
Sensibilité entrée haut niveau 50 mV.  
PU magnétique : 8 mV.  
Relève des basses + 17 dB. -3 dB à 35 Hz.  
Relève des aigus + 19 dB. -dB à 10 kHz.  
Bruit de fond : -55 dB.  
4 ENTREES. Corrections séparées.

**PRIX en « KIT » complet** ..... 377

## AMPLIFICATEURS

### « ESART »

PA 20 - 2 x 20 W ..... 1 056

E 100 S2 - 2 x 25 W ..... 1 296

E 100 S2 - 2 x 30 W ..... 1 520

E 250 S2 - 2 x 50 W ..... 2 256

### « KORTING »

A 600 : 2 x 15 W ..... 816

A 600 : MULTISOUND (ampli complémentaire pour QUADRIPHONIE). 900

### « MERLAUD »

HFM10. Ampli Mono 10 W. .... 384

STT1515. Stéréo 2 x 15 W. .... 724

STT2025. Stéréo 2 x 20 W. .... 1 080

### « SABA »

VS 80G .2 x 30 W. .... 1 250

### « SANSUI »

AU222. 2 x 18 W. .... 1 160

AU555A. 2 x 25 W. .... 1 646

## TUNERS

### « DUAL »

CT 17 - Tuner AM/FM ..... 1 080

5 gammes : FM, 2 x OC - PO - GO.  
5 touches de présélection. Décodeur stéréo en FM.

### « ESART-TEN »

S12C ..... 1 120

S25C ..... 1 472

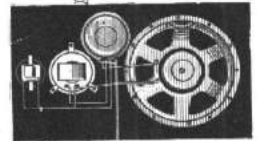
Tuner caisson. .... 1 592

### « KORTING »

T 500 P (30825) - Tuner STEREO - OC étalées - PO. GO. FM avec préampli.  
**PRIX** ..... 700

T 600 : Tuner STEREO - OC étalées - PO. GO. FM. .... 657

## UNE QUALITÉ QUI NE SE DISCUTE PLUS! HAUT-PARLEURS HI-FI



« KIT 3-15 » 15 W - 45 à 18 000 Hz - 3 H.P. (21-12 et 5 cm) + filtre.  
**PRIX** ..... 175

« KIT 3-25 » 25 W - 40 à 18 000 Hz - 3 H.P. (31-12 et 5 cm) + filtre.  
**PRIX** ..... 275

## NOUVELLES FABRICATIONS

**SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITE**  
« KIT 20-2 » 30 W. 40 à 20 000 Hz. 2 H.P. (21 et 6 cm) + filtre.  
**PRIX** ..... 166

« KIT 20-3 » 40 W. 40 à 20 000 Hz. 3 H.P. (21-12 et 6 cm) + filtre.  
**PRIX** ..... 250

« KIT 50-4 » 40 W. 30 à 18 000 Hz. 4 H.P. (25 12/19 et 2 x 7). Imp. 8 Ω  
**PRIX** ..... 380

## HAUT-PARLEURS « SUPRAVOX » HI-FI

● T215S. RTF 6 W de 25 à 23 000 Hz. 159

● T245 12 W de 40 à 10 000 Hz. 135

● T215RTF/64 25 W/23 000 Hz. 251

● T245 HF/64 25 W 22/28 000 Hz. 293

## ENCEINTES ACOUSTIQUES

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

**COLONNE**  
Prévue plus spécialement pour HP 21 cm. « SUPRAVOX » 215  
(Dim. 60 x 28 x 26 cm)  
L'enceinte nue. 120

Equipée avec :  
● HAUT-PARLEUR « Supravox » 215 RTF ..... 269

● HAUT-PARLEUR « Supravox » 215 RTF/64. PRESTIGE ..... 361

**COLONNE façon teck** - 52 x 30 x 22 cm.  
Livrée avec H.P. : « PRINCEPS ». - 1 x 21 HSP « Boomer ». - 1 Tweeter TW B1 + filtre.  
**PRIX** ..... 216

## HAUT-PARLEURS HECO

PCH 64/65. Tweeter 20 W ..... 33

PCH 24. Tweeter DOME ..... 88

PCH 104. MEDIUM. 200-7 000 Hz. .... 67

PCH 134. BASSES - 40/5 000 Hz 20 W 83

PCH 174. BASSES - 30/3 000 Hz. 30 W. .... 100

PCH 244. BASSES - 20/2 500 Hz - 40 W. .... 170

## KITS « WIGO »

● WK 15 - FH - 40 à 20 000 Hz - 2 H.P. 15/20 W (10 litres) ..... 210

● WK 30 - FH - 30 à 22 000 Hz - 3 H.P. 30/40 W (35 litres) ..... 361

● WK 50 - FH - 20 à 22 000 Hz - 3 H.P. 45/60 W (50 litres) ..... 476

## MODULES

(Modules livrés câblés, prêts à l'emploi)



● PREAMPLI et CORRECTEUR « STEREO 60 » ..... 199

● AMPLIFICATEURS HI-FI  
Z 30 : 20 W ..... 78  
Z 50 : 40 W ..... 96

● FILTRE Rumble/Scratch ..... 139

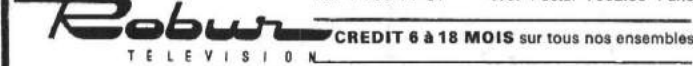
● ALIMENTATION SECTEUR PZ5 **PRIX** ..... 89

● PZ6. Stabilisée et régulée ..... 149

● PZ8. Pour ampli Z50 ..... 139

● Transfo d'alimentation pour PZ8

RADIO 102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI<sup>e</sup>  
Tél. : 700-71-31 C.C. Postal 7062.05 Paris



CREDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles

R. BAUDOIN, Ex-Prof. E.C.E. ● PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ●  
OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30 sauf le lundi matin  
A toute demande de renseignements, joindre 5 timbres pour frais S.V.P.



## un métier lucratif dans la TV

Utilisez vos connaissances actuelles pour devenir un vrai spécialiste par l'une des Méthodes E. T. N. de Fred Klingor.

Selon votre niveau, choisissez :

**TECHNICIEN EN TÉLÉVISION** : pour les électroniciens (même débutants) désireux de faire carrière en TV (formation complète, y compris couleur, transistors et dépannage). Durée 10 à 12 mois.

**DÉPANNÉUR TÉLÉVISION N & B** : pour ceux qui, ayant des notions de Télé, veulent devenir dépanneur libre ou salarié. Durée 5 à 8 mois.

**DÉPANNÉUR T. V. COULEUR** : pour les professionnels qui doivent connaître la couleur à fond. Durée 4 à 6 mois.

**Pour la couleur, diapositives montrant les effets des pannes et des réglages.**

### UNE VRAIE POSSIBILITE DE FAIRE MIEUX

"En direct" avec un enseignant praticien, c'est ce que vous apportent ces cours clairs, "vécus", très illustrés, visant d'abord à la réussite pratique.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

**Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.**

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

**ETN** Ecole des **TECHNIQUES NOUVELLES**  
école privée fondée en 1946

20, rue de l'Espérance - 75013 PARIS

market-publici bourges

### POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, SVP), votre documentation complète n°724 sur

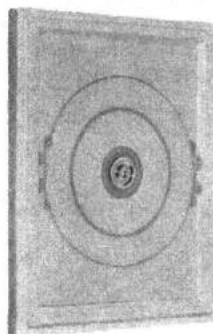
- TECHNICIEN EN TÉLÉVISION
- DÉPANNÉUR TV PROFESSIONNEL
- DÉPANNÉUR TV COULEUR

Nom et adresse \_\_\_\_\_

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



# poly-planar



Tout ce qu'on peut faire avec un haut-parleur HI-FI extra-plat qui ne coûte que 120 Frs...

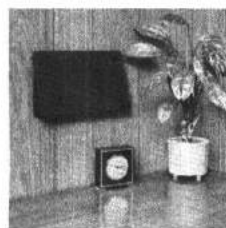
Un haut-parleur de qualité HI-FI qui peut prendre place n'importe où, parce qu'il ne tient pas de place!

Voici quelques exemples de ce que vous pouvez réaliser avec cette extraordinaire invention américaine.

La musique vient...



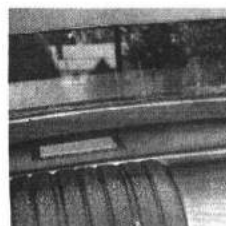
... d'un meuble...



... du mur...



... d'une portière...



.. de la plage arrière...



... d'un miroir...



... d'un tableau

Mais vous pourrez aussi placer un haut-parleur sur votre balcon, dans votre cuisine, dans votre jardin... partout où vous voulez que la musique vous suive.

Puissance :  
18 ou 40 watts (crêtes)  
Bande passante :  
30 Hz à 20 kHz  
Impédance d'entrée : 8 ohms

Gamme de température de fonctionnement :  
- 7 °C à + 80 °C  
Sensibilité :  
80 ou 85 dB/m

Dimensions :	épaisseur	largeur	hauteur
	20,5 mm	121 mm	215 mm
	36,5 mm	300 mm	373,5 mm

Poids : 283 g  
535 g

Tous renseignements sur le Haut-Parleur POLY-PLANAR :  
HIFOX - B.P. 29 - 41500 MER.

# Radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR  
DE RADIO DE TELEVISION  
ET D'ELECTRONIQUE

Revue mensuelle paraissant le 25 de chaque mois

## SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION

Société anonyme au capital de 1 950 000 F.

PRÉSIDENT-DIRECTEUR-GÉNÉRAL  
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE RÉDACTION  
**André EUGÈNE**

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION  
**Jacqueline BERNARD-SAVARY**

DIRECTION - RÉDACTION  
ADMINISTRATION  
2 à 12, rue de Bellevue - Paris-19<sup>e</sup>  
Tél. : 202.58.30

### ABONNEMENTS

2 à 12, rue de Bellevue - Paris-19<sup>e</sup>

FRANCE : 1 an 26 F  
ETRANGER : 1 an 32 F

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE  
Pour tout changement d'adresse,  
envoyez la dernière bande  
accompagnée de 1 F en timbres

### PUBLICITÉ

J. BONNANGE  
44, rue Talbot - Tél. : 874.21.11

TIRAGE DU PRÉCÉDENT NUMÉRO  
51.255 exemplaires

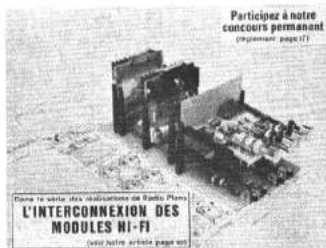


Copyright © 1972  
Société Parisienne d'Édition

## NOTRE COUVERTURE :

*L'interconnexion  
des modules Hi-Fi  
de Radio-Plans.*  
(Voir l'article en page 30.)

(Photo Max Fischer.)



## SOMMAIRE N° 300 NOVEMBRE 1972

### Concours :

- 17 Règlement et résultats des concours d'Août 1972.
- 18 1<sup>er</sup> prix de Juillet 1972 : boîte de mixage photo cinéma.
- 20 2<sup>e</sup> prix de Juillet 1972 : générateur de fréquence-mètre BF.
- 25 3<sup>e</sup> prix de Juillet 1972 : alimentation basse tension régulée.
- 27 Communication au sujet de l'alimentation parue dans le n° 295.

### Études et réalisations des modules Radio-Plans.

- 30 Réalisation finale de l'ampli préampli Hi-Fi.

### Les bancs d'essai.

- 38 L'amplificateur Braun CSV 300

### Les montages Radio-Plans.

- 43 Pour compléter votre chaîne HI-FI, construisez un baffle compensé.
- 46 Le préamplificateur stéréo à correcteur RIAA Amtron.
- 62 Les modules AM-FM Infra.

### Chronique des OC.

- 50 Convertisseur O.C. transistorisé pour les bandes amateur et la gamme 27 MHz.
- 54 Emetteur 30 W — 28 MHz (2<sup>e</sup> partie : le modulateur).
- 58 Le transceiver Heathkit SB 102.

- 67 Nouveaux montages radio, BF et TV.
- 72 Commutateur automatique pour lampe anti-éblouissement.
- 74 Dispositifs spéciaux pour orgues électroniques.
- 79 Signalisateur de verglas.
- 80 Nouveautés et informations.
- 81 Courrier.

# 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 LÉONARD

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

## N° 17 **CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS** par F. KLINGER

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

En vente dans toutes les 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<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.



# CONCOURS MENSUEL

**N**OTRE concours a bénéficié encore ce mois-ci de l'accueil très favorable de nos lecteurs. Nous tenons à les en remercier. Bien évidemment, cette fois encore, il n'y a pas que des gagnants. Voici les huit concurrents qui nous ont paru, soit par le sujet choisi, soit par la technique de leur réalisation, les plus valeureux. Nos gagnants recevront leur chèque dans les tous prochains jours. Nous les félicitons par la voie de la revue, de même que nous encourageons les malchanceux à poursuivre leur effort. Bravo à tous.

Voici les gagnants du concours de août 1972 :

- 1<sup>er</sup> prix : 500 F - **Claude FARGIER**, 45-Saint-Jean-de-la-Ruelle (interphone automatique).
- 2<sup>e</sup> prix : 300 F - **Patrick LEGRAY**, 14780 Lion-sur-Mer, (synchronisateur-minuterie pour projection de diapositives).
- 3<sup>e</sup> prix : 200 F - **Honoré SIKOUTOULA**, Pointe Noire (République du Congo), (récepteur ondes courtes).
- 4<sup>e</sup> prix : 100 F - **J. LELOUE**, 69-Lyon (générateur de signaux rectangulaires).
- 5<sup>e</sup> prix : 100 F - **A. DULON**, 44-Saint-Nazaire (injecteur de signaux).
- 6<sup>e</sup> prix : 100 F - **A. ZAKIAN**, 43-Le Puy (antivol).
- 7<sup>e</sup> prix : 100 F - **R. RODINEZ**, 16-Cognac (boîte de mixage).
- 8<sup>e</sup> prix : 100 F - **E. DUMOND**, 73-Chambéry (ampli BF).

Nous publierons dans notre prochain numéro la description des premiers prix de ce concours.

Nous serions heureux de connaître le point de vue de nos lecteurs quant à l'intérêt qu'ils ont pu trouver dans ces thèmes. Les critiques seront évidemment bien accueillies... également.

## RÈGLEMENT

1. Tout lecteur ou abonné de Radio-Plans peut participer à ce concours gratuit.
2. Ce concours porte sur la réalisation de montages électroniques facilement reproductibles par un amateur et utilisant du matériel courant. Ces appareils devront être une œuvre personnelle et les concurrents devront les avoir expérimentés.
3. Les participants devront nous adresser le bon de participation qu'ils trouveront ci-dessous ou le recopier, dûment rempli, une description du montage proposé, son fonctionnement et son emploi; le ou les schémas et si possible les plans de câblage. En cas d'utilisation de circuits imprimés joindre le dessin des connexions gravées et l'implantation des composants; une attestation sur l'honneur précisant qu'il s'agit d'un montage personnel n'ayant jamais fait l'objet d'une publication antérieure; des photos de l'appareil réalisé.
4. Les documents, le bon de participation rempli ou recopié et l'attestation doivent être adressés avant le 15 novembre 1972, le cachet de la poste faisant foi.
5. La liste des gagnants sera publiée dans notre numéro de décembre, paraissant le 25 novembre.
6. Les réalisations seront jugées par un jury compétent.
7. Les prix, d'un montant total de 1 500 F, seront répartis comme suit :

• 1 <sup>er</sup> prix .....	500 F
• 2 <sup>e</sup> prix .....	300 F
• 3 <sup>e</sup> prix .....	200 F
• 5 prix de 100 F .....	500 F

Toutefois, le jury se réserve le droit de modifier cette répartition des prix dans le cas où il estimerait qu'il lui est impossible, sans faire preuve d'injustice, de départager les gagnants selon la distribution prévue.

8. Après une première sélection, il sera demandé aux concurrents de nous envoyer pour essai, leur maquette qui leur sera retournée après vérifications.
9. Les textes, schémas, photographies, même non primés, deviendront propriété de Radio-Plans et ne seront pas retournés. Il ne sera pas accusé réception des envois. Il est donc inutile de joindre un timbre pour la réponse.
10. Le seul fait de participer au concours implique l'acceptation de ce règlement.

BON DE PARTICIPATION - CONCOURS NOVEMBRE 72	ATTESTATION
CONCOURS PERMANENT DES MONTAGES AMATEURS	Je certifie sur l'honneur que l'appareil présenté par moi au concours de Radio-Plans est une étude strictement personnelle.
NOM : .....	Signature : .....
PROFESSION : .....	
ADRESSE : .....	

# BOITE DE MIXAGE PHOTO-CINÉMA A CIRCUITS INTÉGRÉS

**C**ETTE boîte de mixage a été spécialement mise au point pour satisfaire aux besoins particuliers de la sonorisation des films et diaporamas d'amateur : mélange d'un commentaire parlé (directement au micro ou enregistré d'avance), et d'un « fond sonore » composé en général de plusieurs enregistrements sur disques ou sur bande, eux-mêmes mixables entre eux.

L'intérêt du circuit décrit ci-après est de ne nécessiter qu'une seule manœuvre pour atténuer progressivement le fond sonore et mettre en circuit la voie « commentaire », quel que soit le nombre de sources de modulation composant le fond (musique, bruits, etc.).

## FONCTIONNEMENT (Fig. 1)

Le circuit de base de l'appareil est l'ampli additionneur pondéré, utilisé dans certains calculateurs analogiques, dont voici le schéma et les équations de fonctionnement (voir note d'application Sescosem N° 56-LA-089).

## REALISATION PRATIQUE

L'utilisation de circuits intégrés professionnels assure une réalisation agréable et fiable. En outre, pour un prix à peine supérieur à celui d'un bon NPN faible bruit, le SFC 2741 C, ampli opérationnel hautes performances, garanti, même pour un gain de 20 dB, une bande passante du continu à 100 kHz et des caractéristiques de souffle et de distorsion dignes de la Hi-Fi. La majeure partie de l'appareil est câblée sur circuit imprimé bakélite, à l'exception des composants associés aux prises et potentiomètres qui sont soudés directement sur leurs cosses.

Le prototype, muni de 3 entrées « fond », a été réalisé dans un coffret en contreplaqué 5 mm dont le panneau AV a été recouvert de papier blanc protégé par un plexiglas légèrement bleuté, pouvant recevoir sans risque des inscriptions au marqueur, effaçables avec un chiffon sec.

Ce panneau reçoit toutes les commandes et prises DIN.

## EXEMPLE D'UTILISATION

Un exemple d'utilisation est donné à la figure 4.

Cette boîte peut également servir à tous les mixages courants, RV1 étant alors placé en position approximativement médiane, ou de chambre de réverbération réglable par RV1 en raccordant un magnéto ou un électrophone à BU3 (sortie HPS) et à BU4, 5, 6 (sortie ligne).

Le premier sommateur IC1 (voir figure 2), assure le mélange des différents éléments de la voie « commentaire » :

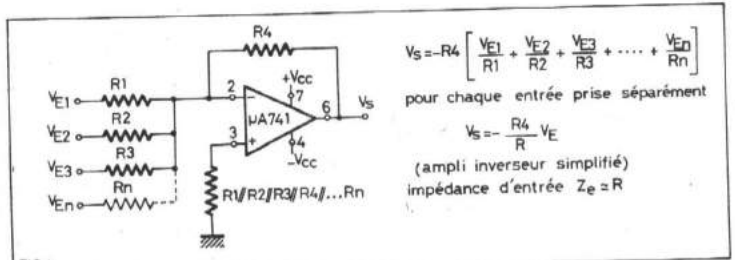
BU1 - Un *micro basse impédance* (dynamique) pour lequel il n'a pas été prévu de réglage de niveau, car c'est lui qui constitue la référence par rapport à laquelle on règle les autres sources.

BU2 - Une *entrée « auxiliaire »* (qui sera ici reliée à la sortie ligne d'un magnéto diffusant le commentaire).

— Le secondaire d'une petite unité de réverbération à ressorts, dont le primaire sera attaqué, à travers BU3 par la sortie HPS du magnéto précédent, la commande « gain BF » de cet appareil agissant donc sur le % de réverbération du commentaire. Ce branchement n'est évidemment à effectuer que lorsque l'effet de réverbération est désiré.

Le second sommateur (IC2) mélange le résultat de ce premier mixage aux signaux « fond sonore » issus des entrées PU/magnéto BU4, 5, 6 et dosés par RV4, 5, 6. Le mélange s'effectue comme suit :

Si le potentiomètre RV1 est tourné à fond vers la droite, IC1 a un gain de zéro (le commentaire ne passe pas, les bruits parasites captés par le micro ne sont pas amplifiés) mais IC2 amplifie au maximum les signaux « fond » qui lui sont appliqués.



$$V_s = -R_4 \left[ \frac{V_{E1}}{R_1} + \frac{V_{E2}}{R_2} + \frac{V_{E3}}{R_3} + \dots + \frac{V_{EN}}{R_n} \right]$$

pour chaque entrée prise séparément

$$V_s = -\frac{R_4}{R} V_E$$

(ampli inverseur simplifié)  
impédance d'entrée  $Z_e = R$

FIG.1

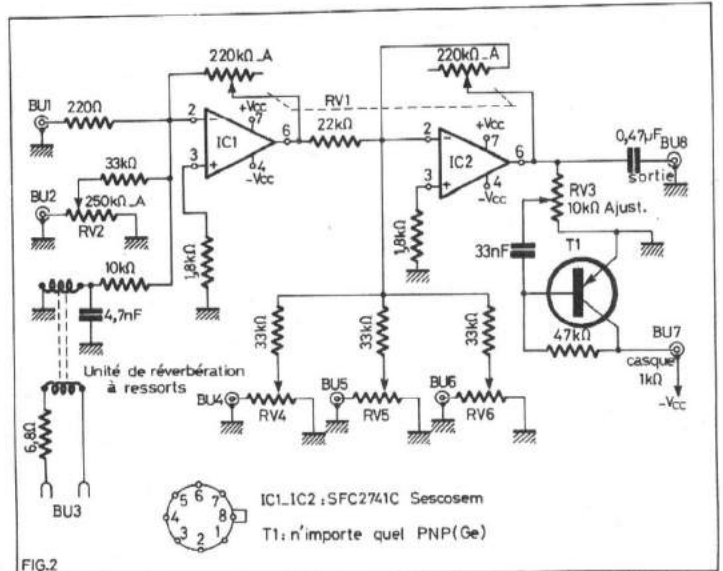


FIG.2

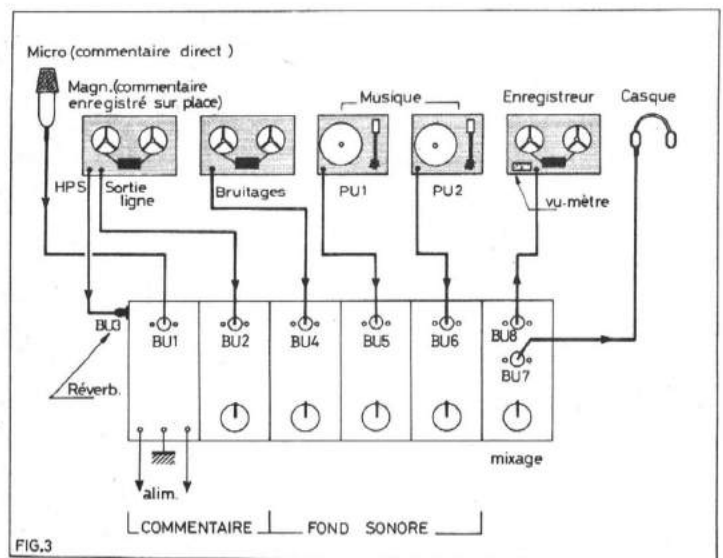


FIG.3



# GÉNÉRATEUR ET FRÉQUENCEMÈTRE BF A AFFICHAGE DIRECT

## I. — INTRODUCTION

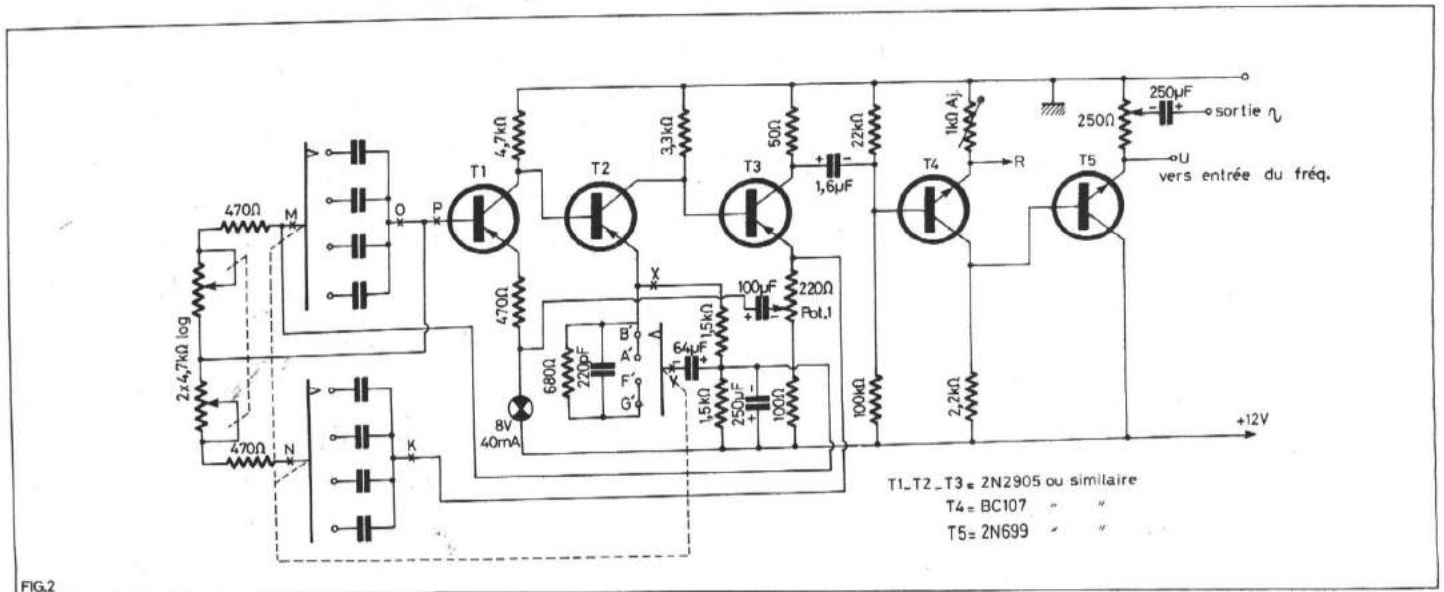
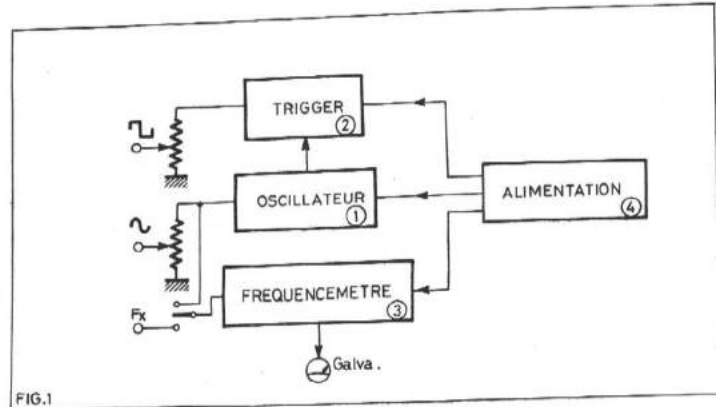
L'IDÉE directrice de cette réalisation était de monter un appareil simple, de mise au point facile, mais possédant des caractéristiques intéressantes.

Une difficulté pour l'amateur est la réalisation d'un cadran à plusieurs échelles, cet inconvénient a été contourné en adjoignant un fréquencemètre à affichage par galvanomètre qui simplifie la fabrication et augmente les possibilités.

L'appareil comprend donc (fig. 1) :

- Un oscillateur par pont de Wien délivrant des signaux sinusoïdaux
- Un trigger délivrant des signaux carrés
- Un fréquencemètre associé ou extérieur
- Une alimentation générale

(Voir schéma synoptique figure 1).



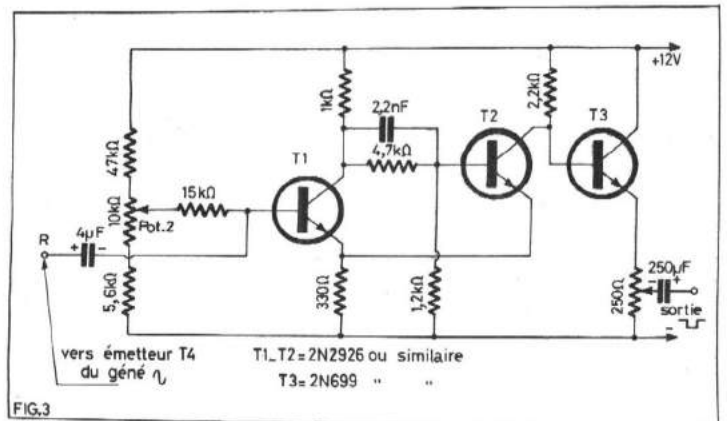
## II. — PERFORMANCES

### a) Fonction générateur sinusoïdal et carré

- 15 hertz à 100 kHz
- Amplitude max : 6 Vcc sinusoïdaux et carrés (Voir mise au point)
- Sortie basse impédance : 250 Ω
- Distorsion non visible à l'oscilloscope
- Variation d'amplitude : < 0,5 dB sur toutes les gammes
- Erreur de fréquence : 2 % max

### b) Fonction fréquencemètre

- Gamme : 10 Hz à 100 kHz
- Sensibilité d'entrée : 300 mVcc à 1 V suivant gamme
- Impédance : 2,5 kΩ à 500 kΩ suivant gamme
- Précision de lecture : 2 % max



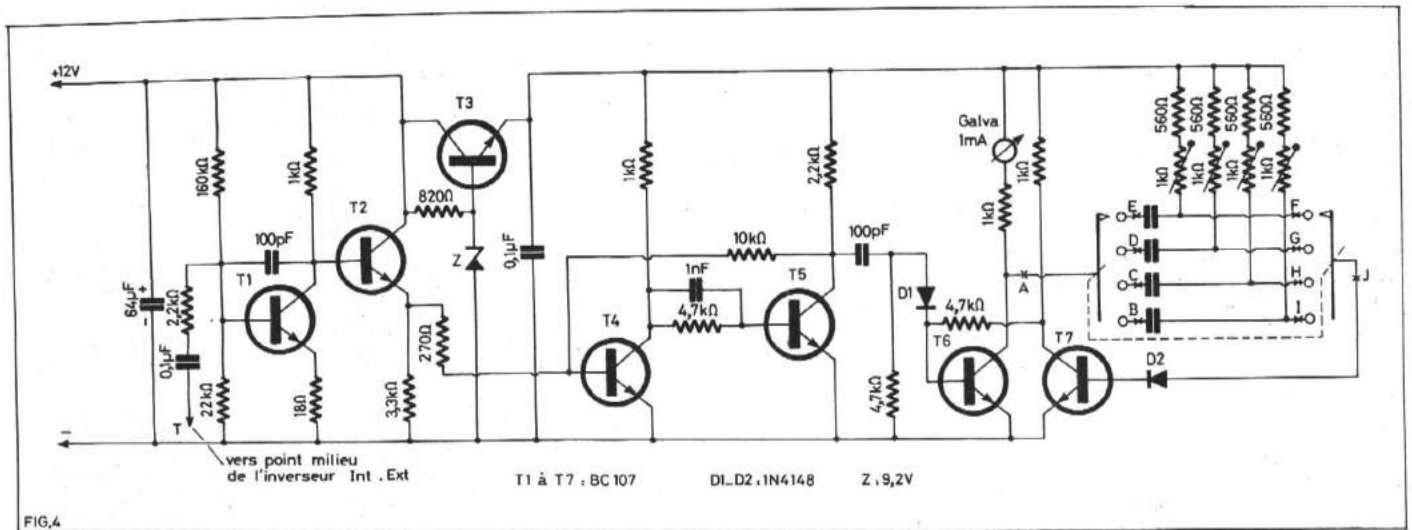


FIG.4

### III. — ÉTUDE DU SCHEMA

(fig. 2)

#### a) L'oscillateur sinusoïdal

Appelle peu de commentaires, c'est un oscillateur à pont de Wien dont la stabilité d'amplitude est obtenue par le filament d'une lampe incandescence, plus compensation par RC aux fréquences élevées. La contre-réaction s'effectue par un potentiomètre de 220 Ω.

Un soin particulier doit être apporté au choix du potentiomètre double de  $2 \times 4,7 \text{ k}\Omega$  log qui doit être choisi de bonne qualité (de préférence à piste moulée) et à l'appariage des capacités entrant dans le pont, celles-ci conditionnant la bonne forme du signal.

La sortie se fait à basse impédance sur un potentiomètre de 250 Ω. Voir fig. 2 (Peut être remplacé par un atténuateur étalonné).

#### b) Le trigger

Transforme les signaux sinusoïdaux en signaux carrés de même fréquence, le schéma de sortie est identique au précédent (fig. 3).

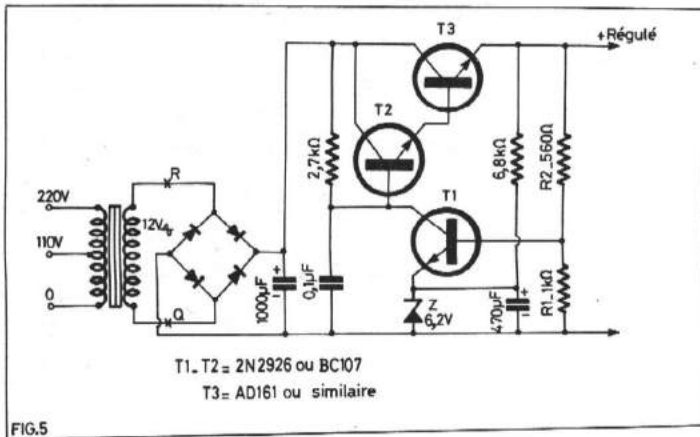


FIG.5

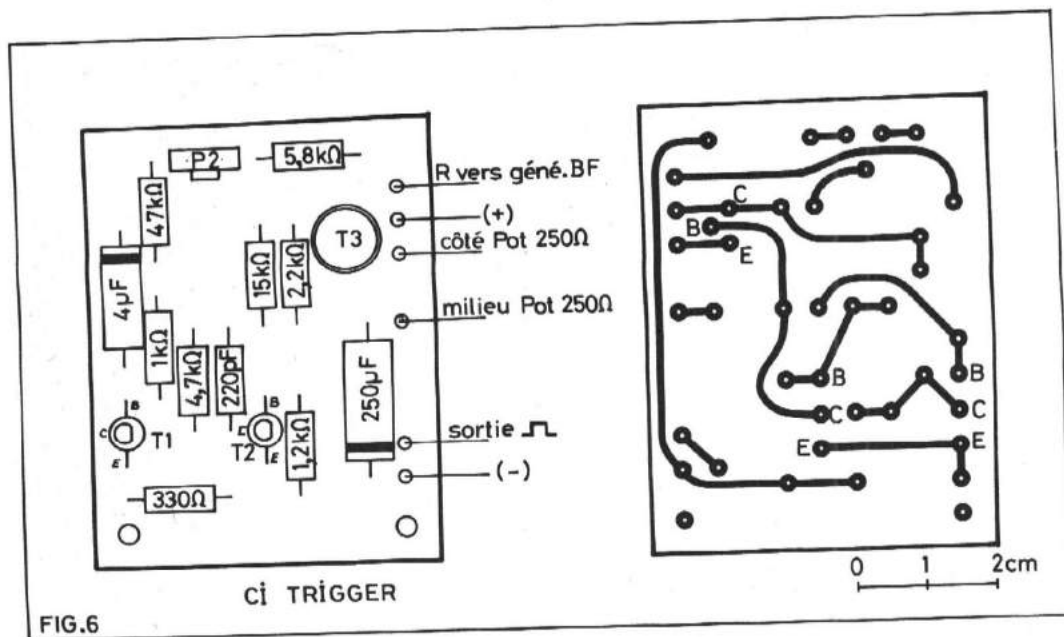
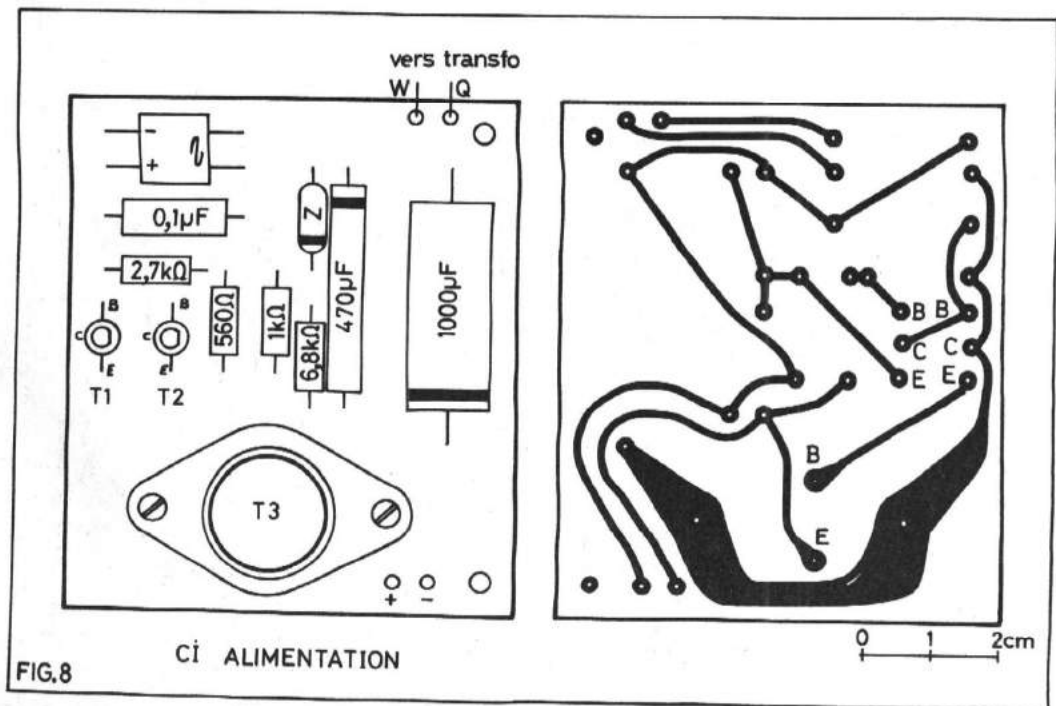
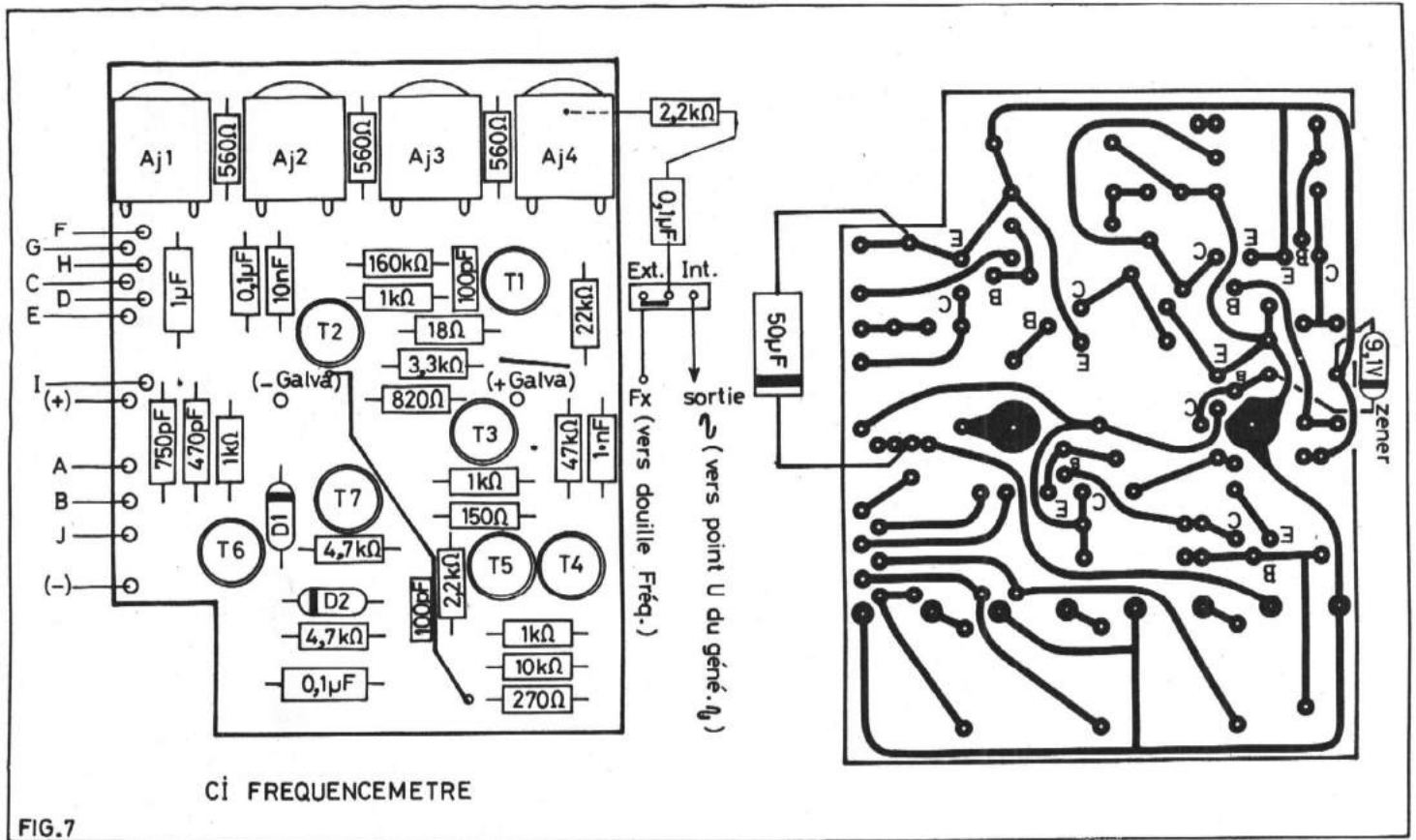
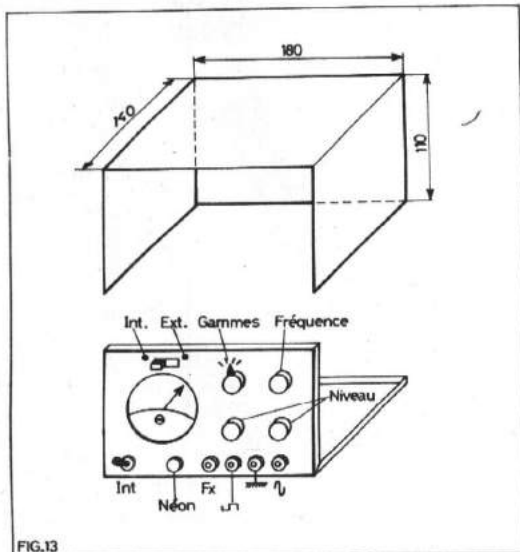
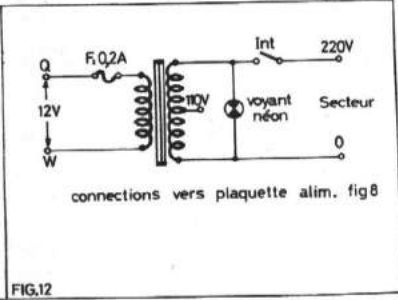
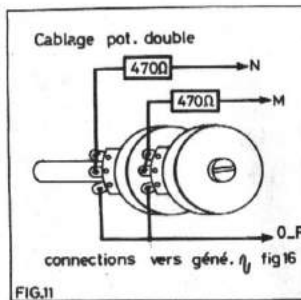
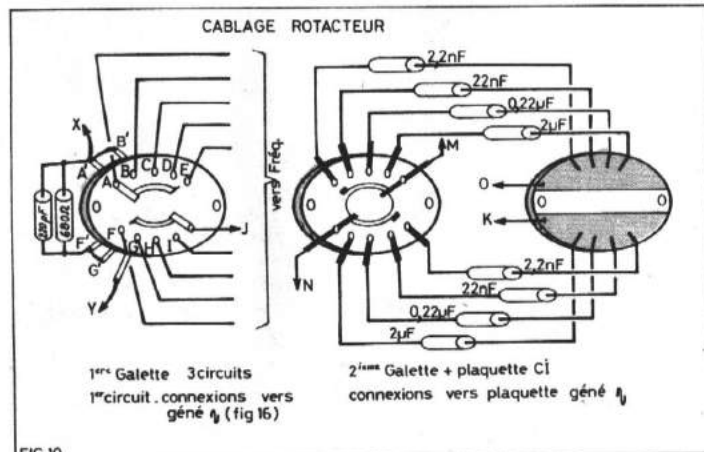
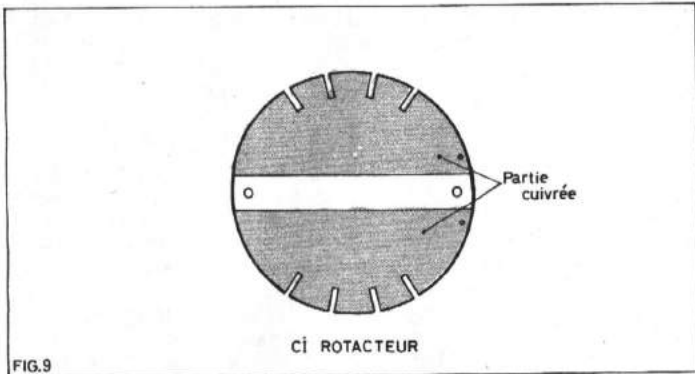


FIG.6





### c) Fréquencemètre

A pour but de transformer les signaux appliqués à son entrée, quelle que soit leur forme, en signaux rectangulaires puis en impulsions commandant un monostable, le collecteur de T6 recueille une tension proportionnelle à la fréquence injectée. La régulation de tension séparée pour le fréquence-mètre s'est avérée nécessaire lors de la réalisation pour obtenir une bonne précision surtout en haut de gamme (fig. 4).

### d) Alimentation (fig. 5)

Est classique maintenant, à remarquer seulement le point de branchement de la résistance de 6,8 kΩ alimentant la zener connectée sur la sortie régulée. La tension de sortie dépend de la tension de la zener et de la valeur des résistances placées dans la base de T1 (fig. 5).

$$V_B = \frac{(V_z + 0,6) \times (R_1 + R_2)}{R_1}$$

## IV. — RÉALISATION PRATIQUE

Reproduire chaque plaquette sur circuit imprimé (fig. 6, 7, 8), les dessins sont à l'échelle 1/1 et vues côté composant. Câbler les plaquettes en faisant attention au sens des diodes et chimiques. L'ampoule est directement soudée sur le circuit imprimé par deux fils (fig. 16).

La plaquette en circuit imprimé (fig. 9) du rotacteur est fixée par tiges filetées  $\varnothing 3$ ; les entretoises sont en tube d'aluminium, l'écartement entre la 2<sup>e</sup> galette et la plaquette est fonction du plus long condensateur (40 mm sur la maquette). (Voir fig. 10.)

La figure 11 montre le branchement du potentiomètre double et la figure 12 le raccordement du transfo d'alimentation au circuit imprimé de la figure 8.

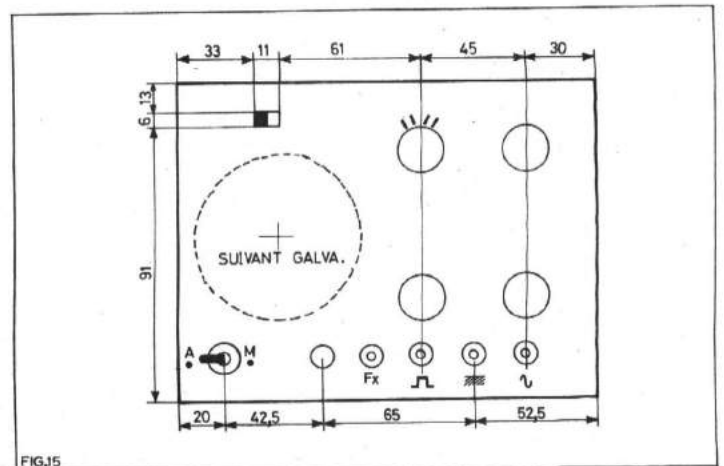
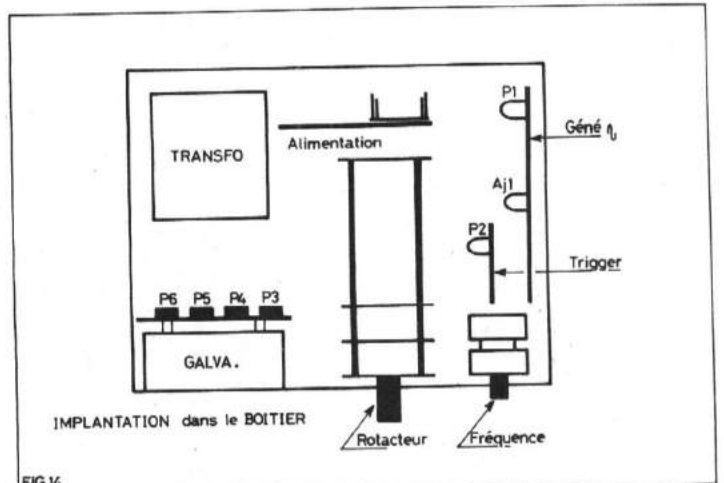
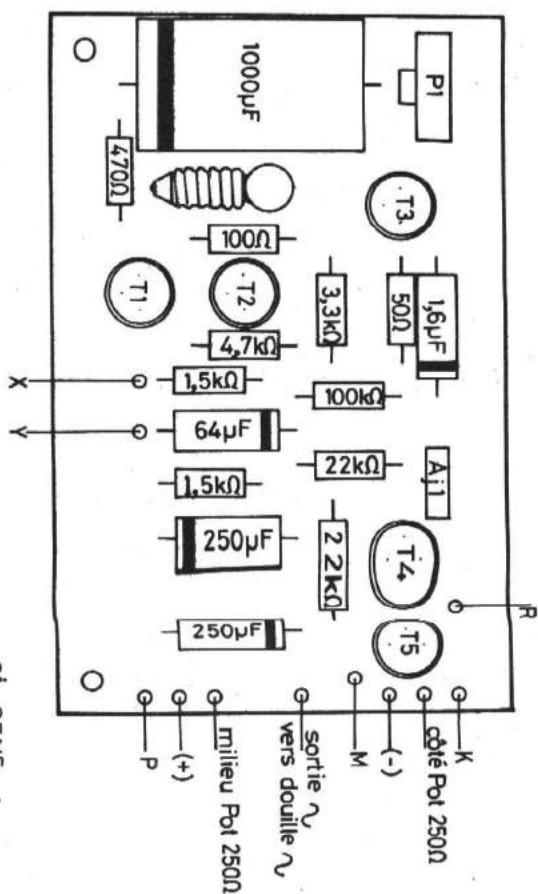
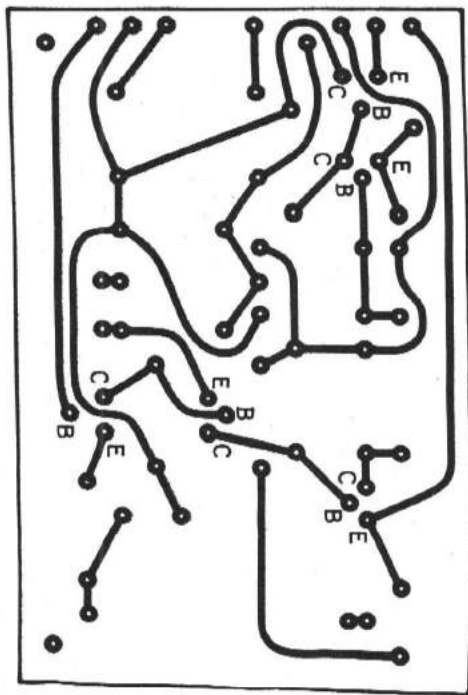


FIG.16



CI GENE. U



La fixation des cartes sur le châssis a été effectuée à l'aide d'équerres en duralumin, sauf celle du fréquencesmètre dont les sorties du galvanomètre ont été utilisées comme support (fig. 14).

Le boîtier est en duralumin (ou aluminium) de 10/10 d'épaisseur recouvert de papier « vénilia » (fig. 13). La face avant rapportée est en dural poli; les chiffres, lettres et repères sont des décalcomanies « Decadry » protégés par une feuille de plastique adhésive transparente (fig. 15).

## V. — MISE AU POINT

### a) Brancher un oscilloscope

A la sortie sinusoïdale (pot. 250 Ω niveau à fond à droite), diminuer la contre-réaction (pot. 1), régler l'ajustable 1 pour avoir un écrêtage symétrique, augmenter petit à petit la contre-réaction en figulant le réglage de l'ajustable 1 pour avoir toujours un écrêtage symétrique. Terminer en augmentant la CR afin d'obtenir une sinusoïde pure d'amplitude déterminée (6 Vcc sur la maquette).

Si l'on ne possède pas d'oscilloscope le réglage sera identique mais en branchant un ampli de qualité à la sortie sinusoïdale (Diminuer le niveau). Un signal non écrêté donne un son pur alors que le contraire produit un son nasillard.

Evidemment cette méthode de remplacement n'est pas aussi précise.

### b) Sortie carrée

Le seul réglage consistera à obtenir des créneaux symétriques; pour cela ajuster le pot 2.

Choisir une fréquence basse pour ce réglage.

### c) Fréquencesmètre

On utilise un générateur étalonné que l'on branche à l'entrée FX (inverseur sur extérieur). On règle l'ajustable 1 du CI fréquencesmètre pour amener l'aiguille sur la dernière graduation lorsque l'on injecte 100 Hz. Procéder de la même façon pour les trois autres gammes avec AJ2, AJ3, AJ4.

L'amplitude du signal injecté est telle, qu'une augmentation de niveau ne provoque pas de déviation de l'aiguille du FX.

Claude GUILLORY

## Vient de paraître :

L'ouvrage d'ensemble de la BF actuelle

### PRATIQUE INTÉGRALE DES AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS HI-FI STÉRÉO

par F. JUSTER

L'emploi des montages BF à haute fidélité est de plus en plus répandu et les exigences des amateurs de plus en plus grandes.

C'est pour les amateurs de musique et ceux de montages électroniques qu'a été rédigé ce livre qui est, « intégralement » pratique; on y trouvera un grand nombre de schémas de préamplificateurs spéciaux ou universels et d'amplificateurs toutes puissances convenant en monophonie ou stéréophonie de 2 à 12 canaux et pour tous locaux, privés ou publics.

Tous ces montages sont analysés en détail avec indication de leur fonctionnement, leurs particularités, leur mise au point et leur construction.

La première partie de l'ouvrage traite du fonctionnement général des chaînes HI-FI. La deuxième est consacrée à l'analyse des montages préamplificateurs et la troisième aux amplificateurs.

Dans la quatrième partie on étudie les problèmes de l'installation des appareils dans les locaux, de la sonorisation, de la stéréophonie, et des filtres pour la réalisation des canaux de tonalité.

La cinquième partie donne des indications sur les mesures et les vérifications des appareils BF, toutes à la portée des amateurs donc ne nécessitant pas un laboratoire coûteux.

**Volume broché, format 15 x 21 cm - 196 pages avec de nombreux schémas pratiques - couverture 3 couleurs, laquée.**

**Prix : 30 F**

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - PARIS-10<sup>e</sup>

Tél. : 878-09-94 C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi.)



# ALIMENTATION BASSE TENSION RÉGLÉE

**G**RACE à ses caractéristiques, l'alimentation qui va être décrite, peut être utilisée dans le laboratoire de l'amateur et du professionnel.

En effet, à l'heure actuelle on utilise de plus en plus les circuits intégrés : logiques, amplificateurs opérationnels type  $\mu A 709$ ,  $\mu A 741$  ou SN 7400, SN 7430, etc...

On a besoin de tensions réglées + 5 V (pour SN 7400) + 15 V — 15 V (pour les  $\mu A 741$ ) et + 15 V — 6 (pour les  $\mu A 711$ ). Toutes ces tensions sont mesurées par rapport à la masse.

Ces tensions réglées sont obtenues sur cette alimentation. En cas de court-circuit, on a prévu une disjonction instantanée.

## FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

Dans une alimentation, avec des tensions positives et négatives par rapport à la masse, il peut se présenter 3 cas de courts-circuits : masse + 15 — masse — 15 + 15 — 15.

Pour pouvoir détecter un court-circuit ou une consommation dépassant la valeur réglée par le potentiomètre  $P_1$  (fig. 1) de réglage du courant, on raccorde les sorties : 0 du secondaire du transfo alimentation et 24 V du secondaire S2 à l'entrée « alternatif » du pont à diodes  $D_1$  à  $D_4$  et à la sortie « continu ». Deux résistances de 1  $\Omega$  4 W sont prévues entre le + et le — du pont et le point de jonction de ces résistances est pris comme masse de l'alimentation. La sortie — du pont (anode  $D_1$  et  $D_4$ ) est reliée au point milieu du secondaire S3 S4 pour l'alimentation du  $\mu A 741$  et du relais  $X_1$ . Sur la sortie + (cathode  $D_2$ - $D_3$ ) on prélève une tension continue filtrée par le 1000  $\mu F$  6 V qui sera proportionnelle au courant qui va circuler dans les enroulements  $S_1$ - $S_2$ .

Cette information en tension du courant consommé est appliquée à l'entrée 3 du  $\mu A 741$  et sur l'entrée 2 on va appliquer une tension réglable par ( $P_1$ ) en fonction du courant dont on a besoin. Et lorsque l'entrée 3 > 2, l'ampli opérationnel bascule en + et fait conduire  $T_1$  qui excite  $X_1$  en coupant ainsi le + et le — 24 V= de l'alimentation; le relais  $X_1$  reste toujours excité grâce au contact d'auto-maintien. Pour réarmer l'alimentation il suffit de couper le + 15 V d'alimentation du relais avec un poussoir. On règle d'une façon linéaire le débit de 50 mA à 1,5 A. Lors de la mise en tension, l'alimentation disjoncte automatiquement par la charge du condensateur de filtrage.

## FONCTIONNEMENT DES ALIMENTATIONS

(Fig. 1 et 2)

- La régulation du + 15 est faite à l'aide du régulateur intégré LM 300 et des transistors 2 N 2904 et 2 N 3055. Les réglages se font à l'aide du potentiomètre 1 k $\Omega$  avec une variation de 11 à 15 V.

- La régulation de — 15 V est obtenue en prenant comme référence stabilisée le + 15 avec un potentiomètre 1 k $\Omega$  et une résistance 12 k $\Omega$  en butée allant au + 15 V et une 5,6 k $\Omega$  allant au — 12 V de sortie avec une plage de réglage — 10 à — 15 V.

- Le — 15 V est ramené à l'émetteur du transistor ballast du — 6 V et la régulation est faite suivant le même principe que pour le — 12 V avec une plage de réglage par potentiomètre 1 k $\Omega$  de — 4 à — 7 V.

- Le + 15 V est ramené au collecteur du 2 N 3055 ballast du + 5. La régulation est faite comme pour le + 15 à l'aide d'un régulateur LM 300. Le réglage s'effectue à l'aide d'un potentiomètre 1 k $\Omega$  avec une variation de + 4 à + 6 V. La régulation est de l'ordre de 0,5 % pour une variation secteur 20 % pour les + 5 V et + 15 V et environ 2 % pour les — 6 et — 15 V.

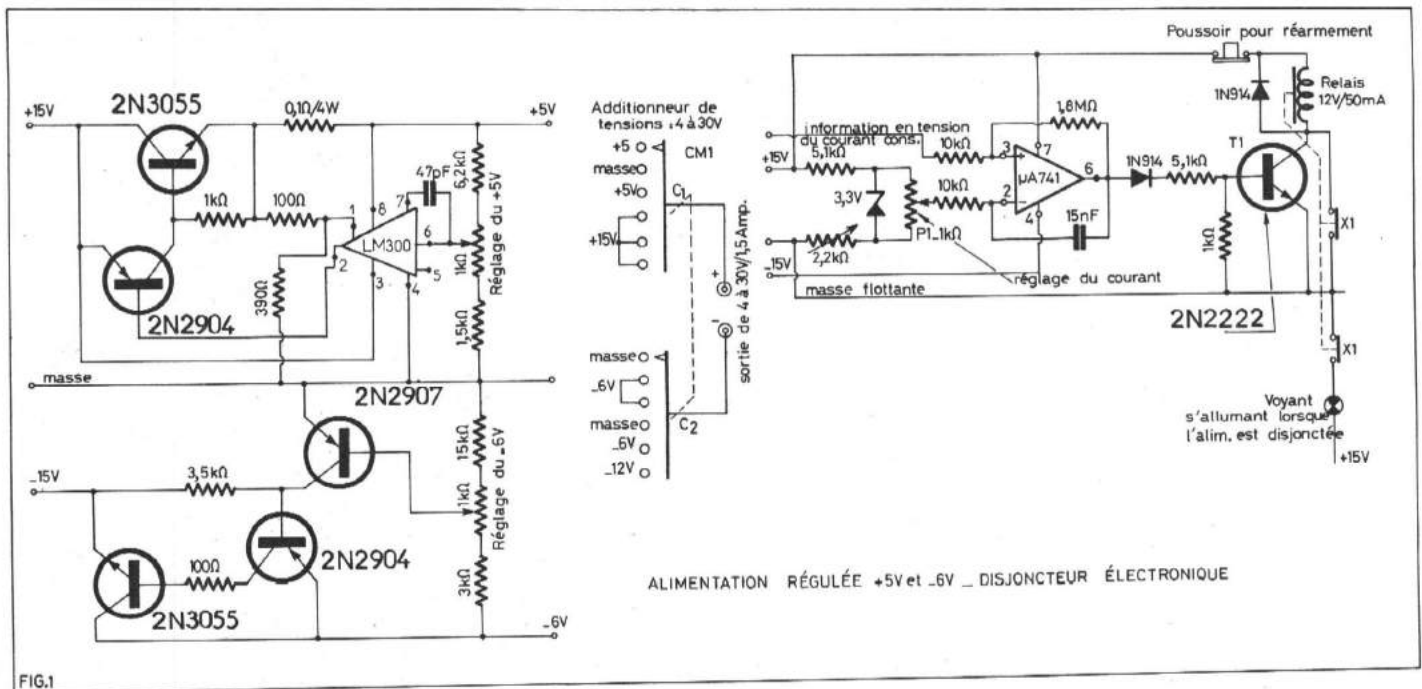
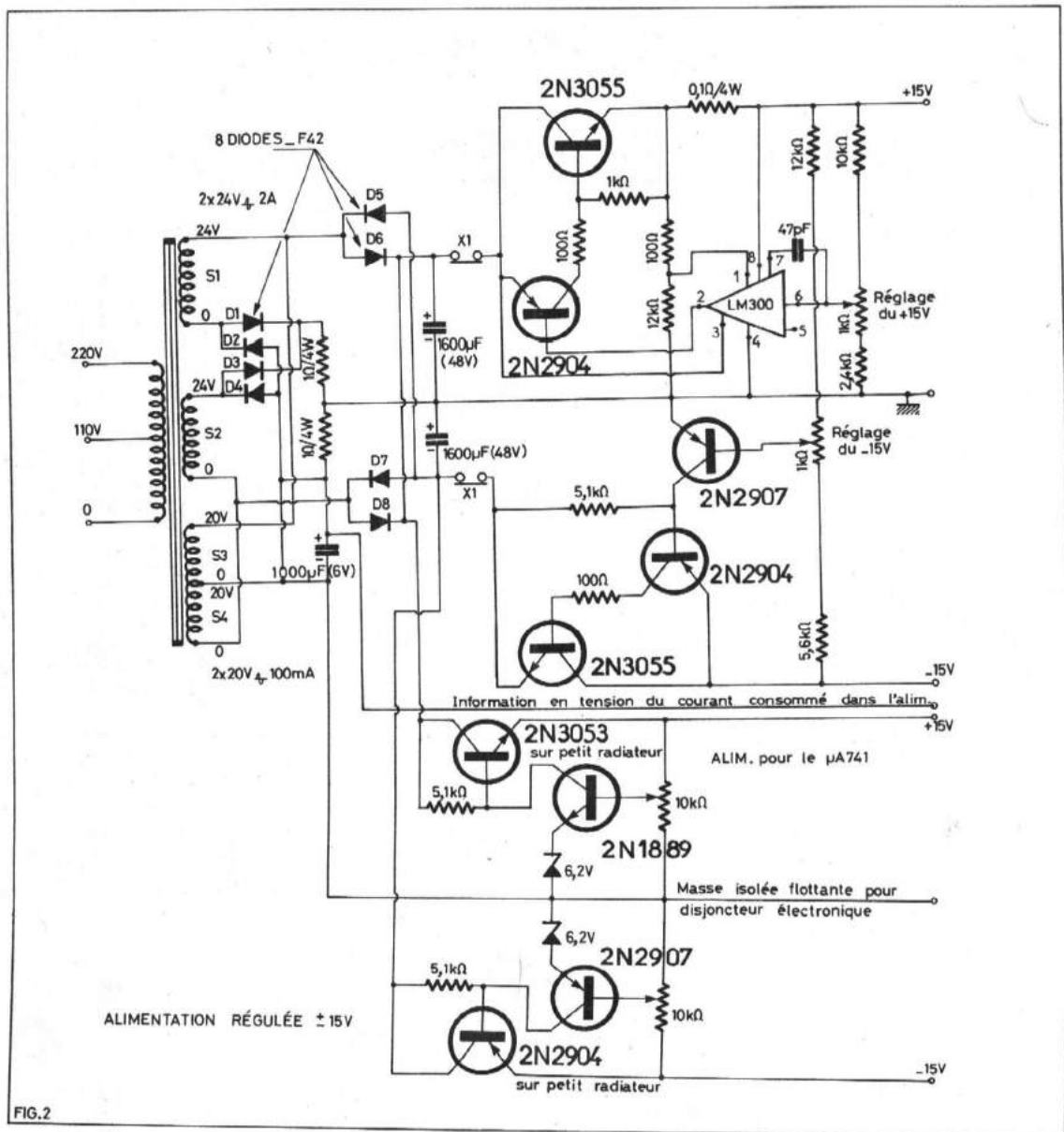


FIG.1



De plus, en ajoutant des tensions positives et négatives avec un commutateur et en faisant varier les réglages des potentiomètres de 1 kΩ on arrive à avoir pratiquement une variation de tension volt par volt de 5 à 30 V entre les curseurs des galettes C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> du commutateur (CM<sub>1</sub>). La borne — de l'« additionneur de tension » a — suivant la position — une tension bien différente de celle de la masse dont il faut l'isoler.

### MATERIEL UTILISE

Les composants utilisés sont du type courant disponibles chez Radio-Prim (par exemple). Quant au transformateur, il a été bobiné par l'auteur. Le câblage des composants est réalisé sur une plaque à pastilles de cuivre perforées et les liaisons sont en fil rigide.

Joaquim PASTOR

## le RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir  
les 12 numéros d'une année

Prix : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi : Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez vos commandes à  
« Radio-Plans » 2, rue de Bellevue, Paris-19<sup>e</sup>.  
Par versement à notre compte chèque postal  
• 31.807-57 La Source •

# AU SUJET DE L'ALIMENTATION STABILISÉE DE LABO

de notre numéro 295...

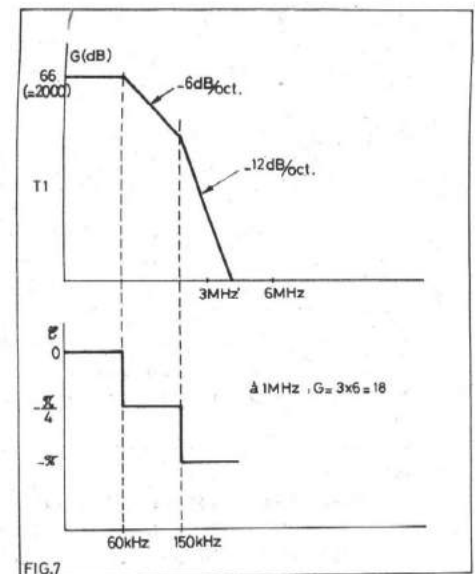
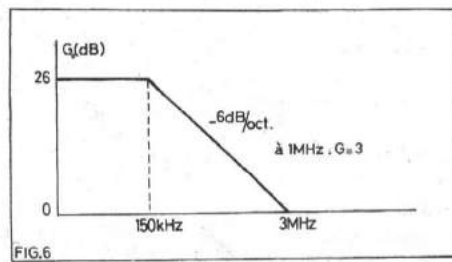
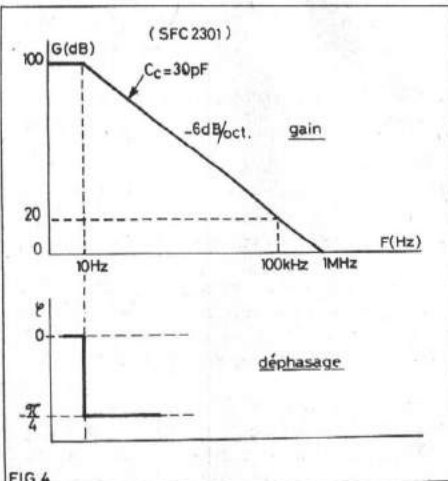
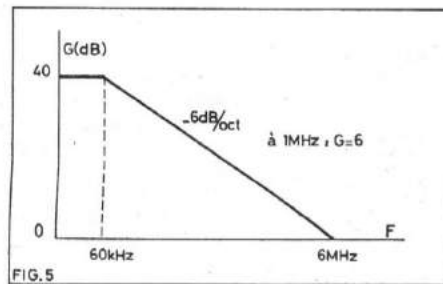
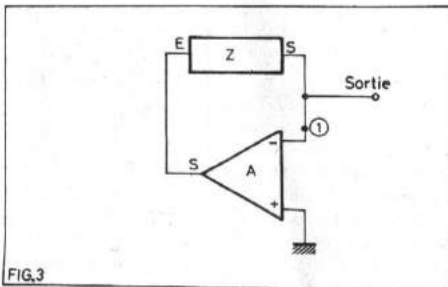
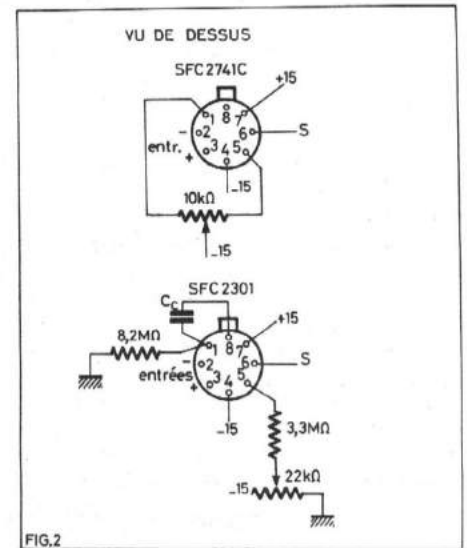
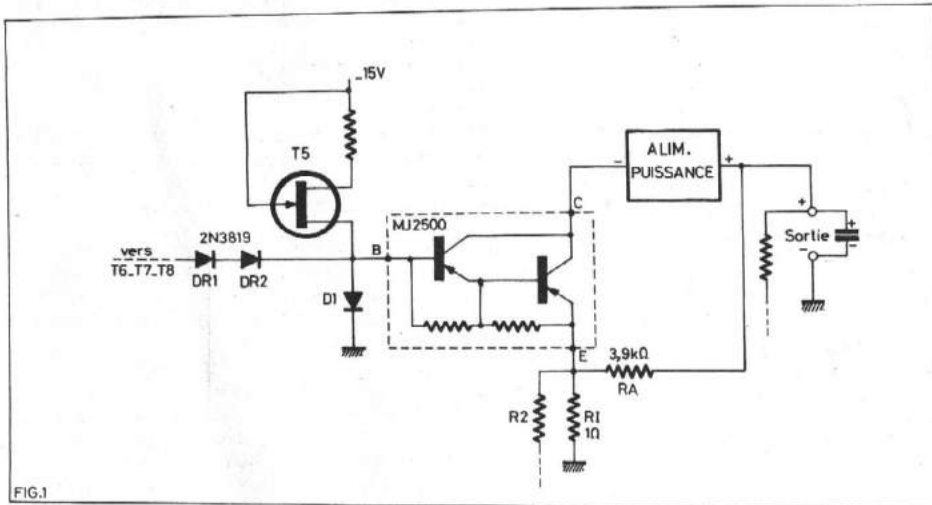
**L**E but principal de cette communication est de fournir quelques renseignements techniques que nous n'avions pas mentionnés par manque de temps.

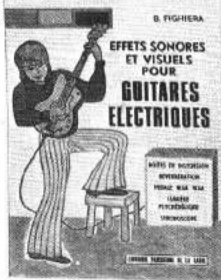
Il faut tout d'abord préciser que, malgré l'apparente complication du montage, la réalisation en est très facile et ne demande pratiquement pas de mise au point (à part l'étalonnage). Il est possible d'y apporter quelques modifications ou simplifications (Les numéros des figures se rapportent au n° 295 de R.-P.).

Il est possible de remplacer T3 et T4 (fig. 4 n° 295), par un transistor « Darlington » : par exemple un PNP de la série MJ2500 (Motorola 10 A/60 V/150 W/ gain en courant ~ 2500). On gagne en encombrement : deux résistances et un transistor en moins. Le schéma devient celui de la fig. 1.

On aura cependant une moins bonne stabilité du zéro en fonction de la température : en effet entre le point commun à D1, T5 (et le MJ2500) et la résistance R1 = 1 Ω on trouve  $2 \times V_{BE}$  (au lieu d'un, celui de T3 dans le montage original) et  $V_{BE}$  a un coefficient de  $-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ . Le potentiel de la base B étant réglé à  $25^\circ\text{C}$  pour avoir  $I_S = 0$  (ou  $V_S = 0$ ). On retrouve sur R1 ces  $-2 \text{ mV}$  changés de signe soit  $+2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$  soit un  $\Delta I = +2 \text{ mA}/^\circ\text{C}$  en sortie. Si la résistance de compensation  $R_A$  est trop élevée, ce courant  $\Delta I$  ne sera plus absorbé et la tension de sortie dérive; seule solution : réduire  $R_A$  pour lui faire absorber plus de courant, mais on perd de la puissance en sortie. Une autre solution est de placer deux diodes au silicium en contact avec le radiateur du MJ2500 comme indiqué sur le schéma précédent (diodes  $D_{R1}$  et  $D_{R2}$ ).

Pour l'alimentation auxiliaire fig. 6 n° 295 : il est bien entendu possible





## EFFETS SONORES ET VISUELS POUR GUITARE ÉLECTRIQUE (B. Fighiera)

Une fois de plus, l'intention de l'auteur, avec cet ouvrage, est de permettre à tous, et en particulier aux petits groupes ou formations musicales — selon le terme consacré — de s'initier à la technologie de l'électronique en réalisant quelques montages simples, destinés à produire divers effets sonores et lumineux d'accompagnement pour guitare électrique.

C'est la raison pour laquelle, les premières pages résument le rôle des divers composants électroniques entrant dans la réalisation de ces montages. Toujours dans le même esprit d'initiation, à chaque montage est associé un plan de câblage dont il suffit de s'inspirer pour mener à bien la réalisation, sans difficulté. Cet ouvrage s'adresse donc à l'amateur débutant.

Les principales « tortures électroniques » que l'on peut faire subir à la musique sont traitées : boîtes de distorsion, guitar tripler, trémolo, vibrato, pédale waa waa, réverbération.

La deuxième partie de cet ouvrage est consacrée aux effets visuels, générateur de lumière psychédélique, programmeur de lumière, stroboscope, destinés à donner une ampleur bien plus vivante à la musique.

Quant au particulier, il trouvera dans ce livre la possibilité de recréer dans son intérieur l'ambiance moderne des discothèques.

Un volume de 96 pages, sous couverture 4 couleurs, pelliculée  
Prix : 12 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, PARIS (X<sup>e</sup>) - Téléphone : 878.09.94  
C. C. P. 4949-29 PARIS

Pour la Belgique :

**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)

Vient de paraître à la 12<sup>e</sup> édition de l'ouvrage :

## CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS

par Marthe DOURIAU et F. JUSTER



La 12<sup>e</sup> édition de ce livre qui a été un de nos plus grands succès de librairie, parmi les ouvrages techniques, a été complètement révisée, améliorée et rendue conforme à toutes les exigences de la technique actuelle. En ce qui concerne les divers transformateurs de petite puissance utilisables en électronique : radio, télévision, basse fréquence, chargeur, régulateur, les auteurs ont décrit dans ce livre toutes les méthodes pratiques et à la portée de tous, permettant au lecteur de réaliser facilement la plupart des transformateurs de petite puissance dont ils auront besoin.

Principaux chapitres :

Principe des transformateurs. — Caractéristiques des transformateurs. — Calcul des transformateurs. — Les matières premières. — Les transformateurs d'alimentation. — Les bobines de filtrage. — Transformateurs d'alimentation et bobines pour amplificateurs de grande puissance. — Les transformateurs BF. — Les autotransformateurs pour chargeurs. — Les transformateurs de sécurité. — Applications domestiques des petits transformateurs. — Les transformateurs pour postes de soudure. — Essais des transformateurs. — Pannes des transformateurs. — Réfection et modifications. — Pratique bobinage. — Les transformateurs à colonnes. — Quelques transformateurs pour l'équipement des stations-service. — Les transformateurs triphasés. — L'imprégnation des transformateurs. — Les tôles à cristaux orientés.

Quelques transformateurs utilisés dans les montages à transistors.

Un volume broché de 208 pages, format 15 × 21 - 143 schémas  
PRIX : 18 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, RUE DE DUNKERQUE - PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. : 878-09-94/95 - C. C. P. 4949.29 PARIS  
(Ajouter 10 % pour frais d'envoi - Aucun envoi contre remboursement)

d'imaginer toutes sortes de variantes pour obtenir + 15 et - 15 V. On peut même, si on ne peut faire autrement, utiliser des tensions plus faibles, à condition qu'elles soient symétriques : les 2301 fonctionnent très bien avec + 6 et - 6 V mais c'est avec + et - 15 que l'on obtient les meilleures performances (le gain diminue avec la tension d'alimentation).

Autre point très important : il est nécessaire que lorsqu'on arrête l'alimentation par  $S_1$ , fig. 5 n° 295, la régulation fonctionne jusqu'à ce que le condensateur de filtrage ( $C_F = 3900 \mu F$ , fig. 5 n° 295), soit déchargé; il faut que le + 15 et - 15 restent présents jusqu'après la décharge de  $C_F$ , sinon à l'arrêt il n'y a plus de régulation et l'on obtient en sortie une impulsion de tension dont la valeur est égale à la tension d'alimentation, ce qui peut occasionner de graves dommages au circuit étudié.

Il faut donc que la constante de temps de décharge de l'alimentation auxiliaire soit supérieure à celle de l'alimentation de puissance; il suffit d'augmenter les capacités de filtrage de l'alimentation auxiliaire et brancher une résistance aux bornes de  $C_F$ .

Dans le montage proposé, c'est  $R_A$  qui joue ce rôle.

Cet inconvénient se retrouve dans beaucoup d'alimentations dont la régulation est alimentée par une tension différente de la régulation de puissance.

Un grand constructeur français d'alimentations a négligé ce détail sur certains de ses modèles, notamment une alimentation 20 V 10 A, utilisée pour que la TTL soit de 5 V.

Si, par mégarde, on débranche alors l'alimentation, avant de débrancher le montage : la trentaine de circuits TTL branchés derrière n'apprécieront guère les 120 V disponibles jusqu'à 10 A...

Ce constructeur continue d'ailleurs la même erreur sur certaines de ses réalisations récentes...

Pour ceux qui ne voudraient pas utiliser des circuits intégrés trop chers :

On peut remplacer les SFC2301 par ces SFC2741C en boîtier rond T099 (figure 2). Il n'y a pas besoin de modifier le circuit imprimé; les 2741C se passent de capacité de compensation. Seul varie le mode de réglage du zéro.

« Le SFC 2748 C, moins coûteux que le 2301 et de performances sensiblement équivalentes, remplace broche pour broche le 2301. Il n'y a aucune modification de schéma ni de circuit imprimé à prévoir.

De même le SFC 2300/2305 peut être remplacé par le SFC 2376 DC sans aucune modifications (sauf réglage de l'étalonnage)...

« Seule l'utilisation du SFC 2741 C entraîne des modifications, et de schéma et de câblage. Son utilisation n'est d'ailleurs pas recommandée... »

Il est aussi possible, pour obtenir la tension de référence  $V_{REF}$  de se passer du SFC2300 et d'utiliser une zener ou une petite régulation. On peut aussi utiliser des circuits régulateurs moins coûteux (SFC 2376DC ou SFC2723 ou équivalent par exemple. Seul le SFC 2 376 est interchangeable sans modification avec le SFC2300/2305).

En ce qui concerne le mode de fonctionnement des amplificateurs opérationnels : ils sont utilisés en boucle ouverte mais le montage est en boucle fermée pour que la régulation soit possible.

Le montage de la figure 4 peut se ramener en courant alternatif, aux principes de régulation fig. 1 n° 295 (en courant) fig. 2 n° 295 (en tension). On voit très bien que l'on utilise les opérationnels au maximum de gain et non pas à un gain déterminé (il n'y a pas d'impédance de bouclage au niveau des entrées et sorties de  $I_{C1}$  et  $I_{C2}$ ).

La difficulté vient du fait qu'on boucle le montage par le ballast  $T_1$ , et par les éléments  $R_2$ ,  $R_3$  (fig. 1) ou  $R_6$ ,  $R_5$  (fig. 2), suivant le cas. Dans les deux cas on se retrouve avec un schéma du genre de celui de la fig. 3, en simplifiant au maximum.

Z est une impédance complexe qui tient compte de  $T_1$ , et des divers éléments variables avec la fréquence (capacité de sortie, capacités parasites, etc.).

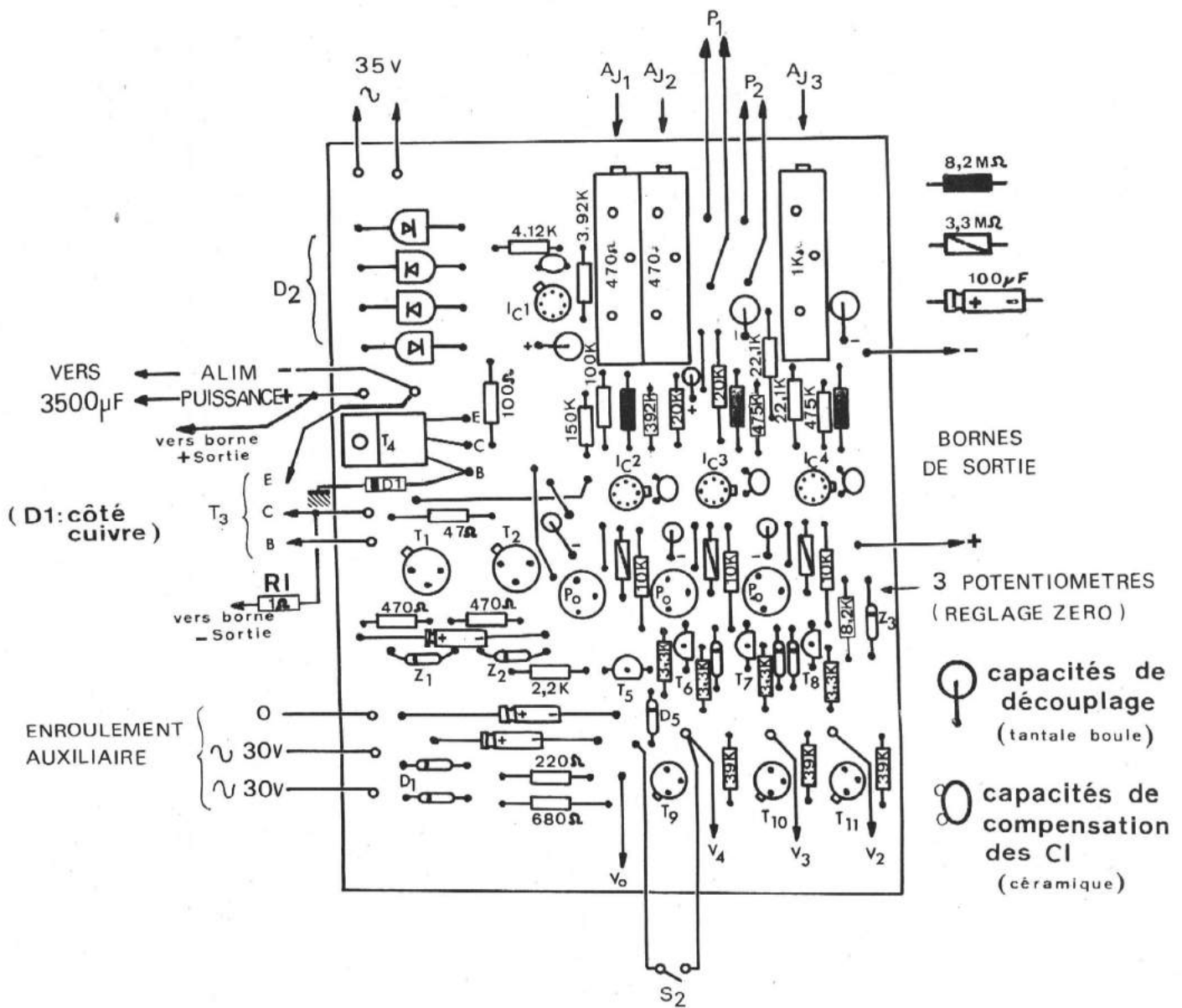
Et l'on sait qu'il est très facile de faire osciller ce montage : il suffit d'avoir un déphasage de  $\pm 360^\circ$  ou  $2\pi$  à une fréquence où le gain total est  $\geq 1$ . Pour l'étudier on ouvre la boucle au point (1) on injecte à l'entrée — de A une tension alternative et on étudie la valeur et le déphasage de cette tension au point S (en théorie).

Or un opérationnel se comporte comme le montre la courbe de la figure 4. Et encore nous n'avons pas tenu compte des « accidents » de courbe de gain ou de déphasage aux fréquences élevées.

Si l'on prend un 2N3715 de  $G_0 = 100$  (40 dB) et  $f_T = 6$  MHz on obtient la courbe fig. 5.

Pour un TIP32A : on obtient la courbe fig. 6.

C'est une des conséquences de la propriété  $f_T = \text{GAIN} \times \text{BANDE}$  passante. En les montant en Darlington on obtient quelque chose dans le genre de la fig. 7.



On voit très facilement que l'on obtient un déphasage de

$$\frac{3\pi}{2}$$

dès qu'on dépasse 150 kHz. A 1 MHz des opérationnels ont un gain  $G = 0\text{ dB}$  pour  $C_c = 30\text{ pF}$  et  $G = 20\text{ dB}$  pour  $C_c = 3\text{ pF}$ . Les deux transistors à  $F = 1\text{ MHz}$  ont un gain  $G = 13\text{ dB}$  ( $\beta = 18$ ). Le circuit bouclé peut donc se comporter comme un oscillateur si on introduit un déphasage supplémentaire, aux environs de  $F = 1\text{ MHz}$  ou moins.

Diverses solutions permettent de remédier à cet état de choses.

Rejeter la fréquence de coupure du gain des ballasts le plus haut possible en fréquence, donc prendre des transistors à  $f_T$  élevés ( $\geq 10\text{ MHz}$ ) et gain moyen ( $\leq 50$ ).

On voit qu'on n'a pas intérêt à ajouter un troisième transistor devant  $T_3$  et  $T_4$  (fig. 4 n° 295) pour obtenir un gain en courant supplémentaire, même si on veut réaliser une alimentation délivrant 10 A, car on introduit

un déphasage supplémentaire de  $-\frac{\pi}{2}$  (un  $f_T$  de 200 MHz pour un

$G_0 = 200$  donne une fréquence de coupure du gain de 1 MHz à  $-3\text{ dB}$ ,

donc Q est  $-\frac{\pi}{2}$  à partir de 1 MHz), ce qui donne un bel oscillateur

de puissance, à moins d'agir ailleurs c'est-à-dire :

— faire chuter le gain de l'opérationnel, mais à  $-6\text{ dB}$  par octave, donc prendre un ampli qui n'a pas un gain trop élevé en continu. De cette manière pour les fréquences élevées on a déjà une atténuation du gain lorsque on atteint la fréquence de coupure  $f_x$  des ballasts. Seulement on détériore les performances de l'alimentation par ce moyen-là...

Néanmoins il reste des instabilités : en effet aux environs de  $G = 0$

la pente de chute du gain des opérationnels passe de  $-6\text{ dB}$  à  $-12\text{ dB}$  ou plus.

Un condensateur de faible valeur en sortie permet en général de supprimer ces petites instabilités ( $C = 15\text{ }\mu\text{F}$ ). Il faut cependant qu'il soit de la plus faible valeur possible, sinon on diminue les performances du montage. D'autre part, pour la mise au point il faut le supprimer (ou du moins mettre une faible valeur  $C \approx 0,5\text{ }\mu\text{F}$ ) parce que si le montage oscille, le fait de mettre une grosse capacité en sortie supprimera bien les oscillations mais — et c'est important — non pas en stabilisant le montage mais parce que cette capacité se comporte comme un court-circuit sur les bornes de sortie : le montage oscille toujours, mais on ne le voit pas, sauf si on pose son doigt sur le ballast ou le condensateur de sortie; la chaleur dégagée par ces deux éléments donne à réfléchir... ou encore si on place un récepteur de radio AM à côté du montage on se rend compte qu'on a réalisé un brouilleur de radio!

Comme dans tout montage il est utile d'observer quelques précautions. Il est recommandé de découpler les alimentations + 15 et - 15 le plus près possible des circuits intégrés aussi souvent que l'on pourra avec des capacités genre céramique ( $C = 10$  à  $100\text{ nF}$ ) ou tantale genre boule ( $C = 1\text{ }\mu\text{F}$  ou plus); d'utiliser un câblage aussi court que possible et surtout d'éviter les boucles de masse. D'autre part un écran électrostatique entre les divers enroulements du transformateur peut être utile.

La figure 8 donne le plan de câblage revu et complété.

Les transistors utilisés peuvent être remplacés par un modèle équivalent — mais surtout évitez le germanium en particulier pour  $T_6$ ,  $T_7$ ,  $T_8$  et  $T_3$ ,  $T_4$  à cause des courants de fuite et de la mauvaise tenue en fréquence.

Ces quelques explications, qui n'ont rien de rigoureux du point de vue théorique, permettront, à tout réalisateur désireux d'expérimenter ce genre de montage de mener à bien la mise au point.

Jean-Paul BOUSSAC

# ÉTUDES ET RÉALISATIONS PRATIQUES DES MODULES

R  
PLANS  
D  
I  
O

## L'INTERCONNEXION DES MODULES HI-FI

(voir les n° 293 et suivants)

**L**E courrier important reçu nous permet de constater le grand intérêt qu'ont pris les lecteurs à cette nouvelle rubrique et surtout nous a permis de par les demandes de renseignements complémentaires, de circuits imprimés de savoir quels étaient les modules choisis parmi ces études pour la réalisation finale de l'ampli-préamplificateur HI-FI.

Nous nous sommes basés sur ces lettres pour terminer notre prototype et avons sélectionné les modules suivants (comme la plupart d'entre vous).

- Module amplificateur classe B ;
- Module alimentation stabilisée classique à 3 transistors ;
- Module préamplificateur ;
- Module filtre actif PH et PB à 18 dB-oct ;
- Module de réverbération (en complément).

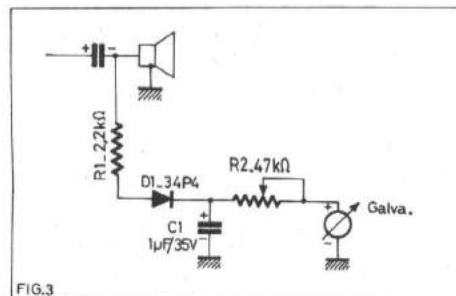
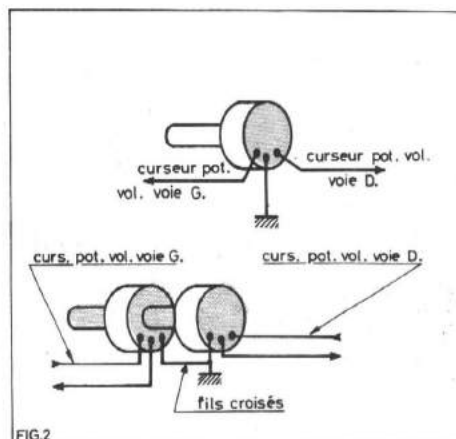
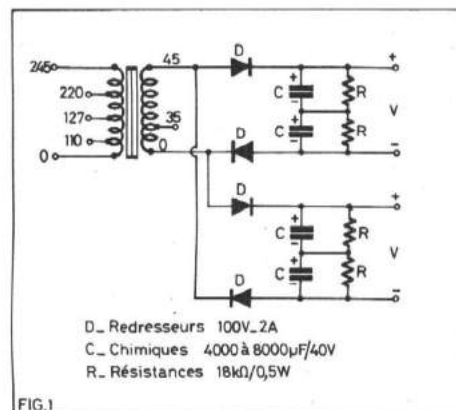
### L'ALIMENTATION

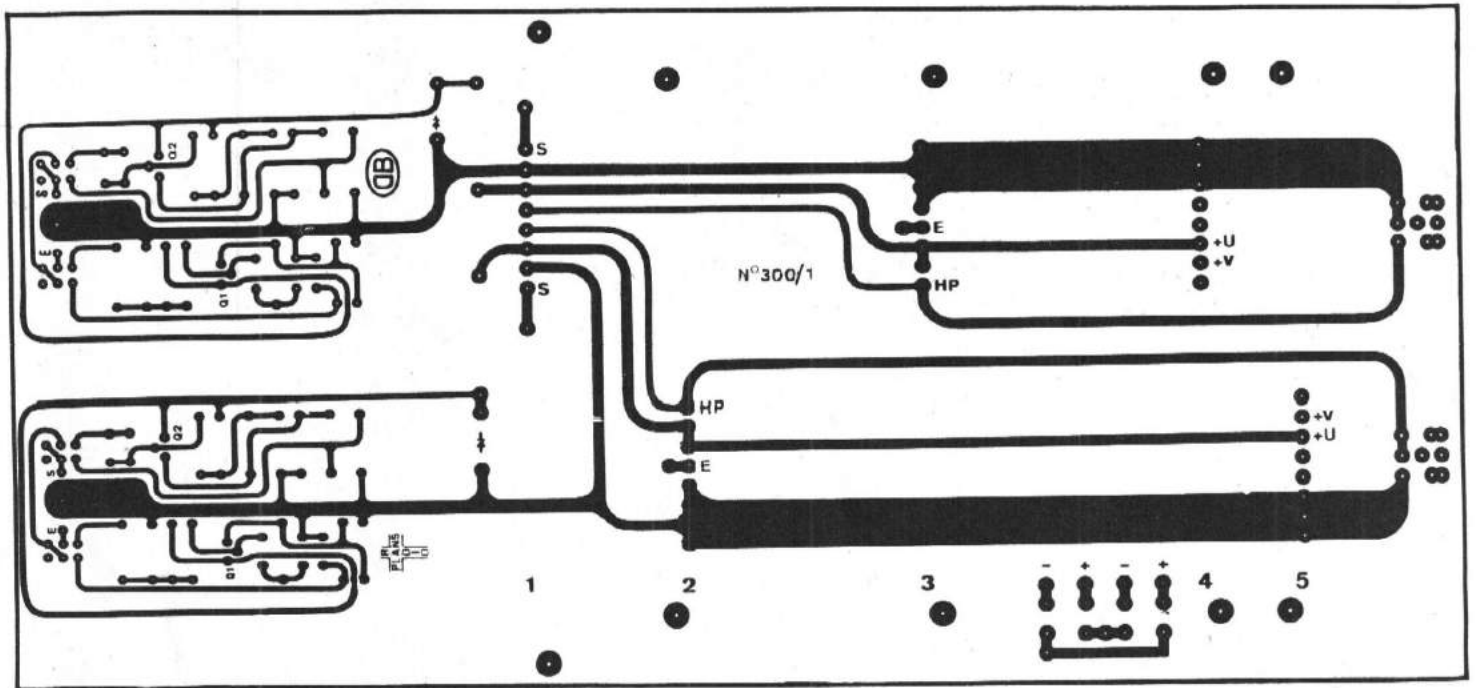
L'alimentation de cet « amplificateur » se fera à partir d'un transformateur pouvant fournir au secondaire une tension de 45 V (avec prise à 35 V) sous un débit de 3 à 4 A.

Nous avons proposé pour l'alimentation des modules amplificateurs du n° 293 (fig. 4) un schéma très simple de redressement et de filtrage.

Depuis nous avons pensé qu'il y avait mieux à faire avec ce transformateur et c'est ainsi que nous arrivons avec les mêmes composants de base au schéma de la figure 1.

En partant d'un même transformateur, nous avons séparé les deux sorties d'une même alimentation. Le redressement est effectué en mono-alternance.





Les redressements effectués pour chaque sortie sont en opposition pour chaque alternance d'un cycle. Lorsque les diodes D1 et D2 conduisent et redressent, les diodes D3 et D4 sont en période de non conduction et isolent la sortie (2) de la sortie (1). Il en va inversement lors de l'alternance suivante.

Les deux sorties ainsi obtenues sont absolument indépendantes l'une de l'autre et cela est très important pour un amplificateur stéréophonique.

Dans le cas d'une alimentation commune, lorsque la régulation est insuffisamment efficace, on assiste souvent à des réactions du type motorboating d'un canal à l'autre, ici rien n'est à craindre.

Nous avions également abordé dans le n° 294 (fig. 9) le problème du filtrage électronique qui est très efficace et économique. Cependant vu le prix de vente dérisoire des condensateurs chimiques de très fortes capacités nous nous sommes rabattus sur le filtrage classique. Celui-ci est réalisé, pour chaque sortie, grâce à deux capacités de 4 000 à 8 000  $\mu\text{F}/40\text{ V}$  placées en série avec aux bornes de chacune une résistance de 18  $\text{k}\Omega$  afin de bien répartir les 2 tensions.

Après redressement et filtrage, la tension continue avant stabilisation est de l'ordre de 72 V.

Pour ceux qui trouveraient que la réalisation d'un deuxième module « alimentation stabilisée » est trop onéreuse, ils peuvent sans aucune modification revenir au redressement en pont (fig. 4 - n° 293) et supprimer de ce fait 2 condensateurs de filtrage. L'alimentation des 2 voies de l'amplification est alors mise en parallèle.

#### MODULE AMPLI CLASSE A

Pour les lecteurs qui ont opté pour le module en classe A, rien n'est changé, excepté que le redressement s'effectuera à partir de la prise 35 et non 45 V.

#### VU-METRE OU BALANCE

Une balance est réalisée autour d'un potentiomètre simple ou double (fig. 2), c'est à notre avis un procédé qui n'a de valeur que dans l'économie.

— a) Un potentiomètre simple fonctionne en tout ou rien, il bascule d'une voie à l'autre pratiquement sans progression. Il a cependant l'avantage de ne pas consommer de puissance à l'amplificateur.

— b) Un potentiomètre double est d'une plus grande souplesse d'utilisation, il atténue l'amplitude du signal d'une voie au profit de l'autre voie, ce qui est plus correct. Cependant, son gros défaut c'est de « manger » au moins 25 % de la puissance des amplificateurs des 2 voies fonctionnant sans cette balance.

Alors que reste-t-il ? Le vu-mètre.

Bon nombre d'amplificateurs sont pourvus d'un vu-mètre à 0 central, cela n'a pas non plus une grande valeur. En effet, un amplificateur stéréophonique est conçu pour l'écoute de disques stéréophoniques. Dans ce cas les signaux « gauches » et « droits » sont totalement différents et le vu-mètre ne pourra jamais être en position d'équilibre (aiguille sur le 0), excepté dans le cas d'écoutes monophoniques.

Nous avons pensé que l'usage du vu-mètre était surtout intéressant pour le contrôle de modulation de façon à savoir en permanence si les deux voies de l'appareil ne sont pas en saturation.

C'est ainsi que nous avons adopté le schéma figure 3, très simple et aussi efficace. Le signal est piqué aux bornes des haut-parleurs, atténué par la résistance R1/2,2  $\text{k}\Omega$ , redressé par la diode D1/34P4 et transmis au galvanomètre au travers de l'ajustable R2/47  $\text{k}\Omega$  qui permet de régler la déviation de l'aiguille pour une amplification maximale avant saturation (zone rouge du galvanomètre).

Le condensateur C1/1  $\mu\text{F}$  filtre la tension continue positive redressée par D1.

fig. 4 (échelle 1/2)

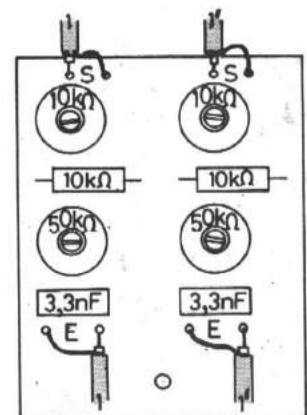


FIG.5

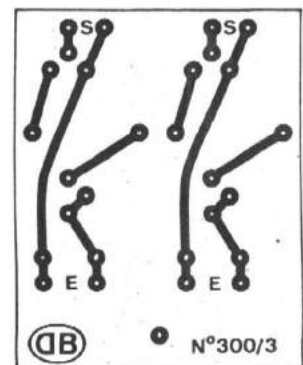


FIG.6

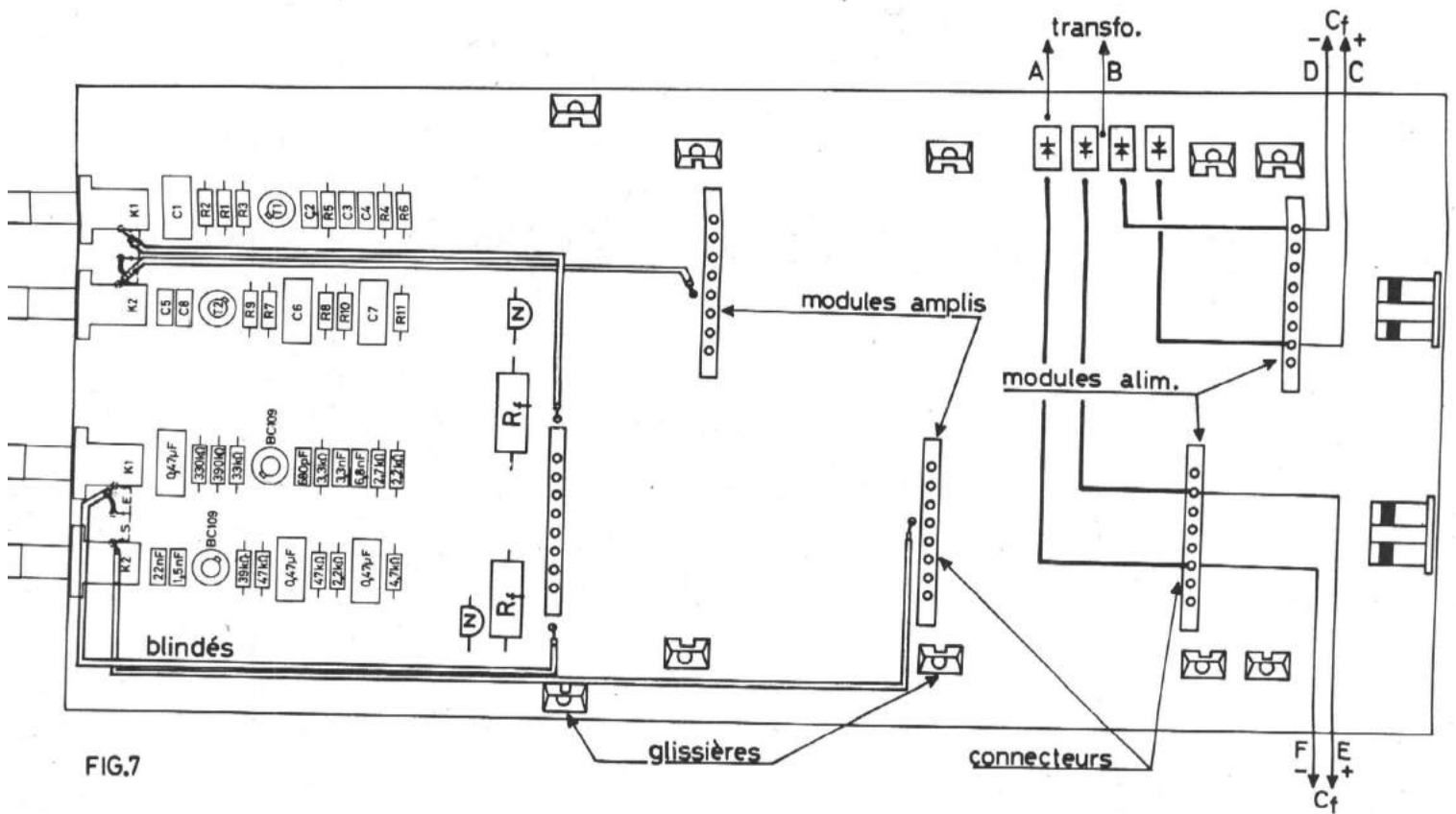


FIG.7

LE MODULE n° 300/3

Ce module intermédiaire de l'entrée PU piézo et de l'entrée du module préamplificateur (Radio-Plans n° 295-296) rassemble les quelques composants RV1, R1, P1 et C2 des deux voies. Ce circuit imprimé fait l'objet des figures 4 et 5. Il sera fixé près de la prise DIN d'entrées PU piézo.

Ces composants par l'ajustement de RV1 et de P1 permettent d'adapter l'impédance de la source à celle de l'entrée du préamplificateur et de régler l'amplitude du signal pour ne pas saturer le module.

LES CIRCUITS IMPRIMÉS D'INTERCONNECTIONS n° 300/1 et n° 300/2

Le circuit de base n° 300/1 est proposé figure 6 à l'échelle 1 comme nous avons pris l'habitude de le faire tout au long de cette étude.

Ses dimensions sont de 372 x 173 mm.

Le filtre actif stéréophonique passe-haut - passe-bas est dessiné directement sur ce circuit. Il est absolument identique à celui proposé dans notre étude du n° 297, excepté que chaque voie (D et G) est ici alimentée par son alimentation respective.

La consommation de ce filtre (version mono) est de 10 mA. Connaissant sa tension d'alimentation + 20 V et celle de l'alimentation stabilisée qui est suivant le cas :

- Module classe — B : 60 V.
- Module classe — A : 27 V.

On peut avec ces données calculer la résistance chutrice  $R_f$  (fig. 7) à l'aide de la formule :

$$R_f = \frac{V_{ALIM} - 20}{0,01} = 4 \text{ k}\Omega$$

(pour la classe B).

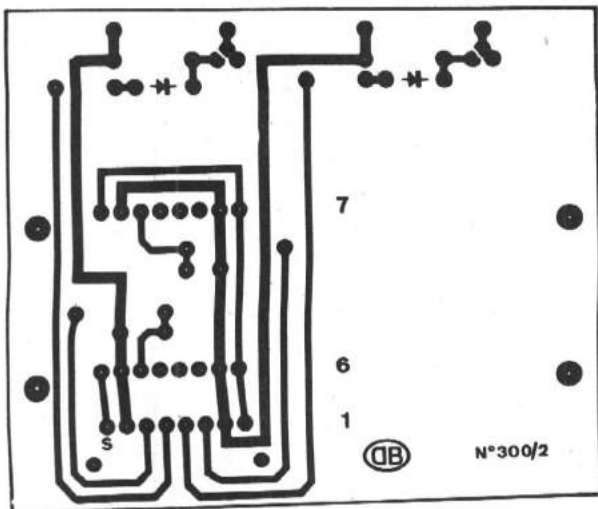


FIG.8

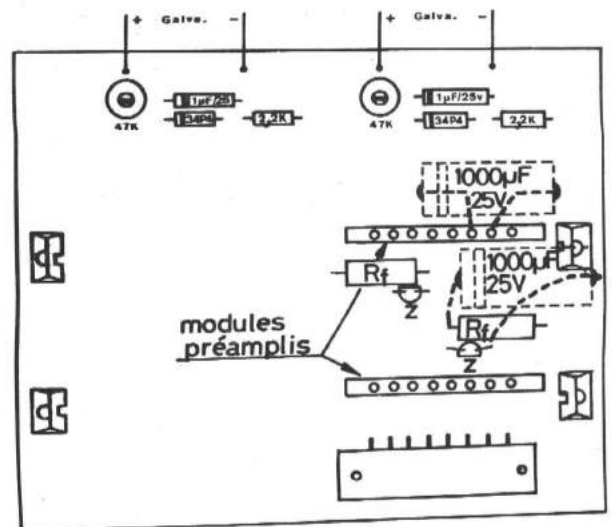


FIG.9



Prise secteur pour alimentation appareil ext.

pliage 90°

repère

Répartiteur de tension

HP  
voie gauche

HP  
voie droite

cosse de masse

blindé 2 conducteurs

vers int.

Ci. N° 300/1

4 x chimiques  
4000µF/40V  
à 8000µF/40V

fixation du panier au chassis

- ① PU magnétique
- ② PU piézo
- ③ Tuner
- ④ Magnétophone
- ⑤ Aux.
- ⑥ Micro

Ci. N° 300/3

FACE AVANT

FIG.10

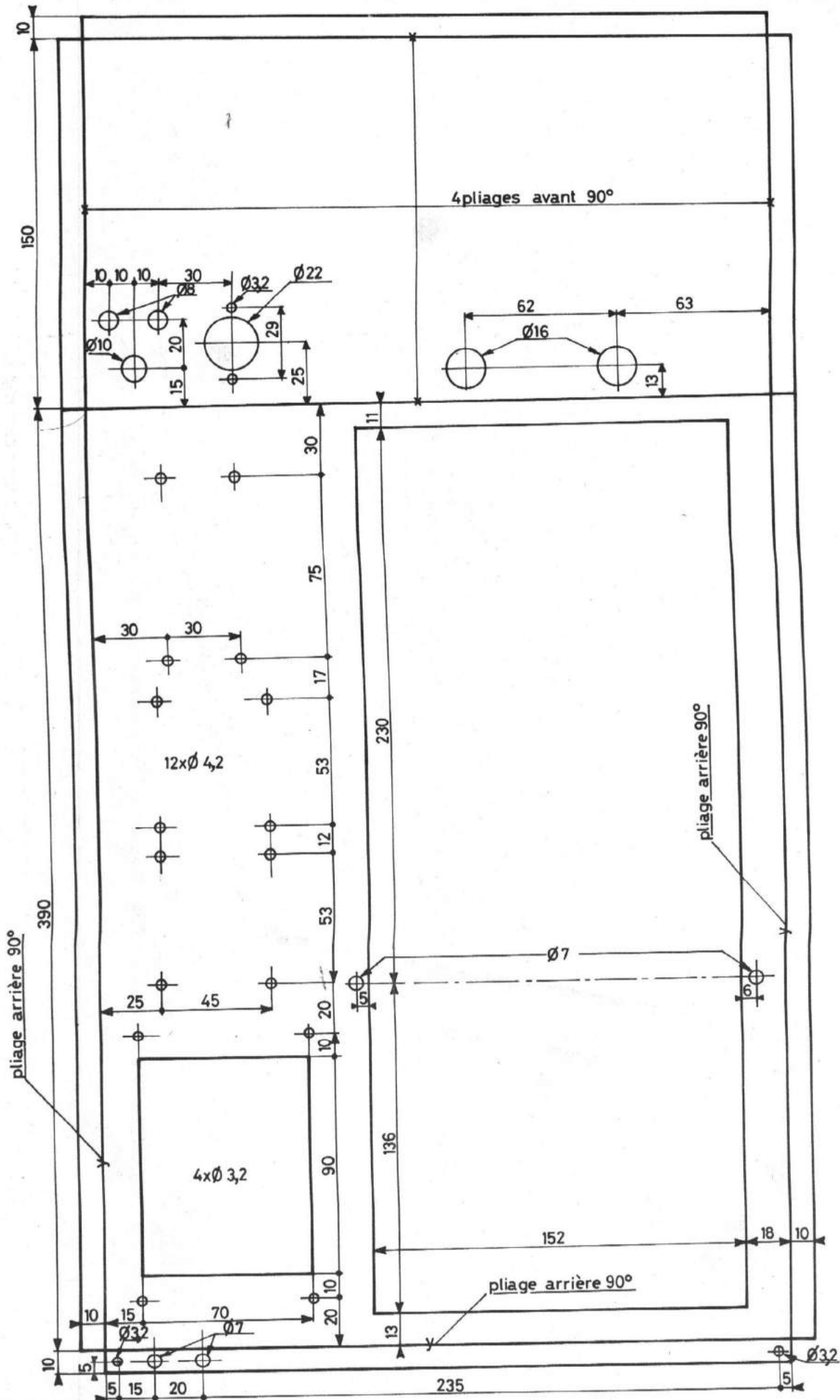


FIG.11

Dissipation dans  $R_t =$

$$RI^2 \text{ ou } \frac{U^2}{R} = 4\,000 \times (0,01)^2 = 0,4 \text{ W.}$$

Soit par protection  $R_t = 4 \text{ k}\Omega/1 \text{ W.}$

Une zéner Z de 20 V stabilise ce nouveau potentiel (MZ92 - 20 A Motorola par exemple).

Sur ce circuit de base figurent également les 4 redresseurs qui seront connectés soit deux à deux (alimentation à 2 voies séparées), soit en pont (redressement classique). Figurent également les deux prises DIN des sorties « Haut-Parleurs », 5 connecteurs FRB - réf. : K8/508/M/D et 10 glissières. \*

La figure 7 permet de connaître l'implantation de ces divers composants ainsi que le câblage des 4 blindés reliant :

- Sortie préampli → entrée filtre.
- Sortie filtre → entrée amplificateur.

**Attention,** ne pas relier la tresse de masse à la masse côté filtre.

En câblage conventionnel, nous trouvons les sorties des redresseurs (+ et -) allant aux connecteurs 4 et 5 V (+ V et masse ; modules alimentation), les fils A et B allant au secondaire du transformateur, les fils CD et EF aux condensateurs de filtrage.

### LE CIRCUIT DE BASE n° 300/2

Le circuit imprimé côté cuivre est représenté figure 8 à l'échelle 1. Ses dimensions sont de 152 × 127 mm.

Ce circuit reçoit les modules préamplificateurs (connecteurs 7 et 8) et s'enclenche sur le circuit n° 300/1 au connecteur n° 1.

En outre, ce circuit reçoit les composants des deux vu-mètres (contrôle de modulation).

Le plan de câblage est donné figure 9. Nous remarquons également 2 résistances  $R_t$  et 2 zénères. La tension d'alimentation du module préampli étant de 20 V et sa consommation de 10 mA, nous trouvons encore les mêmes valeurs de composants que pour le filtre actif.

Deux chimiques 1 000  $\mu\text{F}/25 \text{ V}$  (un pour chaque voie) filtrent cette nouvelle tension de + 20 V et réduisent considérablement le bruit de souffle. Ils sont soudés côté cuivre.

Les valeurs des composants des vu-mètres sont indiquées en clair. Les fils + et - vont aux bornes des galvanomètres.

Nous remarquons également 4 glissières, 2 connecteurs FRB réf. : K8/508/M/D et 1 connecteur réf. K8/508/F/C.

### PLAN DE CABLAGE GENERAL

Celui-ci est donné à la figure 10. Le châssis est réalisé dans de la tôle de 10/10°. Le transformateur, en haut et à gauche est relié au répartiteur de tension ainsi qu'à un câble blindé, 2 conducteurs allant au commutateur A/M. La tresse de masse est reliée à une cosse vissée sous le répartiteur.

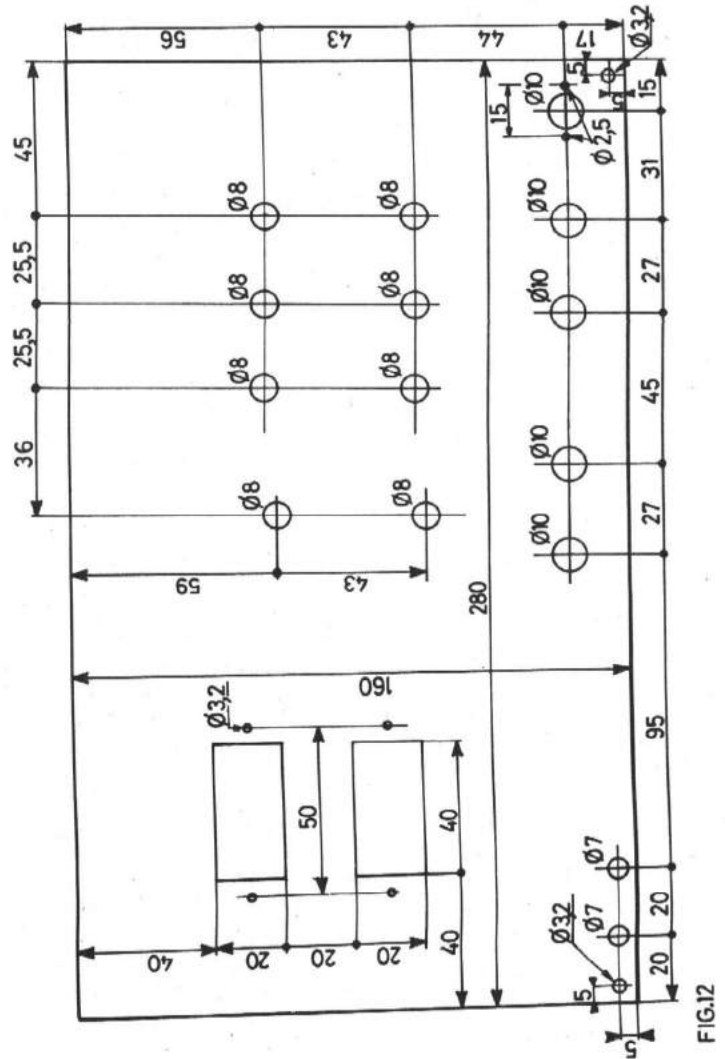


FIG.12

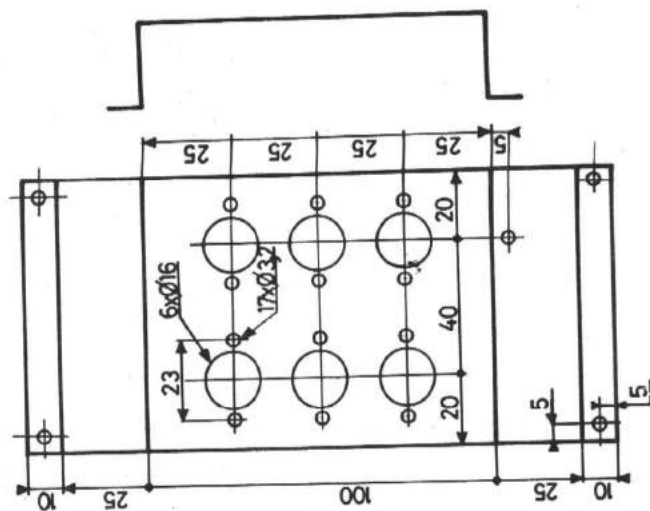


FIG.13

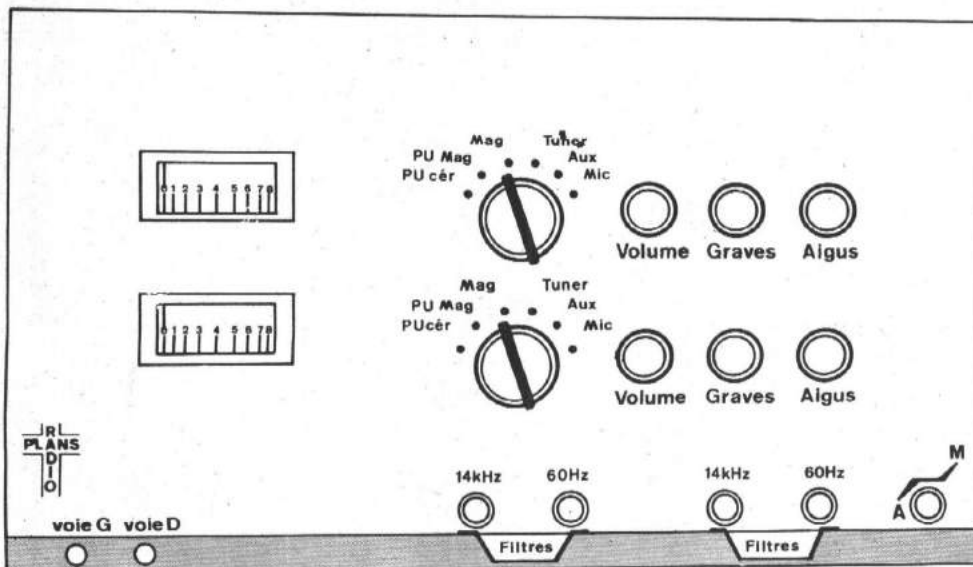


FIG.14

Nous avons également prévu une prise secteur pour l'alimentation d'un appareil extérieur (le tuner FM par exemple), ce qui évite les longs cordons secteur.

Sous le transformateur, nous trouvons les 4 chimiques fixés au châssis par des brides. De tels condensateurs sont disponibles aux Ets LAG (26, rue d'Hauteville, Paris-10<sup>e</sup>), à un prix très raisonnable.

Sous ces condensateurs, une petite pièce en U reçoit les 6 prises DIN d'entrées. Ces prises se trouvent près des préamplificateurs et tout à côté des commutateurs. Cette disposition évite les grandes longueurs de fils blindés, supprime tout risque de ronflement (induction du transformateur) ; alors pourquoi vouloir fixer ces prises à l'arrière de l'appareil ?

A chacune de ces prises nous remarquons les chiffres 1 et 1', 2 et 2'. En nous reportant au Radio-Plans n° 296, fig. 1, nous voyons à la galette S1 b du commutateur des chiffres de 1 à 7. Il suffit de relier les blindés de la série 1 à 6 aux points correspondants de l'un des préamplificateurs et la série 1' à 6' aux points du deuxième préampli.

Pour les entrées PU piézo, ne pas oublier d'intercaler le petit module n° 300/3 fixé sur cette équerre côté face avant.

#### REALISATION DE LA TOLERIE

Les châssis seront à exécuter dans de la tôle de 10/10<sup>e</sup>.

La figure 11 donne les cotes du châssis principal, recevant le panier équipé des circuits imprimés.

Il n'y a pas grand chose à écrire sur ce travail, excepté qu'il est long et délicat pour un amateur non outillé.

D'ici la publication de cet article, nous espérons pouvoir donner aux lecteurs intéressés une adresse de tôlier pouvant réaliser ce prototype.

Même travail de tôlerie pour les figures 12 et 13, la figure 12 étant la face avant et la figure 13 la plaque en U recevant les 6 prises DIN - 5 broches.

La figure 14 donne un exemple de gravure de face avant qui sera collée sur la platine, figure 12.

Après ce travail de longue durée, nous pouvons pratiquement fermer le chapitre du premier appareil Radio Plans entrant dans la série « Etudes et Réalisations pratiques des Modules ».

Nous venons d'étudier et de réaliser ensemble un appareil d'une grande souplesse de fonctionnement et d'utilisation, permettant des combinaisons de mixages impossibles sur beaucoup d'appareils, cela étant rendu possible grâce aux 2 commutateurs de fonctions indépendants.

Nous avons voulu monter en même temps que les lecteurs notre prototype de façon à connaître tous les détails car, comme dit tout technicien en souriant, de la théorie à la pratique il y a un grand pas.

Cet appareil est terminé et nous pouvons affirmer qu'il fonctionne très bien, de plus ses caractéristiques équivalent aux meilleurs ampli/préamplificateurs du marché de la HI-FI.

#### Complément de module amplificateur

Il a été publié dans le n° 1347 de la revue « Le Haut-Parleur » pages 126 et suivantes l'étude d'un module amplificateur fonctionnant en classe B. La puissance de ce module peut varier suivant certains paramètres de 15 W eff. à 60 W eff. Ce module amplificateur peut sans aucune modification être connecté à la place des 2 modules proposés, le standard de la carte étant identique à celui que nous avons adopté.

#### Mise au point de l'appareil

Celle-ci est pratiquement nulle si les modules ont été réglés comme indiqué dans les numéros précédents.

— Connecter le ou les modules « Alimentations ».

— Relier le cordon secteur à la prise et mettre sous tension quelques minutes.

— Ajuster la tension stabilisée de sortie avec le Pot. 1 à la valeur de 60 V pour le module classe B.

— Couper le secteur quelques instants et enclencher tous les modules : amplificateurs, préamplificateurs, filtres déjà sous tension.

— Si tous les conseils ont été suivis au long de cette étude, l'appareil est prêt à fonctionner sans aucune anomalie dès la remise sous tension.

Nous essayerons de publier dans notre prochain numéro une fiche technique de notre appareil sous forme de « Banc d'Essai ».

D. B.



NOTA : Rappelons pour terminer que tous les circuits imprimés entrant dans la composition de cet amplificateur ainsi que la face avant gravée peuvent être fournis aux lecteurs intéressés en en faisant la demande à : M. B. DUVAL, 2, rue Clovis-Hugues, 93200-St-Denis.

Le prototype est également en démonstration à cette même adresse.

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup> — 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**

**COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS (L. Sigrand).** — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques.

Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages. **Prix. 15,00**  
Disque d'entraînement 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. **Prix 12,00**



**MEMENTO SERVICE RADIO TV (M. Cormier et W. Schaff).** — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et débloquent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat. — Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants. Un volume relié format 15 x 21, 190 pages, 176 schémas. **Prix 25,00**

**LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS (Fernand Huré) (2<sup>e</sup> édition).** — Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment d'une manière particulièrement détaillée, de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques.

Un volume relié, format 14,5 x 21, 456 pages, nombreux schémas. **Prix 32,00**

**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 F3XY).** — 3<sup>e</sup> 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. 12,00**



**PRATIQUE DE LA RÉGLE 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 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 commerciale, 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. Braut).** — 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<sup>e</sup> 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 - Les antennes 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 150 francs.

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande.

Aucun envoi contre remboursement.

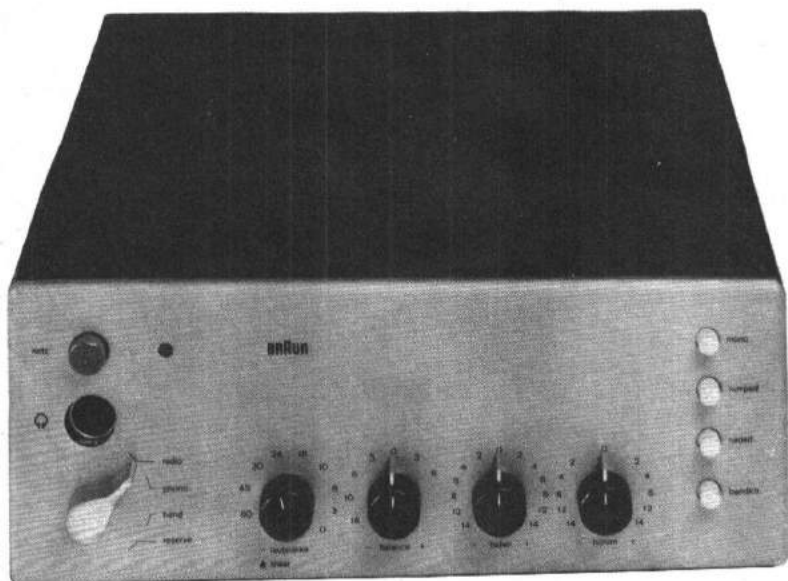
Magasin ouvert du lundi au samedi inclus sans interruption de 9 h à 19 h.

Ouvrages en vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - Paris-10<sup>e</sup> - 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)

**Les bancs  
d'essai de  
Radio-Plans**

# L'AMPLIFICATEUR BRAUN CSV 300



## LA PRÉSENTATION DU CSV300

D'esthétique très réussie à notre avis, comme l'est d'ailleurs le design de la gamme Braun, l'amplificateur CSV300 peut paraître un peu sévère mais cela est souvent dû à une allure très vide, dénudée à laquelle il faut s'habituer.

Sur le panneau avant nous avons :

- Le sélecteur des entrées : PHONO, RADIO, MAGNETO, RESERVE (auxiliaire).
- La touche de mise en marche.
- Le voyant lumineux.
- Le potentiomètre de volume.
- Le potentiomètre de balance.
- Les potentiomètres de réglages graves et aigus.

Bien qu'étant concentriques ces réglages sont séparés sur chaque voie.

- La touche de commutation mono/stéréo.
- La touche de mise en service du filtre passe-haut.
- La touche de mise en service du filtre passe-bas.
- La touche de monitoring.

Afin d'éviter l'encombrement du panneau arrière, Braun a eu l'idée de placer les différentes prises d'entrée et de sortie sous l'appareil dans une cavité prévue à cet effet. La commutation 110-130-220-240 V est également sous l'appareil.

## ÉTUDE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE

### A. — Le préampli magnétique

Comprenant deux étages dotés de transistors NPN/silicium très faible bruit du type BC149 et BC147, le préamplificateur pour cellule magnétique permet d'amener le niveau de sortie de la cellule magnétique à quelques centaines de millivolts afin d'attaquer le réseau correcteur de tonalité dans les meilleures conditions possibles. L'autre but est d'assurer la compensation en fréquence selon les normes RIAA employées universellement par tous les fabricants de disques. Nous remarquons dans le paragraphe « banc d'essai » que ces normes sont tenues ici par Braun, à  $\pm 15$ , dB entre 20 Hz et 20 kHz.

Le transistor  $T_{1101}$  reçoit sur sa base par  $C_{1101}$  les signaux de quelques millivolts ( $\leq 10$  mV) issus de la cellule. La base de  $T_{1101}$  est polarisée par  $R_{1101}$  et  $R_{1102}$  qui rejoint l'émetteur de  $T_{1102}$ . L'émetteur chargé par  $R_{1104}/1,8$  k $\Omega$  permet le départ de la ligne de contre-réaction sélective assurant la correction en fréquence. Ce réseau comprend  $C_{1103}$ - $R_{1106}$ - $C_{1104}$ - $R_{1107}$  et rejoint le collecteur de  $T_{1102}/BC147$ . Les collecteurs des transistors BC149/ $T_{1101}$  et BC147/ $T_{1102}$  sont chargés respectivement par  $R_{1103}/100$  k $\Omega$  et  $R_{1110}/10$  k $\Omega$ . Le circuit émetteur de  $T_{1102}$ , comprend une résistance non découplée  $R_{1102}/820$   $\Omega$  augmentant ainsi l'impédance d'entrée et un réseau RC  $R_{1106}/C_{1105}$ .

Le préamplificateur magnétique est alimenté sous + 29 V découplé par un condensateur  $C_{809}/50$  nF. Les tensions de sortie des voies gauche et droite dosées par des potentiomètres ajustables de 50 k $\Omega$ , sont envoyées vers le sélecteur d'entrées par  $C_{1106}/C_{1206}$  et une inductance de choc  $DR_{1101}$ ,  $DR_{1201}$ . Aux bornes  $P_1$  et  $P_1$  on recueille entre 200 mV et 300 mV selon les réglages.

### B. — Les filtres

A la sortie du contacteur de sélection des entrées  $ST_{504}$ , les tensions BF sont envoyées sur le module dont la fonction essentielle est de corriger par les filtres passe-haut et passe-bas la bande passante de l'amplificateur en fonction de la qualité de la source écoutée. L'autre fonction est d'amplifier par  $T_{502}/BC149$  et  $T_{503}/BC147$  le signal BF 1 issu du sélecteur d'entrée.

Nous trouvons tout d'abord le filtre anti-rumble destiné à atténuer éventuellement les vibrations mécaniques des platines tourne-disque ou magnétophones. Le réseau du filtre anti-rumble est placé à l'entrée et comprend  $R_{514}$ - $R_{516}$ - $C_{506}$ - $C_{507}$ . Nous voyons le filtre en service, que le signal BF au lieu d'atteindre la base de  $T_{502}$ , traverse les réseaux RC désignés ci-dessus. Après amplification par le préamplificateur linéaire  $T_{502}$ - $T_{503}$ , les modulations BF prises sur le collecteur de  $T_{503}$  sont dirigées sur le filtre passe-bas c'est-à-dire le filtre qui peut éliminer ou atténuer les bruits de surface des disques ou le souffle de certaines bandes magnétiques, le filtre passe-bas

**L'AMPLIFICATEUR CSV300 de la firme allemande BRAUN a la réputation sur le marché de la Haute-Fidélité d'être, dans la gamme des modèles 2 X 30 W l'un des plus musicaux et l'un des plus fiables. En outre, la forme et la technique du CSV300 sont étudiées pour s'harmoniser aux chaînes BRAUN par éléments.**

**Le CSV300 est la réalisation des exigences techniques et qualitatives les plus élevées en ce qui concerne le confort d'utilisation, la sécurité d'emploi et la qualité de reproduction. Extrêmement compact, intégralement transistorisé au silicium, cet amplificateur possède des caractéristiques qui le rendent utilisable pour les besoins d'un professionnel ou d'un amateur éclairé.**

met en œuvre les éléments suivants : R<sub>533</sub>-R<sub>534</sub> et C<sub>513</sub>-C<sub>515</sub>-C<sub>516</sub>.

Après amplification et filtrage éventuel (passe-haut et passe-bas) les signaux BF se retrouvent sur le contacteur de monitoring aux bornes VH4/VH1. Les retours de ligne du magnétophone sont appliqués à la base de T<sub>501</sub> monté en collecteur commun. Par cette intéressante disposition il est ainsi possible de comparer la modulation arrivant à l'entrée du magnétophone et celle de la sortie ligne; ceci n'est possible qu'avec les magnétophones à 3 têtes genre TG1000 Braun, Revox A77, Sony TC366.

A l'entrée du module « FILTRES » il faut remarquer la commutation mono/stéréo consistant dans le premier cas à la mise en parallèle des 2 voies.

Le module FILTRES est d'abord alimenté sous + 41 V et après une cellule RC de découplage R<sub>425</sub>/C<sub>410</sub> sous + 29 V.

### C. — Le correcteur de tonalité

Suivant la position du contacteur monitoring, ce qui arrive des entrées ou du magnétophone attaque le potentiomètre de volume R<sub>545</sub>. Associé à ce réglage se trouve placé le circuit de correction physiologique mettant en œuvre les éléments suivants - C<sub>520</sub>-R<sub>540</sub>-C<sub>521</sub>-R<sub>541</sub>-R<sub>542</sub>. Le rôle de ce circuit est le relèvement à bas volume des fréquences basses et aiguës dans le but musical de donner du relief à la musique écoutée.

A la suite du potentiomètre de volume, se trouve le potentiomètre de balance R<sub>546</sub> dont le curseur attaque la base du transistor d'entrée T<sub>504</sub> par un condensateur de liaison C<sub>522</sub>/0,22 µF. Un préamplificateur T<sub>504</sub>-T<sub>505</sub> compense les quelque 20 dB d'atténuation provoquées par les réseaux correcteurs de tonalité. Montés comme les précédents en liaison directe les tensions BF prises sur le collecteur de T<sub>505</sub> aux bornes de R<sub>552</sub> sont envoyées sur le réseau correcteur de tonalité graves et aiguës, comprenant les potentiomètres R<sub>565</sub>/100 kΩ et R<sub>566</sub>/10k Ω et les réseaux RC associés. Signalons que le type de correcteur employé est le très connu Baxandall.

L'étage de correction est alimenté sous + 47 V et après un filtrage supplémentaire par une cellule RC sous + 41 V. Cette cellule comprend R<sub>451</sub>/C<sub>425</sub>.

### D. — L'amplificateur de puissance

La sortie du module correcteur de tonalité attaque l'entrée du module amplificateur de

puissance par l'intermédiaire du condensateur C<sub>701</sub>/1 µF et d'une diode 3504, laquelle fait partie du système de protection électronique que nous étudierons ensuite. La base de T<sub>701</sub> reçoit donc les signaux BF, lesquels, amplifiés se retrouvent aux bornes de R<sub>709</sub>/560 Ω dans le collecteur de T<sub>701</sub> et sort à nouveau amplifiés par le transistor prédriver T<sub>704</sub>/BC107. La bande passante de cet étage est limitée volontairement en fréquence par un condensateur de neutrodynage de C<sub>706</sub> de 47 pF. L'émetteur de T<sub>704</sub> est mis à la masse afin de profiter au maximum de la tension V<sub>CE</sub>. Par R<sub>724</sub>/82 Ω, les tensions BF atteignent les bases, des transistors déphaseurs PNP et NPN, du type BD138/BD137. Le transistor de régulation T<sub>705</sub>/BC172 et les éléments résistants associés fournissent l'indispensable écart de tension entre les bases de T<sub>706</sub> et T<sub>707</sub> afin éviter la distorsion à bas niveau due à un défaut de raccordement des 2 alternances. Ce défaut est l'un des problèmes caractéristiques de la classe B. La résistance R<sub>715</sub>/250 Ω permet d'ajuster à l'oscilloscope cette tension de polarisation. L'émetteur de T<sub>706</sub> et le collecteur de T<sub>707</sub> attaquent les bases des transistors de puissance T<sub>708</sub> et T<sub>709</sub> du type 2N5494.

Dans chaque émetteur des transistors de sortie, se trouvent placés des résistances de 0,25 Ω destinées à éviter l'emballement thermique et à linéariser les paramètres de ces transistors.

La résistance R<sub>708</sub>/820 Ω entre l'émetteur de T<sub>701</sub> et le point milieu du push-pull forme la contre-réaction en continu et en alternatif bien que cette dernière soit dosée par les éléments C<sub>705</sub>/470 µF et R<sub>707</sub>/39 Ω placés en série entre l'émetteur et la masse.

Un condensateur de 2500 µF/C<sub>709</sub>, en série avec un filtre HF — (L<sub>701</sub>/R<sub>722</sub>) — sert de liaison vers le haut-parleur. La valeur élevée de cette capacité ne limite pas trop la période sur charge faible c'est-à-dire sur 4 Ω. En parallèle sur la charge se trouvent R<sub>726</sub>/2,2 kΩ et un réseau RC série C<sub>710</sub>/0,1 µF et R<sub>723</sub>/10 Ω qui évite des déséquilibres de charge aux fréquences élevées.

Un circuit très élaboré de protection met en œuvre D<sub>703</sub>-R<sub>710</sub>-R<sub>711</sub>, une bascule constituée de T<sub>702</sub> et T<sub>703</sub>, les diodes D<sub>701</sub>-D<sub>702</sub>. Ces éléments mis en action par exemple par une surcharge modifient la polarisation du transistor d'entrée T<sub>701</sub> du module amplificateur de puissance.

Les impédances de charge des enceintes acoustiques utilisables peuvent être comprises entre 4 et 16 Ω. Un atténuateur constitué d'une résistance de 680 Ω permet l'utilisation

d'un casque haute-fidélité d'impédance 600 Ω. La commutation casque/HP est effectuée par le fait d'introduire la fiche DIN 5 broches, dans un certain sens de la prise.

### E. — L'alimentation

L'alimentation de l'amplificateur Braun/CSV300 comprend un transformateur à enroulement série 110 V - 220 V et un enroulement supplémentaire pour 130 V et 240 V. Un fusible est placé sur la ligne secteur.

Un enroulement BR alimente un pont de 4 diodes destinées à fournir, après filtrage par C<sub>810</sub>/8000 µF, les + 43 V nécessaires au module amplificateur de puissance.

Un second enroulement GM relié à 4 diodes fournit après 2 cellules RC de filtrage (C<sub>806</sub>-R<sub>802</sub>-C<sub>807</sub>-R<sub>803</sub>) les + 47 V destinés à l'alimentation des étages préamplificateurs. Il y a une parfaite autonomie entre l'alimentation des étages de puissance et les étages préamplificateurs ce qui est toujours souhaitable pour une stabilité sans problème.

Un voyant de 12 V 50 mA est alimenté; au travers de R<sub>801</sub>/1 kΩ, par le pont GR801.

**DÉMONSTRATIONS**  
et VENTE  
du Matériel ► **BRAUN**  
au  
**stéréo CLUB GIBOT**

12, rue de Reuilly, 75012 PARIS  
Téléphone : 345-65-10

**PARKING GRATUIT** : 33, rue de Reuilly



**Autres Fabrications de la Marque :**

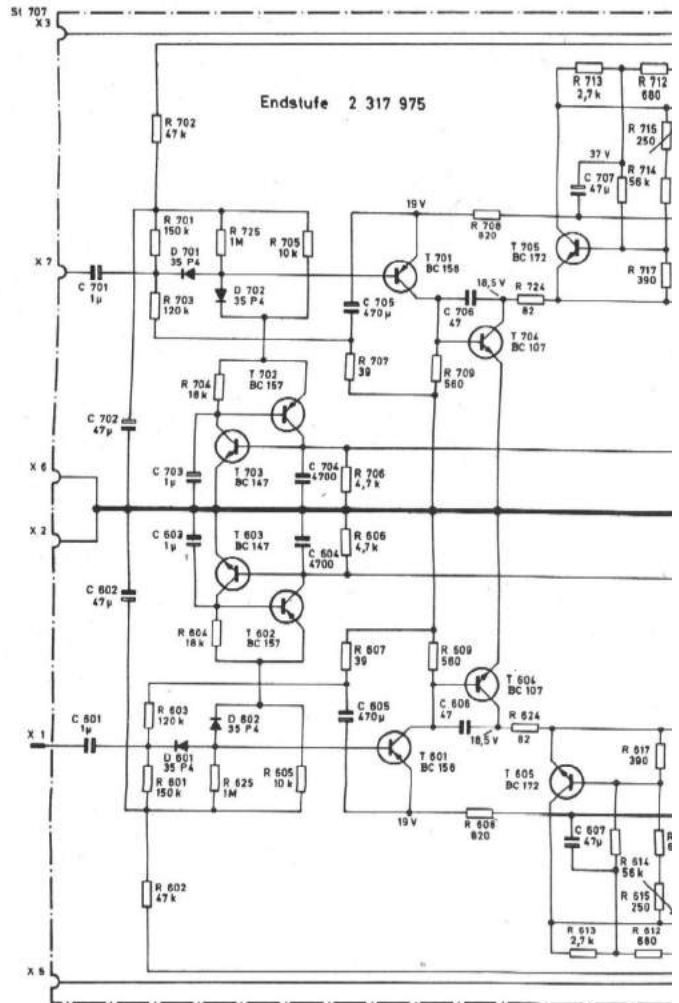
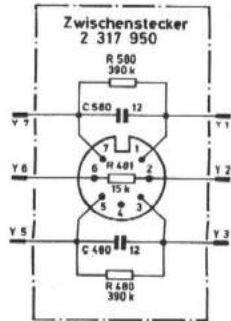
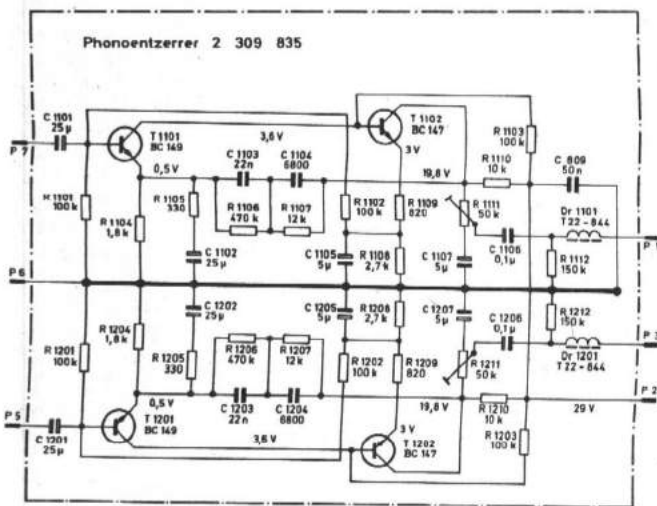
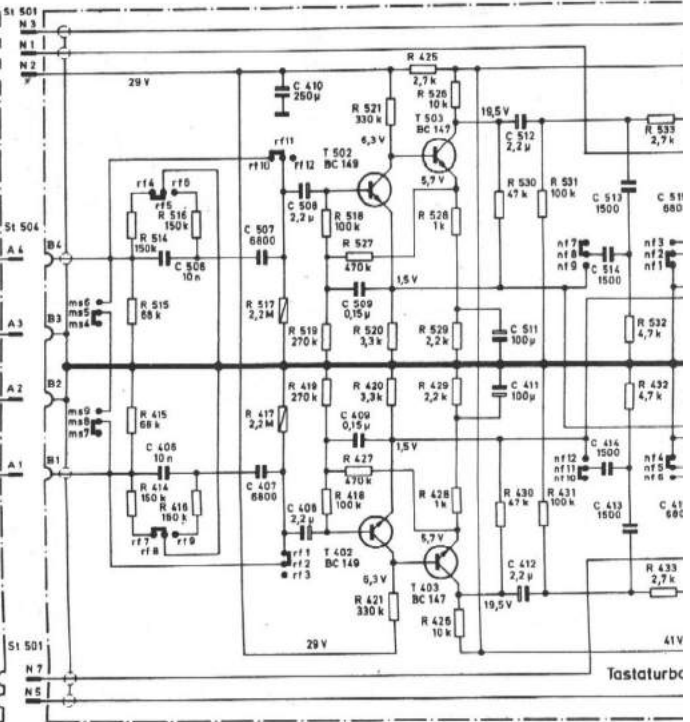
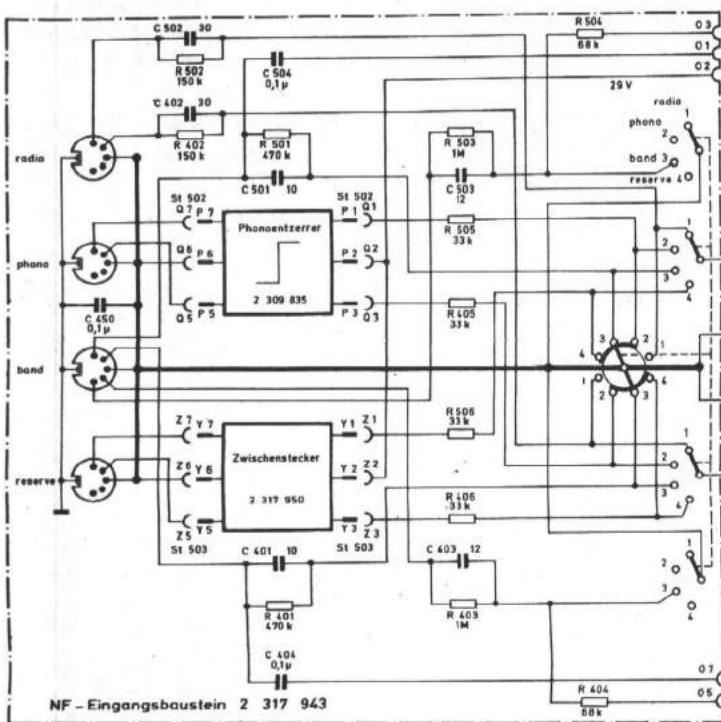
<b>PLATINES</b>	
<b>TOURNE-DISQUES</b>	
PS 430 .....	1 140
PS 500 .....	1 672
PS 600 .....	1 784
PS 1000 .....	2 520

**CSV 300**  
**AMPLI/PREAMPLI**  
**2 x 30 W**  
Distorsion : < 0,5 %  
Réponse : de 20 Hz à 30 kHz. **PRIX : 1660**

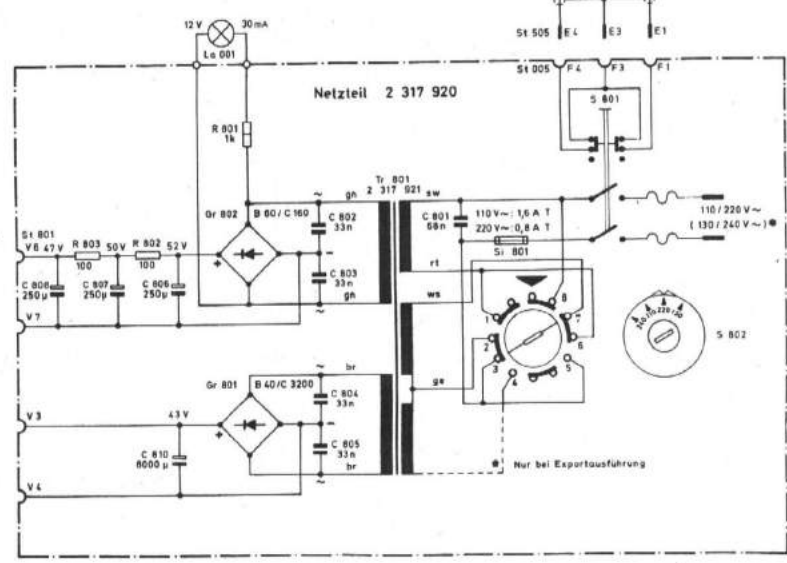
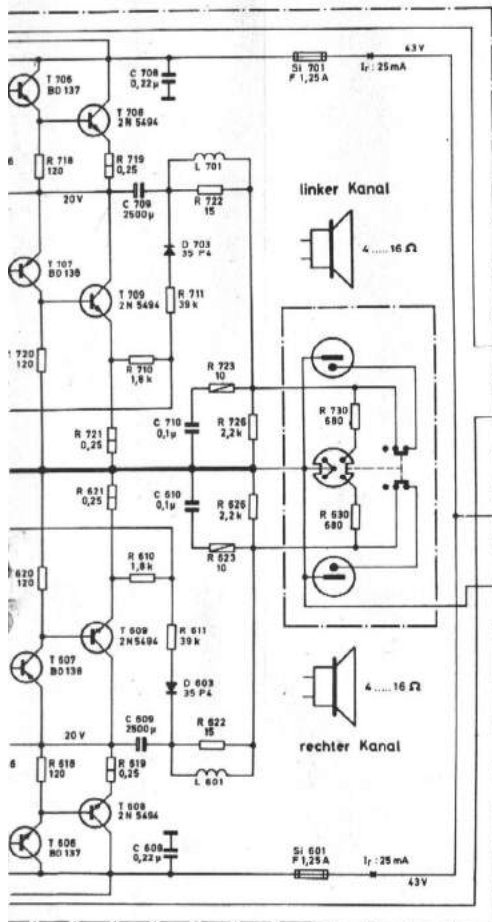
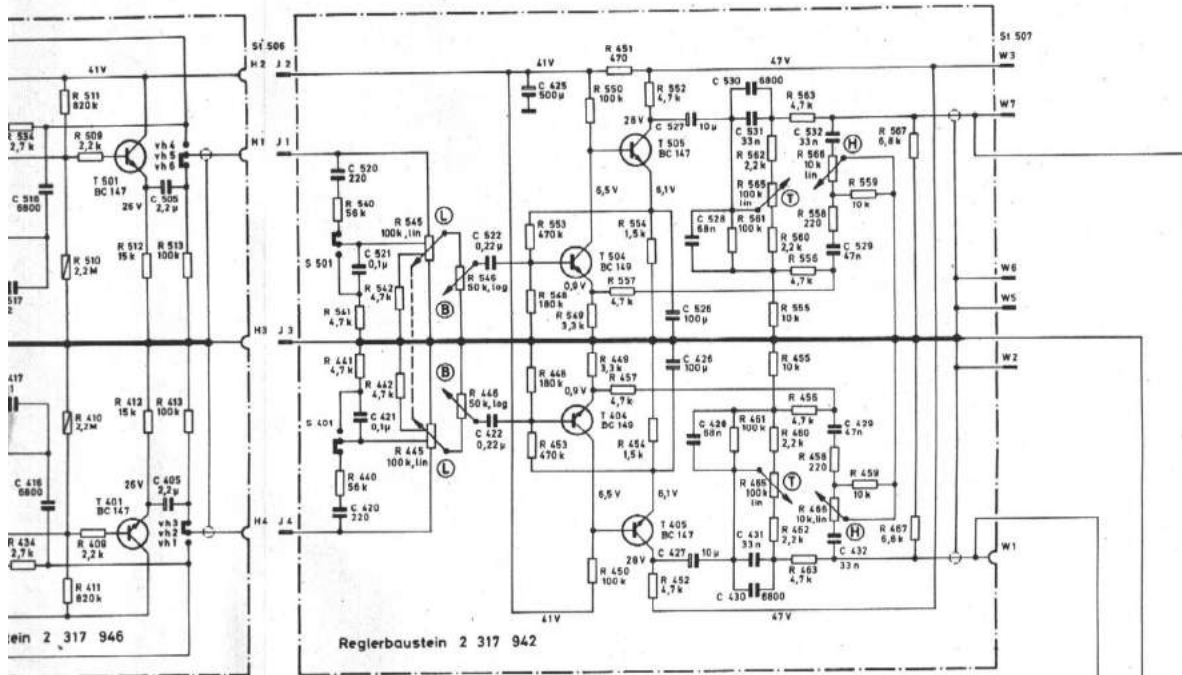
**CSV510**  
**Ampli/Préampli**  
2 x 50 W. Très haute  
fidélité ..... **3 072**

**REGIE 510**  
**Ampli/Tuner AM/FM.**  
Mono/stéréo  
2 x 50 W ... **4 260**

**« COCKPIT »**  
Chaîne HI-FI compacte.  
— **Ampli/Préampli**  
2 x 25 W.  
— **Tuner AM/FM.**  
— **Platine « Braun »**  
cellule Shure.  
— **2 Enceintes**  
« Braun L420 »  
**LA CHAÎNE**  
**COMPLETE ... 3 490**







## LES MESURES

### a) Mesure de la bande passante :

L'examen du tableau 1 montre qu'entre 20 Hz et 20 kHz, la courbe de réponse à 20 W efficaces est très linéaire. A 50 kHz, nous avons un affaiblissement (normal) de 4 dB.

TABLEAU 1

F (Hz)	COURBE de REPONSE à 20 W efficaces
20 Hz	-0,6 dB
40 Hz	0 dB
60 Hz	0 dB
100 Hz	0 dB
200 Hz	0 dB
400 Hz	0 dB
500 Hz	0 dB
1 000 Hz	0 dB
2 000 Hz	0 dB
3 000 Hz	0 dB
5 000 Hz	0 dB
10 000 Hz	0 dB
15 000 Hz	0 dB
20 000 Hz	0 dB
30 000 Hz	-3 dB

### b) Mesure de la puissance de sortie :

A la fréquence de 1 000 Hz, nous mesurons sur 4 Ω, une puissance de 28 W efficaces pour 20 W annoncées. Sur 8 Ω nous mesurons avant l'écrêtage visible sur le scope, 20 W efficaces pour 15 W annoncées. Les puissances sont données pour  $d \leq 0,2 \%$ .

### c) Distorsion harmonique :

La distorsion harmonique est mesurée à partir de l'entrée auxiliaire (RESERVE), les filtres hors services, les correcteurs linéaires. Le tableau 2 donne les taux de distorsion mesurés.

TABLEAU 2

F (Hz)	Distorsion harmonique $Z_{CH} = 4 \Omega$	
	1 Weff	20 Weff
40 Hz	0,12 %	0,1 %
1 000 Hz	0,068 %	0,07 %
10 000 Hz	0,1 %	0,12 %

### d) Efficacité des correcteurs de tonalité :

Les réglages de tonalité, séparés sur chaque voie ont un plateau à amplitude proche de 0 dB, entre 500 Hz et 2 500 Hz; cette disposition est très favorable à la reproduction des voix. Le tableau 3 donne la courbe de variations mesurée.

### e) Contrôle de la courbe RIAA :

Le tableau 4 nous permet de constater qu'entre 20 Hz et 20 kHz la courbe est à  $\pm 1$  dB.

TABLEAU 3

F (Hz)	Efficacité des correcteurs	
	+	-
20 Hz	+13 dB	-18 dB
40 Hz	+13,5 dB	-17 dB
60 Hz	+12 dB	-14 dB
100 Hz	+10 dB	-12 dB
200 Hz	+6 dB	-8 dB
500 Hz	+1,5 dB	-2 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB
2 000 Hz	+1 dB	-1 dB
5 000 Hz	+6,5 dB	-4,5 dB
10 000 Hz	+10 dB	-9,5 dB
15 000 Hz	+15 dB	-11,5 dB
20 000 Hz	+14,5 dB	-13 dB

TABLEAU 4

F (Hz)	NORMES	Les mesures
40 Hz	+18 dB	+17,5 dB
100 Hz	+12,5 dB	+12 dB
200 Hz	+8 dB	+7,5 dB
500 Hz	+2,5 dB	+2,5 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB
2 000 Hz	-2,5 dB	-2,7 dB
5 000 Hz	-8 dB	-8 dB
10 000 Hz	-13,5 dB	-12,5 dB
15 000 Hz	-17,5 dB	-17 dB

### f) Action des filtres

L'action des filtres du CSV300 est très suffisante avec des sources de qualité normale. Le tableau 5 donne la courbe de réponse des filtres.

TABLEAU 5

F (Hz)	Action des filtres	
	passé-haut	passé-bas
20 Hz	-20 dB	
40 Hz	-11 dB	
60 Hz	-5 dB	
100 Hz	-1,5 dB	
200 Hz	-1 dB	
500 Hz	0 dB	
1 000 Hz	0 dB	0 dB
2 000 Hz		-0,5 dB
5 000 Hz		-2 dB
10 000 Hz		-10 dB
15 000 Hz		-17 dB

### g) Rapport signal sur bruit

Le rapport  $\frac{S+B}{B}$  du module amplificateur de puissance est de 92 dB.

- Sur l'entrée radio, il est de : 77 dB.
- Sur l'entrée PU magnétique : 67 dB.

## LES CARACTERISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

- Réponse en fréquence : 20 à 30 000 Hz.
- Puissance en régime sinusoïdale :  
2 × 20 W sur 4 Ω.  
2 × 15 W sur 8 Ω.
- Puissance musicale :  
2 × 30 W sur 4 Ω.  
2 × 18 W sur 8 Ω.
- Taux de distorsion :  
< 0,2 % sur 4 Ω. Typique 0,1 %.
- Bande passante de puissance :  
20 à 40 000 Hz.
- Taux d'intermodulation : < 0,3 %.
- Rapport signal sur bruit :  
> 70 dB à la puissance nominale.
- Commande de balance :  
-60 dB à +6 dB.
- Commande de tonalité :  
Graves ± 14 dB. Aigu ± 12 dB.
- Efficacité du filtre passe-haut :  
-10 dB à 7 0 Hz.
- Efficacité du filtre passe-bas :  
-10 dB à 6 kHz.
- Dimensions du CSV300 :  
26 × 11 × 32 cm.
- Sensibilité :  
- PV : 2 mV/47 kΩ.  
- Radio : 140 mV/270 kΩ.  
- Magnéto : 400 mV/270 kΩ.  
- Micro : 0,1 à 40 mV/200 Ω.  
- Réserve : 350 mV/470 kΩ.

## COMMENTAIRES SUR LES MESURES

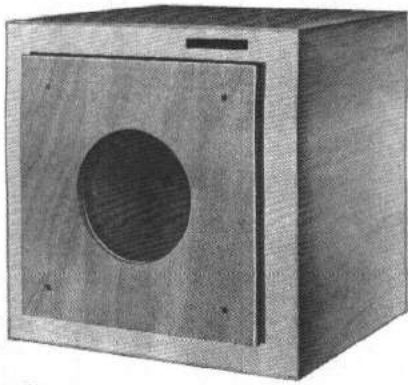
Les caractéristiques techniques montreront immédiatement à l'expert en haute fidélité que pratiquement tous les tests effectués donnent des performances meilleures que les chiffres annoncés par Braun.

La qualité de reproduction surpasse nettement les exigences des normes officielles HI-FI (DIN 45500). Cet expert appréciera aussi le procès-verbal de mesure et de contrôle signé à la main, joint à chaque appareil.

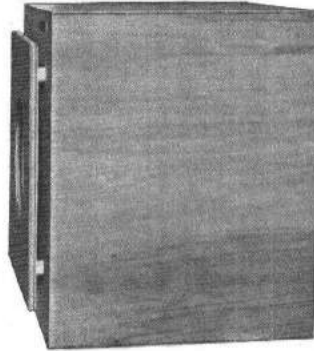
Nous avons apprécié également.

- La précision de la fiche technique.
- La concordance des mesures.
- La technologie sans reproches.
- La douceur des commandes.
- L'esthétique exceptionnelle. (Chacun son goût)!
- La musicalité.

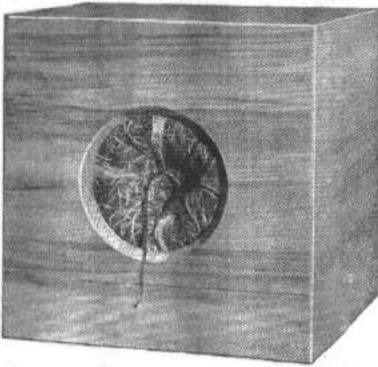
Claude ROMÉ



1



2



3

**L**E ou les haut-parleurs constituent le dernier maillon d'une chaîne HI-FI et de leurs qualités dépendent en définitive celles de l'ensemble. En ce qui concerne les autres parties de la chaîne : Amplificateur, préamplificateur, tuner etc... Les constructeurs sont arrivés à un tel degré de perfection qu'il paraît difficile de faire mieux; cela tient à ce que leur fonctionnement est totalement électronique et par conséquent d'une souplesse telle que leurs courbes de réponse sont pratiquement linéaires de 30 à bien au-delà des 20 000 périodes qui limitent le spectre des fréquences audibles. D'un autre côté les taux de distorsion harmonique sont généralement réduits à 0.1 % à pleine puissance, ce qui est pratiquement négligeable.

Les haut-parleurs qui sont des traducteurs électromécaniques en son des courants BF disponibles à la sortie de l'amplificateur de puissance souffrent des imperfections de la partie mécanique et les efforts des fabricants ont naturellement porté sur la réduction de ces imperfections : amélioration des membranes, des systèmes de suspension, de la bobine mobile, utilisation d'aimants d'excitation de plus en plus puissants. Mais le procédé le plus efficace et universellement utilisé consiste à placer le haut-parleur de reproduction des fréquences graves dans ce qu'on a d'abord appelé baffle puis ensuite enceinte acoustique.

Pour compléter votre chaîne HI-FI,

## CONSTRUISEZ UN BAFFLE COMPENSÉ

### NECESSITE D'UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE

Rappelons tout d'abord qu'un baffle ou une enceinte est efficace uniquement pour les fréquences basses — il est donc inutile d'en prévoir une pour les haut-parleurs affectés à la reproduction des aiguës et même du médium.

Essayons de définir les raisons pour lesquelles une enceinte est nécessaire.

Si on examine à l'aide d'un stroboscope une membrane de haut-parleur excitée par un courant de très basse fréquence c'est-à-dire comprise entre 30 et 150 Hz on constate qu'elle se déplace tout d'un bloc alternativement d'avant en arrière et d'arrière en avant un peu à la manière d'un piston. Lorsque la face avant comprime la masse d'air qui est devant elle la face arrière détend celle qui est derrière elle. Il en résulte que les deux faces de la membrane

travaillent en opposition de phase. Pour les aiguës ce mode de fonctionnement ne présente aucun inconvénient car la longueur d'onde des vibrations est très petite par rapport au diamètre de la membrane ce qui empêche les vibrations produites par la face arrière de venir se mélanger avec celles engendrées par la face avant.

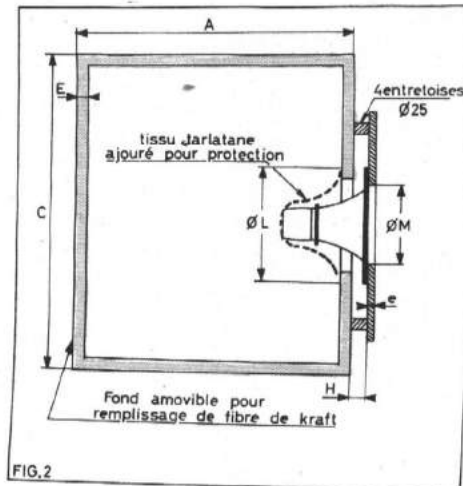
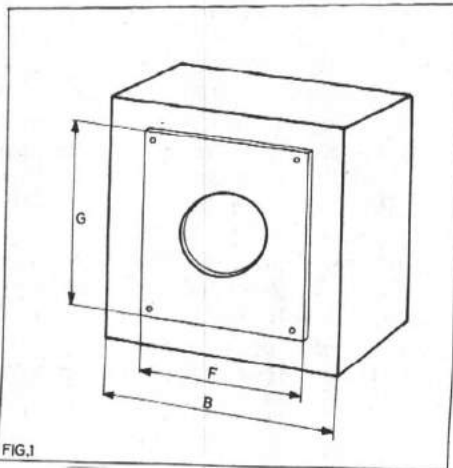
Il n'en est pas de même pour les sons graves car alors leurs longueurs d'ondes sont très grandes en comparaison du diamètre de la membrane. Le haut-parleur agit comme une source sonore ponctuelle autour de laquelle se développent des « vagues » de pression, correspondant aux vibrations sonores qui se propagent sous la forme de larges sphères concentriques. De cette façon les vibrations créées par la face arrière de la membrane viennent se superposer à celles produites par la face avant. Comme ces vibrations sont en opposition de

phase elles se détruisent mutuellement. Ce phénomène s'accroît pour les sons de plus en plus graves. Cela explique le mauvais rendement dans le grave et l'extrême grave des haut-parleurs nus ou simplement incorporés dans un récepteur radio.

Pour permettre une meilleure restitution des graves il faut tout d'abord choisir un HP de grand diamètre et éviter la propagation dans la zone avant des vibrations produites par la face arrière. Pour obtenir ce résultat on a eu très vite l'idée d'utiliser un panneau de bois carré ou rectangulaire percé, en son centre, d'un trou sur lequel on fixait le haut-parleur. Le panneau constituait un écran qui arrêtait les vibrations arrière et ne laissait se propager jusqu'à l'auditeur que celles produites à l'avant. Pour être efficace un tel baffle plan devait avoir de grandes dimensions (1 à 2 mètres de côté). On voit mal de tels panneaux dans une salle d'écoute de volume normal.

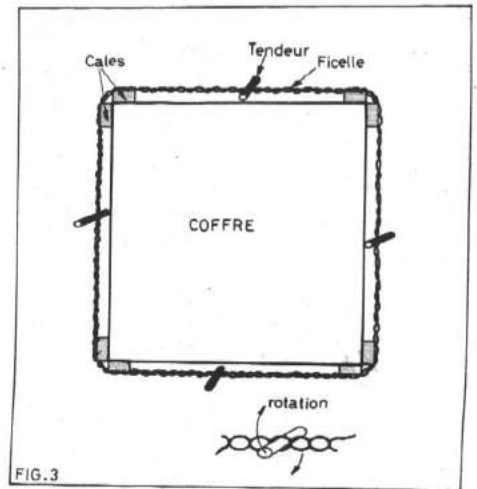
## LES ENCEINTES

Pour éviter l'emploi de baffles incompatibles avec les dimensions des pièces d'un appartement moderne on a songé à placer les haut-parleurs destinés à la reproduction des graves dans un coffret à dos ouvert ce qui équivaut à un baffle plan replié, donc de moindre dimensions. L'inconvénient de cette disposition réside dans le fait que le coffret constitue un tuyau acoustique qui provoque une résonance dont la fréquence est fonction des dimensions du coffret.



rectangulaire (évent) qui assure la décompression et réduit le freinage du déplacement de la membrane dans les graves. D'autre part l'enceinte ainsi conformée constitue un résonateur couplé au haut-parleur qui renforce le rendement aux fréquences très basses.

Nous pourrions citer encore bien d'autres modèles d'enceinte acoustique mais cela serait dans le cas présent de peu d'intérêt. Venons-en donc tout de suite à l'enceinte compensée J. D. mise au point par Supravox et qui est celle dont nous vous proposons la réalisation.



### CONSTITUTION ET PRINCIPE DES BAFFLES COMPENSÉS

Les figures 1 et 2 montrent clairement comment sont constituées les enceintes de cette catégorie. Le corps est une boîte presque cubique rigide, comportant au centre de la face avant une ouverture circulaire.

Le haut-parleur est fixé sur un baffle plan dont les dimensions sont inférieures à celles de la face avant de la boîte. Ce baffle est fixé sur la face avant de la boîte par quatre entretoises de manière à être un peu écarté de celle-ci. L'ouverture circulaire du baffle plan est dans le même axe que celle de la boîte. L'ouverture de la face avant du coffret et le conduit constitué par l'écart entre cette face et le baffle plan remplacent l'évent du bass-réflex et procurent la décompression nécessaire. Cette décompression est très efficace du fait que l'onde sonore ramenée de l'arrière sur l'avant de l'enceinte est concentrique avec l'onde directe produite par la face avant de la membrane.

importante de la courbe de réponse du côté de l'extrême grave qui s'aligne sur le niveau des fréquences médium et aiguës.

Les enceintes de cette catégorie s'avèrent très supérieures aux baffles reflex bien que leurs dimensions soient nettement plus réduites : 90 à 150 dm<sup>3</sup>. En particulier elles ne procurent pas l'effet de tonneau qui est souvent reproché, avec juste raison, aux bass-reflex. Elles ne favorisent aucune fréquence et ne créent aucun phénomène de trainage du son fréquents avec de nombreux types d'enceintes.

Certains spécialistes expliquent le principe de fonctionnement de cette enceinte en la considérant comme un résonateur dont la fréquence de résonance se situe entre 30 et 150 périodes. Cette résonance constituerait un inconvénient inverse de celui que l'on veut supprimer c'est-à-dire remplacerait l'atténuation des graves par une exagération de leur amplitude. Il est donc nécessaire d'amortir le résonateur par une résistance mécanique, cette résistance est fournie par le frottement de l'air dans le conduit. L'amortissement est renforcé par un remplissage fibres de kraft décompressé garnissant tout le volume interne en constituant des alvéoles multicellulaires. Grâce à ces diverses astuces on obtient une extension

### CONSTRUCTION DE L'ENCEINTE

Le kit qui permet la réalisation facile de l'enceinte dont nous venons d'étudier la constitution et le principe de fonctionnement, comprend les différents panneaux de latté de peuplier du coffret, le baffle plan en contreplaqué d'okoumé et 4 entretoises destinées à éloigner le baffle plan de l'avant du coffret. Le kit comprend encore un paquet de fibres de kraft contenant la quantité voulue de ce matériau, un

### BAFFLES COMPENSÉS EN KIT

#### MODÈLE 15 W, comprenant :

— Un HP T 215 SRTF  $\varnothing$  21 cm, une ébénisterie, une charge de fibre. Dim. : 50 x 50 x 42 cm.

Prix T.T.C. .... 290 F

#### MODÈLE 25 W, comprenant :

— Un HP T 215 SRTF 64  $\varnothing$  21 cm, une ébénisterie, une charge de fibre. Dim. 50 x 50 x 42 cm.

Prix T.T.C. .... 370 F

Ces modèles peuvent être livrés en 3, 5, 8 ou 15  $\Omega$

### MAGENTA ÉLECTRONIC

8-10, rue Lucien-Sampaix - 75010 PARIS  
Tél. : 607-74-02 et 206-56-13 - M<sup>o</sup> J. Bonsergent

Ouvert du lundi au vendredi, de :  
9 h à 13 h et de 14 h à 20 h.  
Samedi de 9 h à 19 h sans interruption.

C.C.P. PARIS 19.668.41

### COTES EXTERIEURES DES ENCEINTES

Les cotes des 5 modèles d'enceintes en fonction du HP choisi sont données par le tableau ci-dessous :

Côtes	Types de HP				
	T215SRTF et 215 RTF 64 mm	B245 mm	B285 mm	B245HF 64 mm	B285HF 64 mm
A	400	400	500	500	550
B	500	500	550	550	600
C	500	500	550	550	600
E	19	19	19	19	23
e	9	9	9	9	12
F	400	400	450	450	500
G	400	400	450	450	500
H	15	15	15	20	20
L	215	245	285	250	295
M	195	213	260	213	260

coupon de tarlatane destiné à éviter le contact de la fibre avec la membrane du HP ce qui nuirait au fonctionnement de cette dernière et pourrait créer des bruits de frottement indésirables. Enfin le haut-parleur qui peut être choisi parmi 5 modèles à membrane exponentielle Supravox complète l'ensemble.

On commence par assembler les panneaux constituant le coffre à l'exception du panneau

arrière. Ces panneaux seront collés ensemble. On peut renforcer la solidité de cet assemblage en clouant les panneaux avec des pointes tête homme. De manière à ce que les têtes ne soient pas apparentes on pourra les enfoncer légèrement dans le bois à l'aide d'un chasse-clous et recouvrir les têtes avec du mastic à bois. Pour assurer un bon collage on pourra serrer les panneaux dans des presses de menuisier. Si on ne possède pas de tels outils on pourra enrouler deux tours de grosse ficelle autour des panneaux en ayant soin de placer des cales de protection entre le bois et la ficelle. A l'aide de bandes de bois placées comme le montre la figure 3 on torsade la ficelle ce qui à pour effet de réduire la longueur des brins et d'appliquer fortement, les uns contre les autres, les panneaux à coller.

A l'aide de vis et de colle on monte sur le panneau avant du coffre les tasseaux formant entretoises. On fixe le haut-parleur sur le baffle plan et on colle et visse ce dernier sur les tasseaux. On peut intercaler un morceau de tissu décor entre le HP et le trou circulaire du baffle. On soude les fils de raccordement sur les cosses du HP. On dispose le morceau de tarlatane sur le HP de manière à ce qu'il applique bien sur la culasse et enveloppe parfaitement le haut-parleur. Ce tissu sera collé et maintenu par des punaises sur le côté interne de la face avant du coffre.

On décomprime la fibre de kraft et on répartit la totalité du paquet à l'intérieur du coffre. On met en place le panneau arrière qui est fixé à l'aide de vis à bois.

Il ne reste plus qu'à poncer et à vernir l'ensemble de l'ébénisterie pour obtenir une enceinte esthétique et efficace qui renforcera les qualités de votre chaîne HI-FI. Les photos 1 et 2, montrent, sous des angles différents, l'enceinte terminée. La photo 3 est une vue du coffre. On aperçoit par l'orifice de la face avant la fibre de kraft.

#### OFFRE EXCEPTIONNELLE ! SUPERBE ELECTROPHONE STEREO

4 vitesses

de classe internationale

10 WATTS

4 HAUT-PARLEURS  
"PHILIPS-HOLLAND"



Rigoureusement neuf et garanti  
Couvercle dégonflable - Poignées de transport

VENDU A UN PRIX JAPONAIS **340 F**

Le même sans changeur . . . . . 295 F  
(port 17 F) C. C. P. Paris 57.19.06

CADEAU :  
5 disques de belle musique  
COGEKIT-ELECTRONIQUE

49, rue de la Convention, 75015 PARIS  
M<sup>o</sup>: Javel, Boucicaut, Charles-Michels

Si vous n'avez pas encore reçu  
**NOTRE CATALOGUE "JAUNE"**

Pièces détachées • Ensembles • Appareils de mesure • Émission-Réception  
Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

## BERIC

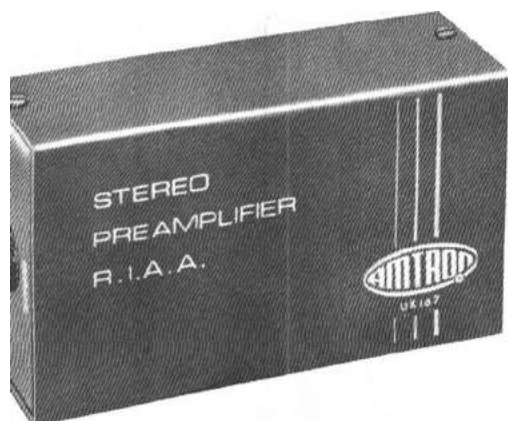
43, rue Victor-Hugo  
92240 MALAKOFF

Tél. : (ALE) 253-23-51

Métro : Porte de Vanves

Magasin fermé dimanche et lundi

A. BARAT



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation : 6 ou 24 Vcc  
 Courant absorbé : < 10 mA  
 Impédance d'entrée : > 4700  $\Omega$   
 Impédance de sortie : 15000  $\Omega$   
 Gain à 1000 Hz : 40 dB  
 Diaphonie à 1000 Hz : 70 dB.

### LE SCHÉMA

Le schéma de ce préamplificateur est donné à la figure 1. Comme tout appareil stéréophonique il comprend deux voies identiques. En raison de cette identité nous limiterons notre description à une seule voie.

Chaque voie est équipée d'un BC109B et d'un BC108B, transistors conçus de manière à avoir un niveau de bruit extrêmement bas comme il est de rigueur dans les installations véritablement HI-FI.

L'entrée est shuntée par un réseau comprenant une résistance R1 de 56000  $\Omega$  et un condensateur de 220 pF qui a pour but de procurer l'impédance de 47000  $\Omega$  qui caractérise l'entrée de ce préamplificateur et d'empêcher la naissance d'oscillations aux fréquences très élevées.

La base du BC109 est attaquée par les signaux d'entrée qui sont transmis par un condensateur C2 de 0,5  $\mu$ F. La polarisation de la base prise sur le collecteur est appliquée à la base par une résistance R2 de 2,2 M $\Omega$ . Ce moyen de polarisation présente l'avantage de produire un effet de contre-réaction qui réduit la distorsion et stabilise l'effet de température. Le circuit d'émetteur contient une résistance R5 de 1000  $\Omega$  qui contribue elle aussi à la compensation de l'effet de température. Le collecteur du BC109 contient une résistance de charge de 10000  $\Omega$  (R3); l'alimentation du collecteur s'effectue à travers une cellule de découplage de 47000  $\Omega$  et d'un condensateur électrochimique de C3 de 100  $\mu$ F. On notera que ce condensateur est commun aux deux voies du préamplificateur.

Le collecteur du BC109 d'entrée attaque à travers un condensateur de liaison C4 de 2  $\mu$ F la base du BC108 qui équipe le second étage. La polarisation de la base est là encore, procurée par une résistance R4 de 680000  $\Omega$  placée entre le collecteur et cette base. Ce procédé apporte à cet étage les mêmes avantages que ceux énoncés pour le premier. Ici l'émetteur est relié directement à la masse. Le collecteur est chargé par une résistance R7 de 5600  $\Omega$ . Ce collecteur attaque la prise de sortie dont l'impédance est inférieure à 15000  $\Omega$ , à travers un condensateur de liaison C7 de 2  $\mu$ F. Notons que dans la ligne d'alimentation du collecteur est prévue une cellule de découplage formée d'une résistance R21 de 12000  $\Omega$  et d'un condensateur C11 de 200  $\mu$ F.

Ce préamplificateur a été étudié pour fonctionner avec une tension d'alimentation de 24 V mais il peut également l'être par une tension de 6 V. Dans ce cas il faut court-circuiter la résistance R21 (12000  $\Omega$ ) et supprimer le condensateur C 11 (200  $\mu$ F).

La boucle de contre-réaction qui provoque la correction selon les normes RIAA est insérée entre le collecteur du BC108 et l'émetteur du BC109. Elle est composée d'une résistance R6 de 33000  $\Omega$  shuntée par un condensateur C5 de 1 nF et en série avec un condensateur C6 de 4,7 nF. Cette disposition respecte les normes RIAA à  $\pm 1$  dB dans une bande de fréquence allant de 25 Hz à 20 kHz.

# PRÉAMPLIFICATEUR STÉRÉO A CORRECTEUR RIAA

**L**E préamplificateur stéréophonique que nous allons décrire remplit deux rôles : il procure au signal BF, provenant d'un générateur à bas niveau, comme un pick-up à basse impédance, un niveau suffisant pour attaquer correctement l'amplificateur proprement dit.

D'autre part, il corrige la courbe de réponse selon les normes RIAA qui prévoient que le niveau d'enregistrement des disques varie en fonction de la fréquence de telle sorte que les signaux de 30 Hz soient comprimés à un niveau de - 18,6 dB et ceux de 19 kHz soient au contraire relevés de + 19 dB.

Ce module préamplificateur permet très facilement de perfectionner un amplificateur HI-FI de façon à obtenir une reproduction linéaire de toutes les fréquences de la gamme audible et ainsi de leur rendre leur niveau d'origine.

La norme RIAA a été retenue car elle est la plus utilisée sur le plan international.

Les niveaux d'enregistrement aux différentes fréquences sont indiqués au tableau 1. Il est évident que, si à la lecture, on désire obtenir une courbe correspondant exactement à la qualité de l'enregistrement, il convient de corriger la courbe de réponse de l'amplificateur en sens inverse par rapport à celle d'enregistrement, c'est-à-dire de façon que les fréquences basses soient favorisées et les fréquences hautes atténuées. En conséquence, si nous nous reportons au tableau 1, la fréquence de basculement de 1000 périodes sera au niveau 0dB alors que les fréquences extrêmes de 30 Hz et de 19 kHz seront respectivement portées la première à + 18,6 dB et la seconde à 19 dB.

Dans ce préampli on a choisi le système de correction par contre-réaction sélective et utilisé des réseaux capacité-résistances qui offrent quelques avantages par rapport à d'autres systèmes (réduction du souffle et de la distorsion).

TABLEAU 1

Fréquences Hz	Niveau dB	Fréquences Hz	Niveau dB
30	-18,6	4 000	+ 6,6
40	-18	5 000	+ 8,2
50	-17	6 000	+ 9,6
70	-15,3	7 000	+ 10,8
100	-13,1	8 000	+ 11,9
200	- 8,2	9 000	+ 12,9
300	- 5,5	10 000	+ 13,8
400	- 3,8	11 000	+ 14,6
500	- 2,7	12 000	+ 15,3
600	- 1,8	13 000	+ 16
700	- 1,2	14 000	+ 16,6
800	- 0,7	15 000	+ 17,2
900	- 0,3	16 000	+ 17,7
1 000	- 0	17 000	+ 18,3
2 000	+ 2,5	18 000	+ 18,8
3 000	+ 4,7	19 000	+ 19

TABLEAU 2

LISTE DES COMPOSANTS

Ref.	Description
2	R1-R51 résistances de 56 kΩ - 1/3 W - 5 %
2	R2-R52 résistances de 2,2 MΩ - 1/3 W - 5 %
2	R5-R55 résistances de 1 kΩ - 1/3 W - 5 %
2	R3-R53 résistances de 10 kΩ - 1/3 W - 5 %
2	R6-R56 résistances de 33 kΩ - 1/3 W - 5 %
2	R4-R54 résistances de 680 kΩ - 1/3 W - 5 %
2	R7-R57 résistances de 5,6 kΩ - 1/3 W - 5 %
1	R8 résistance de 47 kΩ - 1/3 W - 5 %
1	R21 résistance de 12 kΩ - 1/2 W - 5 %
2	C1-C51 condensateurs de 220 pF
2	C2-C52 condensateurs de 0,5 μF
4	C4-C7 condensateurs de 2 μF
2	C54-C57 condensateurs de 2 μF
2	C5-C55 condensateurs de 1 nF
2	C6-C56 condensateurs de 4,7 μF
1	C3 condensateur de 100 μF
1	C11 condensateur de 200 μF-12 V
4	— support de transistors
2	— prises pour CI
2	TR1-TR8 transistors BC109B
2	TR2-TR9 Transistors BC108B
2	— entretoises de 4,5 mm
2	— vis 3MA × 10
2	— écrous 3MA
1	— circuit imprimé
1	— boîtier
4	— feutres adhésifs
4	— vis américaines 2,2 × 5
1	— fil à souder

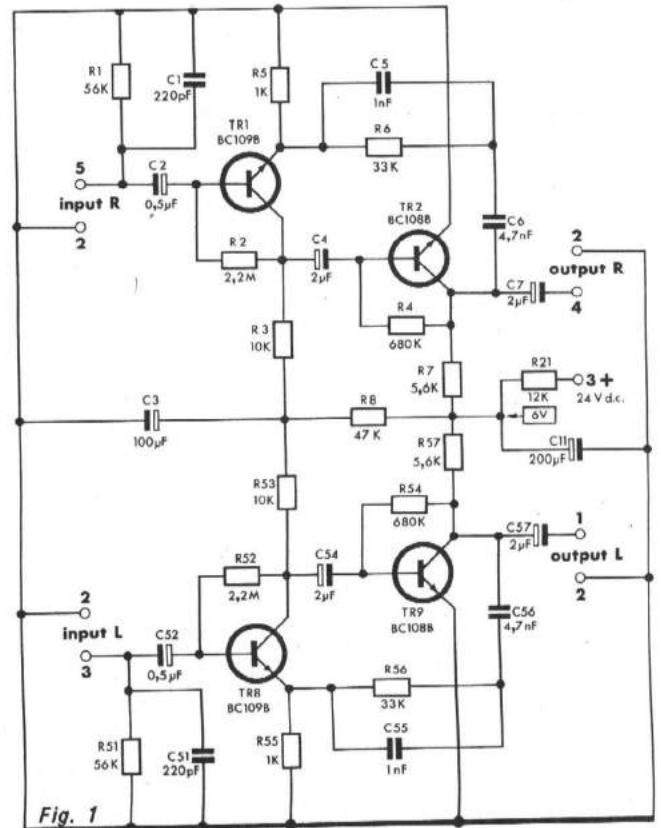


Fig. 1

Fig. 1

Enfin disponibles en FRANCE!...  
Les fameux "kits AMTRON"

Plus de 100 modèles différents, parmi lesquels :

- PRÉAMPLI STÉRÉO UK167, décrit dans ce numéro ..... 145,70
- Ampli stéréo 2 × 5 W UK 110 A ..... 190,63
- Micro-émetteur FM UK 105 ..... 52,57
- Interrupteur crépusculaire UK 785 ..... 154,10
- Alarme anti-vol à rayons infra-rouges UK 895 ..... 500,60
- Lumière psychédélique 880 W, canal aigu UK 745 ..... 199,95
- Lumière psychédélique 880 W, canal médium UK 750 ..... 199,95
- Lumière psychédélique 880 W, canal grave UK 760 ..... 199,95
- Détecteur de câble UK 795 ..... 79,69
- Bongo électronique UK 260 ..... 375,08
- Appareil d'alarme acoustique, pour automobilistes distraits UK 235 ..... 140,57
- Dispositif d'allumage des feux de position pour voiture UK 240 ..... 106,71

Catalogue complet AMTRON contre 2,50

TOUTE LA RADIO : 25, rue Gabriel-Péri  
31071 TOULOUSE CEDEX - Téléphone : 62-31-68

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE : 12, rue Castillon  
34000 MONTPELLIER - Téléphone : 92-24-94

Pour la vente par correspondance s'adresser à :

**R.D. ÉLECTRONIQUE**

4, rue Alexandre-Fourtanier,  
31000 TOULOUSE CEDEX  
Téléphone : (15) 61/21-04-92

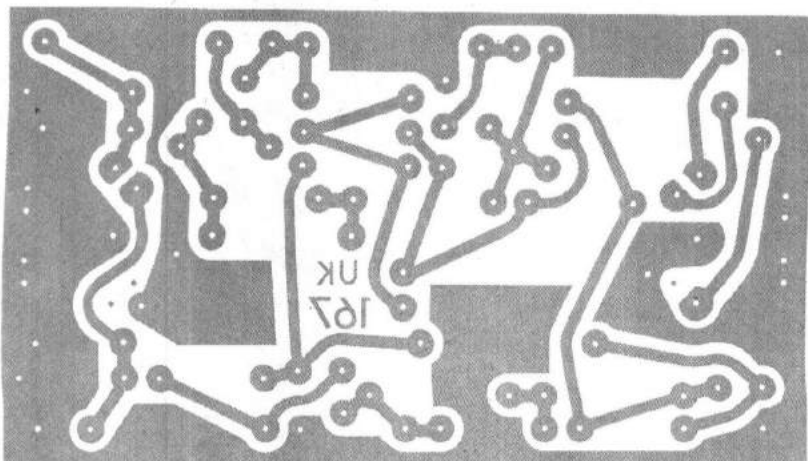


Fig. 2 a

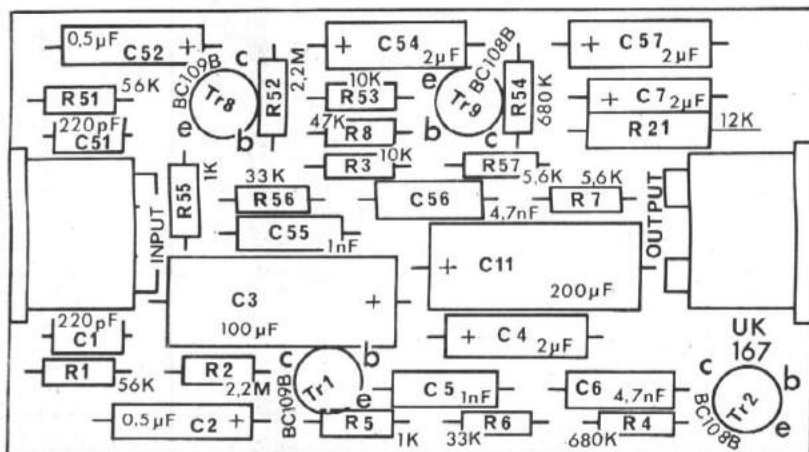


Fig. 2 b

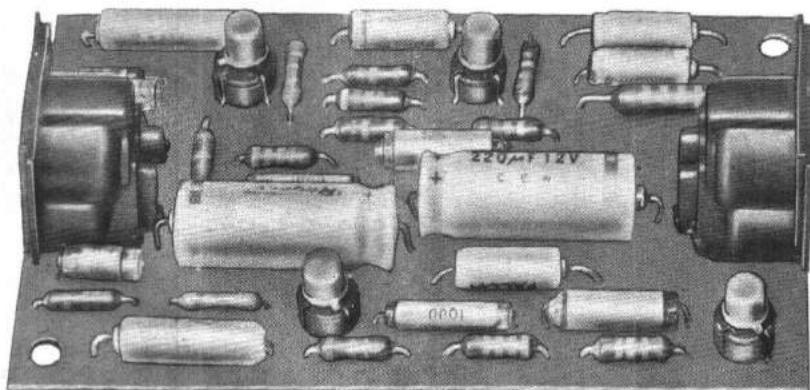


Fig. 3

## RÉALISATION PRATIQUE

Les opérations de montage doivent être effectuées en suivant strictement les dispositions qui vont suivre.

### Circuit imprimé

Le montage met en œuvre un circuit imprimé qui doit être équipé selon la disposition de la figure 2. Il convient tout d'abord de sélectionner soigneusement les résistances et les condensateurs afin d'éviter les erreurs dans le choix des valeurs. Ces composants devront être placés horizontalement sur le circuit imprimé afin que leur corps vienne contre la face isolée du circuit imprimé. La figure 3 est la photographie du circuit imprimé équipé de ses composants.

On met en place et on soude les fils des résistances suivantes : R1 et R51 de 56000 Ω, R2 et R52 de 2,2 MΩ, R3 et R53 de 10000 Ω, R4 et R54 de 680000 Ω, R5 et R55 de 1000 Ω, R6 et R56 de 33000 Ω, R7 et R57 de 5600 Ω, R8 de 47000 Ω et R21 de 12000 Ω. Cette dernière en cas de fonctionnement sur 6 V, devra être remplacée par un strap qui est une petite connexion en fil nu.

Ensuite on pose et on soude les condensateurs : C1 et C51 de 220 pF, C5 et C55 de 1 nF, C6 et C56 de 4,7 nF. On pose encore les condensateurs électrochimiques suivant, en respectant leur polarité : C2 et C52 de 0,5 μF, C3 de 100 μF, C4 et C54 de 2 μF, C7 et C57 de 2 μF, et C11 de 200 μF.

On monte les 4 supports de transistors et on soude leurs sorties. Lorsqu'un élément est soudé sur le circuit imprimé on coupe les fils de sortie au ras des soudures.

On met en place les prises à 5 broches d'entrée et de sortie. Dans la prise d'entrée le canal de droite aboutit à la broche 5 et celui de gauche à la broche 3 alors que la broche 2 qui est commune aux deux canaux aboutit à la masse. Sur la prise de sortie le canal de droite est relié à la broche 4, celui de gauche à la douille 1 alors que la masse pour les deux canaux aboutit à la broche 2. La broche 3 doit être branchée au positif de l'alimentation.

A ce stade on met les transistors sur leurs supports en ayant soin de ne pas intervertir ceux de type BC109B avec ceux de type BC108B. Les fils de sortie seront coupés à environ 6 mm de longueur. La figure 5 donne le brochage des transistors.

### Montage du boîtier

On fixe le circuit imprimé une fois équipé, à la partie inférieure du boîtier en utilisant deux vis avec entretoises et écrous (voir vue éclatée de la figure 4). On s'assurera que la prise d'entrée est bien placée du côté marqué Input, celle de sortie placée évidemment du côté de l'ouverture Output. Cela fait on fixe le couvercle à la partie inférieure au moyen de vis parker. On colle à la partie inférieure du boîtier les 4 pieds en feutre adhésif.

Les opérations que nous venons de décrire étant terminées le préamplificateur est prêt à être raccordé à l'amplificateur et à fonctionner.

A. BARAT



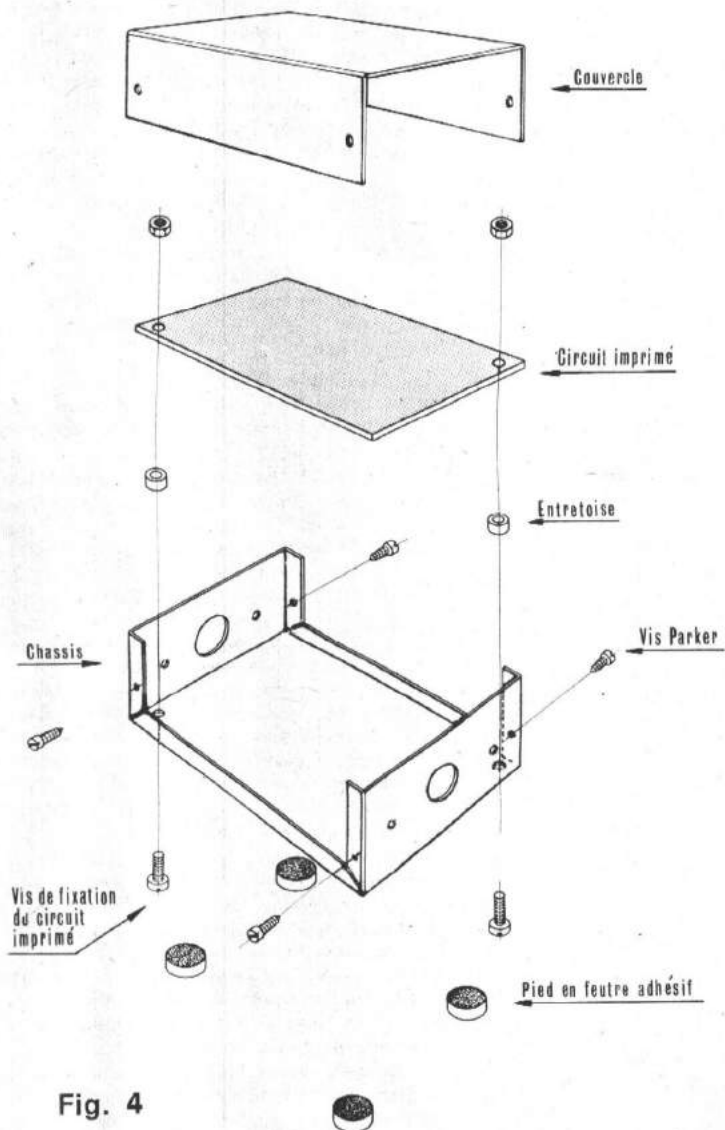


Fig. 4

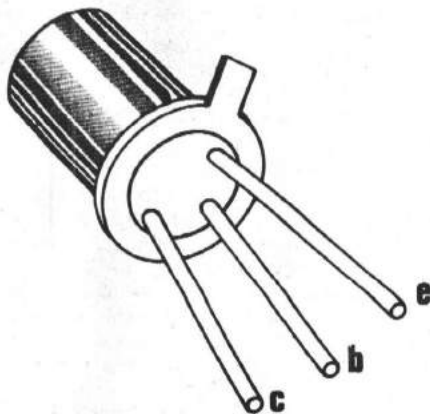
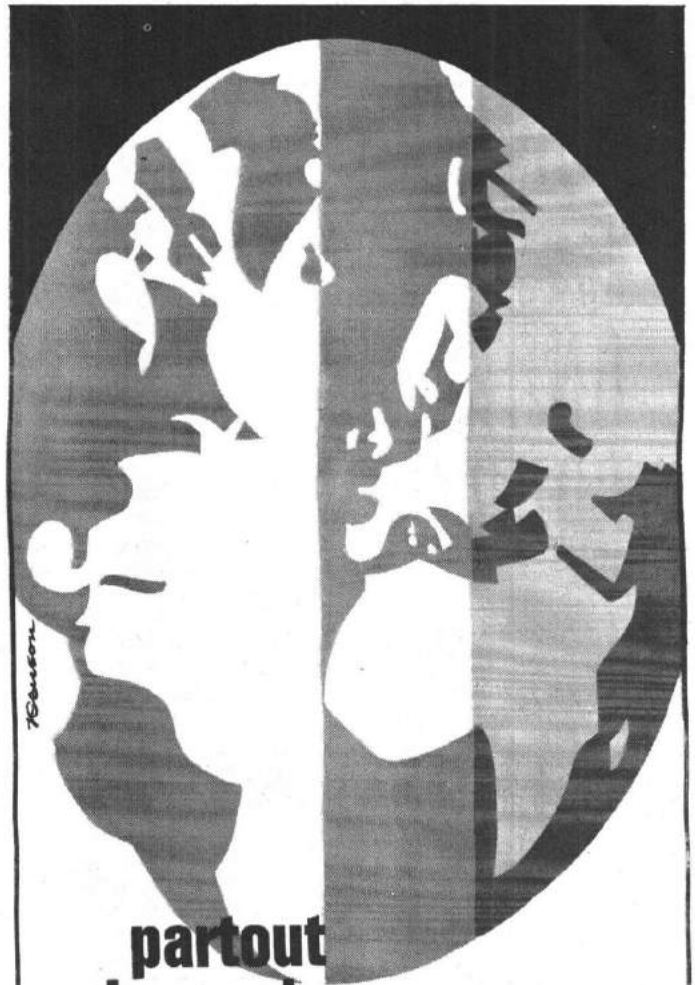


Fig. 5



partout  
des amis  
vous  
attendent!

devenez  
**radio-amateur**

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant.  
Notre cours fera de vous un  
EMETTEUR RADIO passionné et  
qualifié.  
Préparation à l'examen des P.T.T.

RAPY

**GRATUIT!** DOCUMENTATION SANS ENGAGEMENT  
Remplissez et envoyez ce bon à  
**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
35801 DINARD

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

RPA 211

# CHRONIQUE des ONDES COURTES

## CONVERTISSEUR O.C. TRANSISTORISE pour les BANDES AMATEUR et LA GAMME 27 MHz

par P. DURANTON  
F3RJ

**E**N étudiant ce convertisseur O.C. nous avons voulu satisfaire plusieurs impératifs, à savoir :

- présentation sous forme d'un module très compact avec son alimentation incorporée à longue durée de vie;
- des dimensions réduites pour faciliter le logement dans un coffre à gants de voiture ou sur le côté d'un récepteur portatif à transistors;
- couvrir les cinq gammes amateur décimétriques : la bande 80 m, la bande 40 m, la bande 20 m, la bande 15 m et la bande des 10 m, avec en plus la facilité d'écouter la bande dite des 27 MHz qui est celle des radiotéléphones en AM;
- pouvoir être associé à pratiquement n'importe quel récepteur portatif à transistors;
- permettre un excellent étalement de bande;
- supprimer au maximum les fréquences « images »;
- être facile à réaliser même sans peu de moyens de mesures,
- ne pas être onéreux et pouvoir être monté avec des composants faciles à trouver tant à Paris qu'en province...

Nous pensons avoir satisfait à ces différents critères en vous présentant le résultat de notre étude.

Ce convertisseur sera donc présenté sous forme d'un boîtier métallique de dimensions modestes : 120 x 50 mm pour sa face avant et de profondeur 120 mm, ce qui permet de loger très facilement ce boîtier dans le coffre à gants de la voiture ou bien sous le tableau de bord ou enfin contre la console centrale du véhicule... ou à tout autre endroit plus accessible; il peut en outre être attaché sur le côté du récepteur qui lui est associé et ceci sans aucun problème. Pour faciliter la fixation du boîtier, il a été prévu une bride métallique qui est vissée à la face supérieure du boîtier (voir notre croquis de la figure 1).

Les piles sèches assurant l'alimentation du convertisseur seront placées dans le fond du coffret, mais pour éviter de les user trop rapidement, nous ne monterons pas de voyant de mise sous tension, car un tel voyant, même de faible consommation, nécessite une consommation qui est dix fois supérieure, au moins, à celle du convertisseur proprement dit!

Donc, pas de voyant! Un interrupteur miniature par contre, permettra de couper l'alimentation ou de la mettre en service; de par la faible consommation du convertisseur (quelques milliampères) la durée de vie des piles sera extrêmement longue, disons une année au moins, pour un service quotidien de quelques heures.

Un commutateur à 6 positions permettra de sélectionner l'une des six gammes choisies qui seront :

- gamme N° 1 : bande des 80 mètres : de 3,400 à 3,900 MHz
- gamme N° 2 : bande des 40 mètres : de 6,900 à 7,200 MHz
- gamme N° 3 : bande des 20 mètres : de 13,900 à 14,400 MHz
- gamme N° 4 : bande des 15 mètres : de 21 à 2,15 MHz
- gamme N° 5 : bande des 11 mètres : de 27 à 27,5 MHz (radiotéléphone)
- gamme N° 6 : bande des 10 mètres : de 28 à 30 MHz.

A noter que ces six gammes débordent quelque peu, de part et d'autre de chacune des bandes amateur, c'est voulu et ceci pour deux raisons : la première tient au fait qu'il est préférable d'avoir une petite marge de sécurité de part et d'autre pour éviter de perdre l'une ou l'autre extrémité de gamme, la seconde est liée au fait qu'il est parfois intéressant de pouvoir suivre les trafics radio, un peu en dehors des bandes amateur et notamment à leur proximité immédiate.

Ces six gammes seront donc disponibles en permanence et seule la manœuvre du commutateur de bande à six positions sera nécessaire pour passer d'une bande à l'autre et ceci immédiatement.

La réception se fera donc en AM c'est-à-dire en modulation d'amplitude, mais en fait, si l'on associe ce convertisseur à un récepteur pouvant recevoir la BLU ou disposant d'un BFO, il sera possible de recevoir la BLU ou la télégraphie modulée sur les gammes ondes courtes, mais ce fait est relativement rare dans le cas des récepteurs à transistors du commerce ne possédant que les gammes PO et GO, car c'est bien de cela dont il s'agit, il nous faudra un récepteur très ordinaire recevant les P. O. et qui sera associé à ce convertisseur O.C./P.O. Nous y reviendrons plus loin. Pour faciliter l'étalement de bande, il n'est pas prévu de cadran sur le convertisseur, la recherche des stations se faisant sur le récepteur associé en balayant la gamme P.O., mais un accord de « figinage » est tout de même prévu sur le convertisseur pour en augmenter la sensibilité; là aussi, nous reviendrons.

La commande de cet accord sera donc « sortie » sur la face avant du coffret. La suppression des fréquences images est liée directement au schéma retenu et au soin apporté à la réalisation de la partie électronique.

S'il est facile à réaliser, ce convertisseur nécessite tout de même du soin et de l'ordre, mais ce travail est à la portée des amateurs, même débutants; les composants, peu nombreux du reste seront faciles à trouver et les transistors, tout comme les résistances, capacités et mandrins pour les bobinages, se trouvent aussi bien en province qu'à Paris ou à l'étranger.

Cela dit, indiquons un prix de revient approximatif : de l'ordre de 50 F tout compris, coffret en plus.

La face avant du coffret comportera donc :

- Une prise coaxiale pour le branchement de l'antenne,
- Une commande d'accord pour ajuster au mieux la sensibilité,
- Un commutateur à six positions, pour choisir les gammes,
- Un interrupteur « marche-arrêt »,
- La sortie du câble coaxial de liaison allant vers la prise antenne du récepteur associé, réglé en P.O., car c'est là le seul impératif lié à ce récepteur associé : outre le fait qu'il doit recevoir la gamme P.O., il doit aussi disposer d'une prise « antenne » permettant par exemple d'utiliser une antenne de type gouttière sur voiture, ou bien une quelconque antenne extérieure; et c'est sur cette prise « antenne » que viendra se raccorder le câble de liaison (de longueur 50 cm à un mètre) sortant du convertisseur.

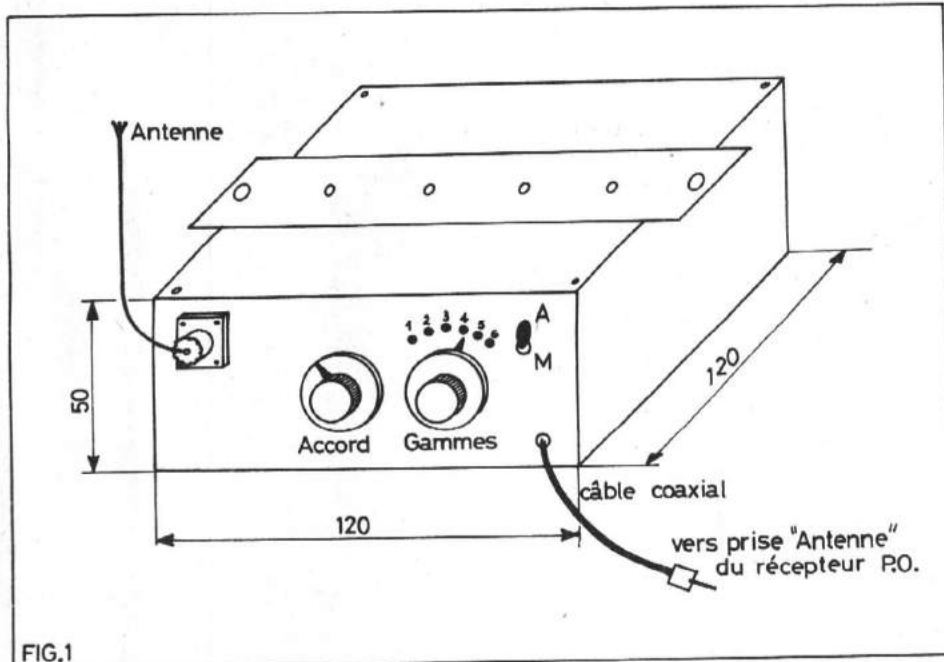


FIG.1

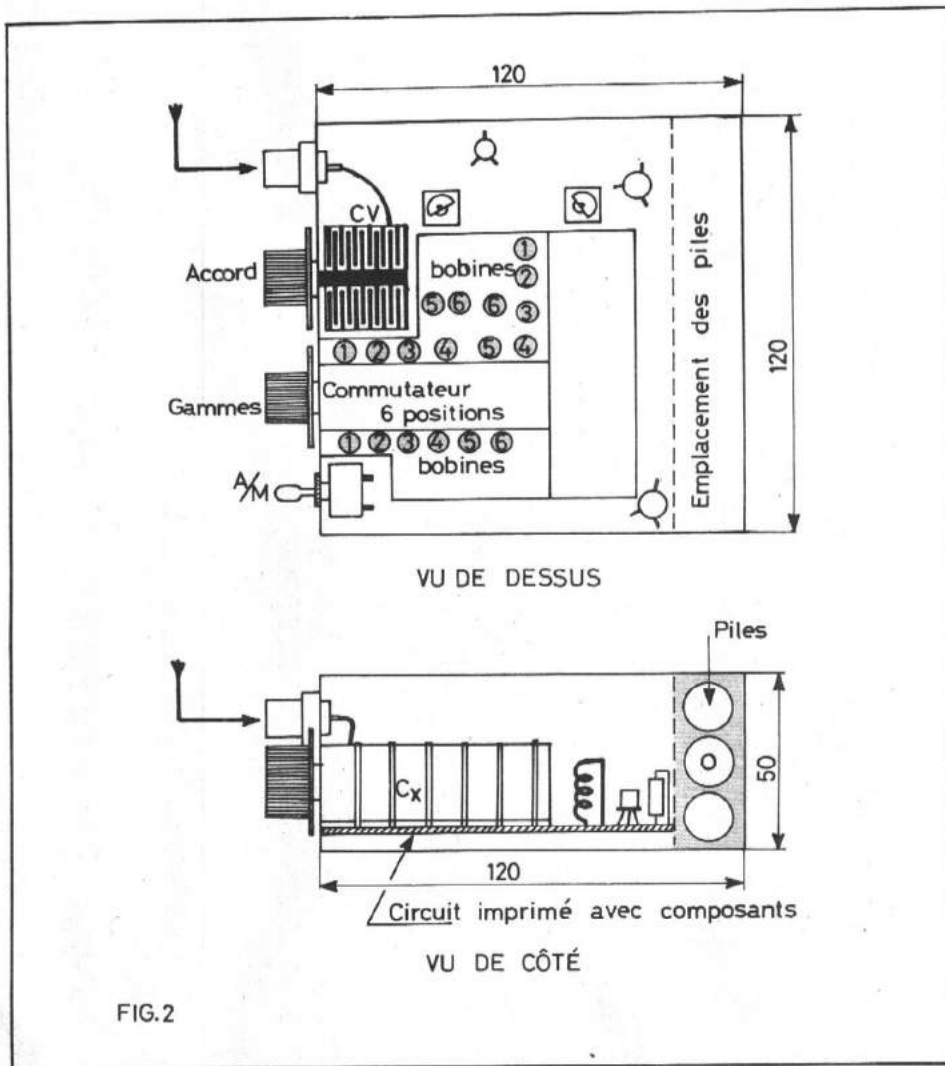


FIG.2

La disposition interne du coffret (figure 2) montre que l'emplacement des piles a été réservé au fond du boîtier; de plus, la plus grande surface a été réservée pour l'emplacement des bobines, car il en faut dix-huit au total : soit trois par gamme, ce qui, multiplié par six gammes donne bien dix-huit bobines différentes. Le commutateur sera placé de telle sorte que les connexions avec chaque self ne soient pas trop longues, mais la disposition des bobines pourra être variable et fonction notamment du type de commutateur utilisé ; pour notre part nous avons employé un commutateur miniature de diamètre approximatif de 30 mm et disposant de 4 galettes, ce qui, à raison de deux commutations différentes par galette, nous donne huit commutations différentes, ce qui est suffisant. Le câblage du commutateur est un peu délicat car il faut éviter à la fois les fils trop longs, et les risques de capacités parasites aussi bien que les risques d'accrochages entre les circuits; aussi avons-nous monté une gamme, et après essais, une deuxième, puis la troisième... etc, et ceci jusqu'à la sixième et dernière.

Le petit CV destiné à l'accord fin est monté sur la face avant, tandis que la prise coaxiale d'entrée d'antenne, l'interrupteur M/A et le câble de sortie viennent trouver place sans trop de difficultés.

La vue de côté montre qu'une carte imprimée recevant les différents composants est fixée parallèlement au fond et ceci à une distance d'environ 5 à 6 mm, cette distance étant suffisante pour assurer un bon isolement tant en continu qu'en HF.

Le récepteur associé, sera donc réglé en P.O., c'est-à-dire, qu'il couvrira la plage de 185 à 580 kHz; pour couvrir les bandes amateur, il va donc falloir tenir compte de cette plage convertie par le BCL pour calculer la fréquence de l'oscillateur local du convertisseur et ceci pour chaque gamme, soit :

— Gamme des 80 mètres :  
de 3 400 à 3 900 kHz.

On prendra la fréquence centrale de cette gamme soit : 3 650 kHz et la fréquence centrale du BCL réglé en PO, soit : 380 kHz environ, ce qui nous donne une fréquence de battement pour l'oscillateur local :

$$3\ 650 + 380 = 4\ 030\ \text{kHz}$$

— Gamme des 40 mètres :  
de 6 900 à 7 200 kHz.

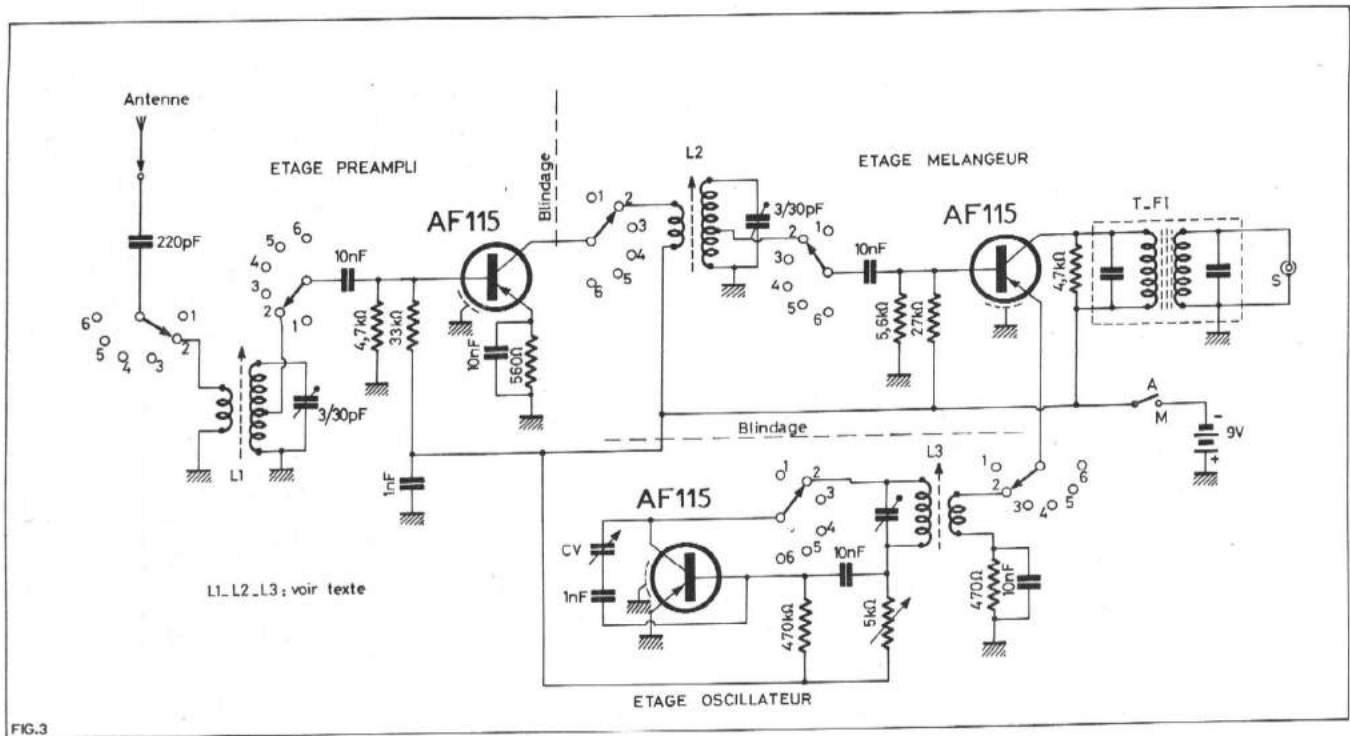
Fréquence centrale : 7 050 kHz.  
Fréquence de battement pour l'oscillateur local :  $7\ 050 + 380 = 7\ 430\ \text{kHz}$ .

— Gamme des 20 mètres :  
13 900 à 14 400 kHz.

Fréquence centrale : 14 150 kHz.  
Fréquence de battement pour l'oscillateur local :  $14\ 150 + 380 = 14\ 530\ \text{kHz}$

— Gamme des 15 mètres :  
21 000 à 21 500 kHz.

Fréquence centrale » 21 250 kHz.  
Fréquence de battement pour l'oscillateur local :  $21\ 250 + 380 = 21\ 630\ \text{kHz}$



— Gamme des 11 mètres :  
27 000 à 27 500 kHz.

Fréquence centrale : 27 250 kHz.  
Fréquence de battement pour l'oscillateur local :  
 $27\ 250 + 380 = 27\ 630$  kHz

— Gamme des 10 mètres :  
28 à 30 MHz,

alors là il y a un problème, car il n'est pas possible de balayer ces deux MHz de bande passante, aussi avons-nous choisi la plage allant de 28 000 à 28 500 kHz, et dans ce cas :  
Fréquence centrale 28 250 kHz.  
Fréquence de battement pour l'oscillateur local :

$$28\ 250 + 380 = 28\ 630$$
 kHz

Il est à noter un point important, à savoir que si l'on utilise uniquement le cadran du BCL pour balayer les différentes gammes amateur, il ne sera pas possible de couvrir une plage supérieure à  $580 - 185 = 400$  kHz environ (théoriquement 395 kHz) mais suivant les postes de radio PO utilisés, cette plage peut varier quelque peu; dans le cas où l'on désirerait absolument couvrir la totalité des bandes; il faudrait pouvoir décaler légèrement les fréquences des oscillateurs locaux pour les bandes par trop larges, qui sont : la bande des « 10 mètres » (2 MHz de bande passante), la bande des « 15 mètres » qui serait un peu « rognée » à ses extrémités, et c'est tout. On pourra donc monter un petit CV d'une dizaine de pF à commande douce et sans jeu si possible placé en parallèle avec la capacité variable de l'oscillateur et ceci pour ces deux gammes, et il sera ainsi possible de couvrir la totalité de ces plages tout en conservant l'étalement très large avec le cadran du BCL, le seul inconvénient du système étant lié à la difficulté de repérage des fréquences et du manque de possibilité d'étalonnage à la fois simple, pratique et fidèle; il fallait bien le dire.

Passons maintenant au schéma (figure 3); il utilise des transistors de type AF115 qui ne sont pas parmi les tous derniers nés de la technologie en matière de semi-conducteurs, mais qui présentent plusieurs avantages, à savoir : être très faciles à trouver un peu partout, tant en France qu'à l'étranger, et surtout en province,

et d'autre part fonctionner parfaitement en ondes courtes; enfin, leur prix de revient est des plus modiques!

Trois transistors AF115 de type PNP au germanium sont donc utilisés, et ceci pour les trois étages : préamplificateur HF, mélangeur et oscillateur; leurs circuits de base et de collecteur sont respectivement chargés par des circuits accordés et par leurs enroulements de couplage; tous ces circuits accordés seront donc bobinés sur des mandrins LIPA avec noyau plongeur; leurs caractéristiques en seront les suivantes :

**Bande des 80 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm)

L<sub>1</sub> : 55 spires jointives de fil émaillé 0,3 mm couplage côté froid à 2 mm; prise à 18 spires à partir de la masse.

L couplage antenne : 10 spires jointives de même fil.

L<sub>2</sub> : 55 spires - identique à L<sub>1</sub>.

L couplage : 9 spires.

L<sub>3</sub> : 40 spires jointives.

L couplage : 7 spires.

**Bande des 40 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm)

L<sub>1</sub> : 33 spires - prise à 12 spires.

L couplage antenne : 6 spires.

L<sub>2</sub> : 33 spires - prise à 12 spires.

L couplage : 4 spires.

L<sub>3</sub> : 28 spires.

L couplage : 4 spires.

**Bande des 20 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm).

L<sub>1</sub> : 20 spires - prise à 8 spires.

L couplage antenne : 5 spires.

L<sub>2</sub> : 20 spires - prise à 8 spires.

L<sub>c</sub> : 4 spires.

L<sub>3</sub> : 18 spires.

L<sub>c</sub> : 3 spires.

**"TR 6 AC"**  
**CONVERTISSEUR**  
**TRANSISTORISÉ**

**Nouveau modèle, technique MOFSET**

- 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).

Catalogue de pièces détachées 1972 : 5 F

**MICS - RADIO S. A. - F9A F**  
20 bis, avenue des Clairions  
89000 AUXERRE - Tél. 86/52.38.51  
(Fermé le lundi)

En démonstration aux :  
• Ets BERIC, 43, r. V.-Hugo, 92240 MALAKOFF  
• Ets DECOCK, 4, rue Colbert, 59000 LILLE

**Bande des 15 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm)

- L<sub>1</sub> : 12 spires - prise à 5 spires.
- L couplage antenne : 3 spires.
- L<sub>2</sub> : 12 spires - prise à 5 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.
- L<sub>3</sub> : 11 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.

**Bande des 11 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm)

- L<sub>1</sub> : 10 spires - prise à 5 spires.
- L couplage antenne : 3 spires.
- L<sub>2</sub> : 10 spires - prise à 5 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.
- L<sub>3</sub> : 9 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.

**Bande des 10 mètres**  
(sur mandrin LIPA de 14 mm)

- L<sub>1</sub> : 9 spires - prise à 4 spires.
- L couplage antenne : 3 spires.
- L<sub>2</sub> : 9 spires - prise à 4 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.
- L<sub>3</sub> : 8 spires.
- L<sub>c</sub> : 3 spires.

Pour éviter toute confusion concernant la confection de ces différents bobinages, nous donnons (figure 4) un croquis montrant la manière de les réaliser à partir des données que nous venons de citer plus haut. La réalisation de ces bobines ne doit guère poser de difficultés et seul un peu de soin sera nécessaire pour la mener à bien.

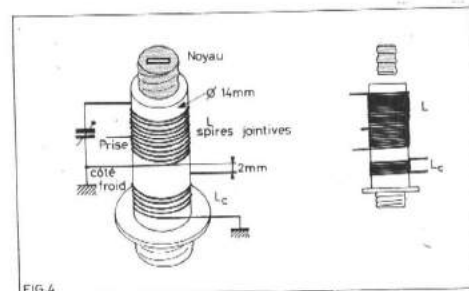


FIG.4

Comment effectuer les réglages de ces circuits accordés? La meilleure solution consiste, c'est certain, à employer un grid-dip pour accorder chaque bobine prise séparément sur le milieu de la gamme sur laquelle elle est destinée à fonctionner; une autre solution consiste à utiliser une méthode de « tâtonnements » en essayant de recevoir une émission puis de jouer sur les réglages et sur la position des noyaux plongeurs jusqu'à ce que l'on obtienne le meilleur résultat et ceci pour chaque gamme.

Les autres composants du schéma ne posent aucune difficulté et l'on pourra se les procurer pratiquement n'importe où.

Pour simplifier le montage, nous avons préféré utiliser un CV simple, monté en parallèle avec le bobinage de l'oscillateur, de telle sorte que seul cet étage soit accordé en fréquence variable, les deux autres étages étant accordés une fois pour toutes en milieu de gamme. Par contre, en ce qui concerne le circuit accordé de sortie, il s'agit d'un petit transformateur F.I. accordé sur la fréquence P.O. de sortie et pour obtenir une sensibilité relativement constante tout au long des différentes gammes, nous montons une résistance fixe de 4,7 Ω en parallèle avec son primaire de telle sorte que l'on amortit un peu le coefficient de surtension du bobinage et l'on obtient sensiblement un niveau de sortie constant, sans devoir retoucher à l'accord du transfo, dont le secondaire sera relié au moyen d'un câble coaxial à la borne « antenne » du récepteur BCL associé et réglé en P.O. ainsi que l'on a pu le voir au début de cet article.

Le commutateur de sélection de gammes aura donc 6 positions correspondant aux six gammes du convertisseur, et il devra effectuer un minimum de 6 commutations, ce qui signifie qu'un commutateur à trois galettes doit convenir : chaque galette étant munie de deux circuits de commutation. La disposition des différentes bobines autour du commutateur fera l'objet de réflexion et de soin et les autres composants trouveront tout naturellement place autour des trois transistors, sans grande difficulté car ils ne sont pas très nombreux!

A noter qu'il sera bon de blinder chaque étage par rapport à ses voisins et d'éviter de chauffer par trop les AF 115 au moment de leur montage car ils détestent la chaleur, étant au germanium et de constitution quelque peu fragile. Un dernier détail : ils ont 4 pattes dont l'une est destinée à la mise à la masse du boîtier.

P. DURANTON

## A VENDRE :

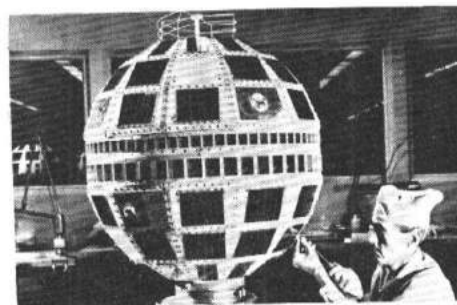
- 1° - Par Pupitres complets, plusieurs servo-commandes électroniques qui comprennent principalement chacun :
  - 6 thyratrons PL 5559-8 ACRM enfichables
  - 3 contacteurs mercure
  - Cellule
  - 1 Réguvoit MCB - P 110/220 - S 220/150 VA

- 2° - Une paire de talkies-walkies neufs PONY VB 36 - bandes 27,320 MHz et 27 - 3 watts

**OLIVIER et VINCENT**

6, rue de Léningrad, 75008 PARIS

Téléphone : 522-84-00



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiotélévision - Télévision Diffusée - Amplification et Radioréception - Radiodiffusion - Construction Matériel Industriel - 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 - Radiographie - Photo-Électricité - Photo-Électronique - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique Quantique (Masers) - Electronique Quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmologie - 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 : G.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.M.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

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

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR	PROGRAMMES
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique sur C.A.P.
<b>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)</b> Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. <b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE</b> en 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. Singes FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	<b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	<b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

## PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION

Nouveau modèle



Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

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

Prix (franco : 82 F)..... **79 F**

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 127 F)..... **124 F**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale)..... **36 F**

Notice contre enveloppe timbrée

## TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT

(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)  
Catalogue contre 3 F en timbres

## CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

EXCEPTIONNELLEMENT

magasin ouvert les  
DIMANCHES 3-10-17 et 24 DECEMBRE  
de 9 H à 12 H 30, et de 14 H à 18 H 30

# infra

## INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-HERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. 225.74.65  
Métro : Saint-François de Sales et F. Drouot - 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. 141

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

# ÉMETTEUR

## 30 W - 28 MHz

(Voir dans le précédent numéro : LE BLOC ÉMISSION)

### DEUXIÈME PARTIE :

## LE MODULATEUR ET SON ALIMENTATION

**F**AISANT suite au bloc d'émission, voici la description du modulateur et de son alimentation.

Ce modulateur, à l'origine, est un montage HI-FI.

Les caractéristiques, pour les lecteurs qui voudraient le réaliser en tant qu'ampli HI-FI, sont les suivantes :

- alimentation + 30 V et - 30 V (60 V en tout) pour 40 Weff, sur une charge de 8  $\Omega$ ,
- bande passante 10 Hz à 20 kHz à  $\pm$  0,5 dB,
- impédance d'entrée 25 k $\Omega$ ,
- sensibilité : 2,5 Weff pour 40 Weff sortie,
- rapport signal/bruit 80 dB à 40 W,
- facteur d'amortissement > 20 entre 20 Hz et 20 kHz,
- distorsion harmonique 1,25 max entre 20 et 20 000 Hz à 40 W.

Mais ceci n'est pas notre but. Pour l'usage qui nous intéresse, les 40 W sont trop importants. Nous l'alimenterons donc sous 48 V. Ne nécessitant que 20 W — qui peut le plus peut le moins — l'amplificateur sera sous-employé. Un ampli de 25 W coûtant autant que ce module de 40 W, pourquoi s'en priver ? Ce montage nous procurera la profondeur de modulation voulue, des médiums et basses naturels sans distorsion. La modulation sera excellente sans problème, nous ne pouvons pas en douter.

### I. — L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

(figure 1)

L'alimentation est double, c'est-à-dire qu'un point milieu est employé pour effectuer les branchements au transformateur de modulation.

En effet, comme nous le verrons plus loin, le point milieu de l'alimentation est la masse, nous disposons, d'une part entre + et masse de 24 V positifs par rapport à la masse, de l'autre entre - et masse, de 24 V négatifs par rapport à la masse. Entre les points + HT et - HT nous trouvons 48 V. Cette alimentation nous fait éliminer le condensateur de liaison au transformateur de modulation (au HP pour la HI-FI) et fournit + 15 V et - 15 V au préamplificateur à circuit intégré.

Tous les transistors utilisés sont au silicium : 2  $\times$  2N 3055 en étage final, 2N 1893 et 2N 2905 au driver, deux 2N 1711 en préampli, trois diodes : 2 au silicium : 1N 647 et 1 au germanium 1N 91 qui fixent le point de fonctionnement du driver.

#### Premier étage d'entrée :

Les signaux BF issus du préampli arrivent sur la base de  $Q_1$  par  $C_1$ . Le pont diviseur de tension  $R_1 - R_2$  polarise la base de  $Q_1$ . L'émetteur est chargé par 2,2 k $\Omega$ . Il est intéressant de noter que  $Q_1$  est un adaptateur d'impédance sortant en émetteur-follower,  $R_4$  chutant la HT collecteur, découplée par  $C_2$ .

#### Deuxième étage : préampli de tension

Acheminés par  $C_3$  et  $R_5$ , les signaux BF attaquent la base de  $Q_2$  polarisée par le pont diviseur de tension  $R_6$  et  $R_7$ . L'émetteur est découplé par  $C_4$ , polarisé par  $R_8$ . Le condensateur  $C_5$  de 22 pf évite l'accrochage de  $Q_2$  aux fréquences élevées, supérieures à la gamme qui nous intéresse. Le collecteur attaque directement la base de  $Q_4$ .

#### Troisième étage : le driver

Le collecteur de  $Q_3$  est au point + HT. La base est polarisée par  $R_9 - R_{11}$ . La charge d'émetteur de  $Q_3$ ,  $R_{14}$ , est de 1 k $\Omega$ .

Entre les bases de  $Q_3$  et de  $Q_4$ , trois diodes en série : 2  $\times$  1N 647 + 1N 91 ou similaire, ce qui occasionne une chute de tension entre les bases de l'ordre de 1,8 V. La charge de collecteur de  $Q_4$  est égale à celle de  $Q_3$ , le driver utilisant la semi-complémentarité des deux transistors.

#### Quatrième étage : étage final, push-pull

Les transistors de puissance  $Q_5$  et  $Q_6$  voient leurs bases attaquées respectivement par les émetteurs de  $Q_3$  et  $Q_4$ . Leurs charges d'émetteurs sont constituées par deux résistances de 2  $\Omega$  elles-mêmes shuntées par deux diodes. Les diodes ne deviennent conductrices que pendant l'instant où le transistor correspondant fonctionne. En parallèle sur la sortie, se trouve un filtre constitué

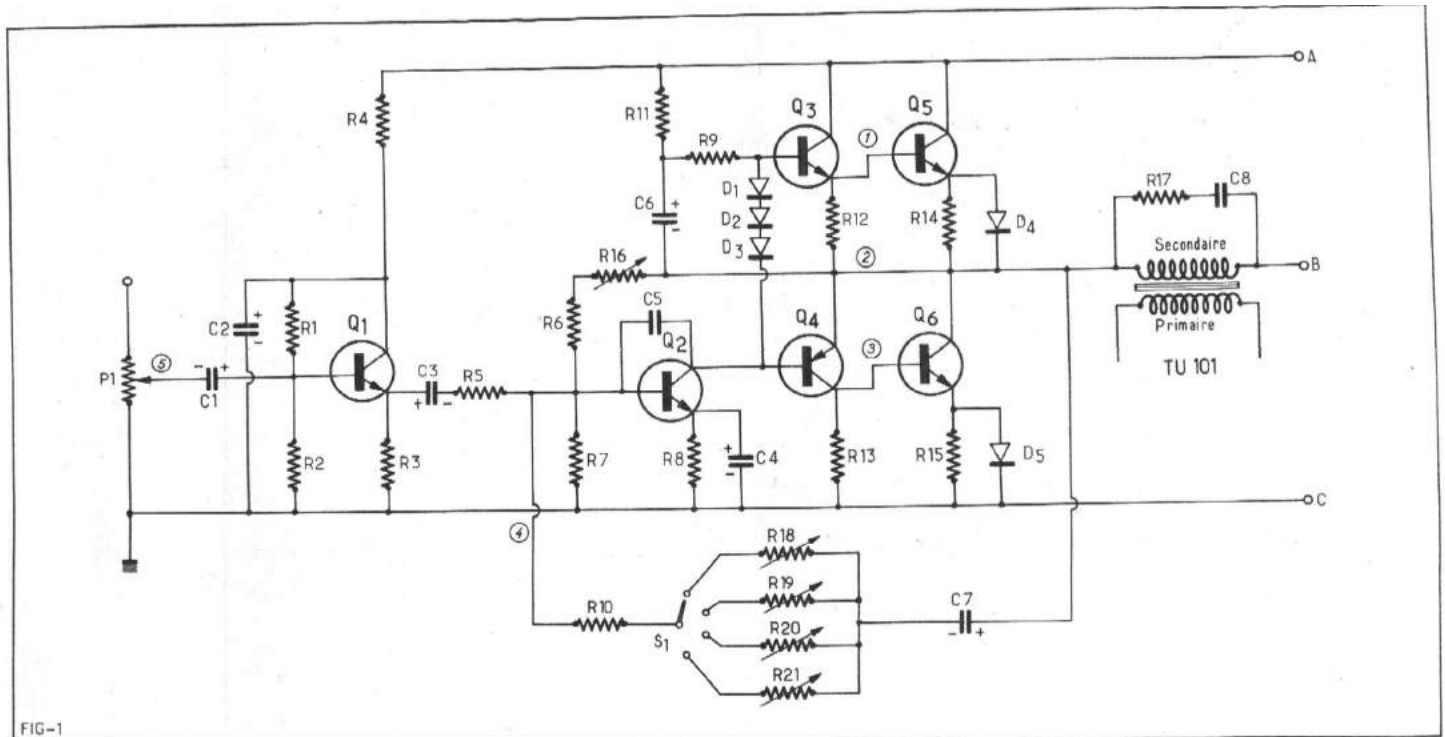


FIG-1

Figure 1

Résistances 1/2 W à couche		Condensateurs
R1 47 kΩ 5 %	R12 1 kΩ 5 %	C1 10 à 25 μF 16 V chimique.
R2 100 kΩ 5 %	R13 1 kΩ 5 %	C2 25 μF 65 V chimique.
R3 2,2 kΩ 5 %	*R14 2,2 Ω bobinée	C3 100 μF 16 V chimique.
R4 10 kΩ 5 %	*R15 2,2 Ω bobinée	C4 470 μF 6 V chimique.
R5 2,2 kΩ 5 %	R16 50 kΩ ajust.	C5 22 à 33 pF céramique.
R6 22 kΩ 5 %	R17 22 Ω 5 %	C6 25 μF 150 V chimique.
R7 2,2 kΩ 5 %	R18 22 kΩ ajust.	C7 25 μF 50 V chimique.
R8 220 Ω 5 %	R19 22 kΩ ajust.	C8 0,22 μF polyester.
R9 4,7 kΩ 5 %	R20 22 kΩ ajust.	
R10 10 kΩ 5 %	R21 22 kΩ ajust.	
R11 1 kΩ 5 %	P1 = 25 kΩ log C.	

Figure 2

DIODES	TRANSISTORS	CONDENSATEURS	RESISTANCES
D1 1N3879	Q1 2N3053	C1 2200 μF/48 V	R1 1 kΩ 1 W
D2 ou	Q2 2N4235	C2 2200 μF/48 V	R2 1 kΩ 1 W
D3 autre	Q3 2N3055	C3 100 μF/48 V	R3 470 Ω 1 W
D4 2 A/50 V	Q4 2N3790	C4 100 μF/48 V	
D5 1S4024 ou		C5 470 μF/48 V	
D6 1N3029 ou ZD24		C6 470 μF/48 V	

T1 Transformateur 110-220 V sec. 2 × 24 V 2 A-F1, F2. Fusibles 1A.  
 D1, D2, D3, D4, Q3, Q4 seront fixés avec isolateurs et canons isolants sur le châssis arrière qui fera office de radiateur.  
 Ne pas relier (C) à la masse.

Diodes. D1 = D2 = 1N645 D3 = 1 N91 - 0A85... Facultatifs  
 Transistors : Q1 = Q2 = 2N1711, Q3 = 2N1893, Q4 = 2N2905, Q6 et Q7 = 2N3055.

S1 = Commutateur 1 circuit 4 positions.

Attention : surtout ne pas brancher la masse de l'amplificateur de modulation à la masse mécanique du modulateur.

NB : Les points numérotés de 1 à 5, et cerclés, sont les points de sortie du circuit imprimé, à raccorder :

- (1) - base de Q5 sur le radiateur
- (2) - sortie, contre-réaction, point milieu du push-pull des 2N3055
- (3) - base de Q6 sur le radiateur
- (4) - commutateur S1 sur panneau avant
- (5) - potentiomètre, à axe coupé. Fixé à l'arrière du châssis pour ajuster le niveau maximum d'entrée.

A et C aux points correspondants de l'alimentation et à Q5 et Q6.

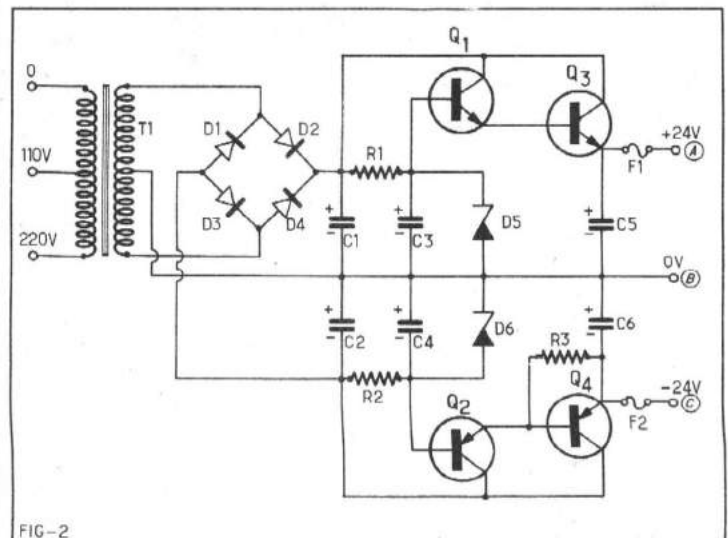
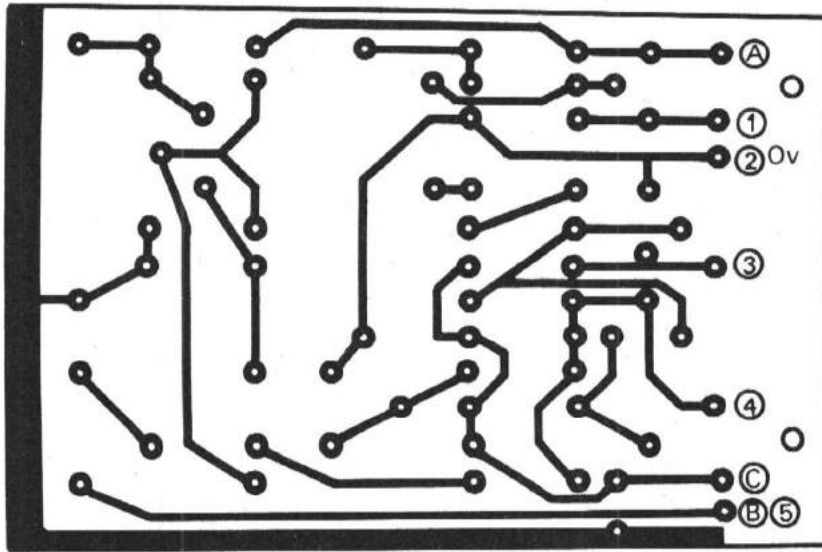
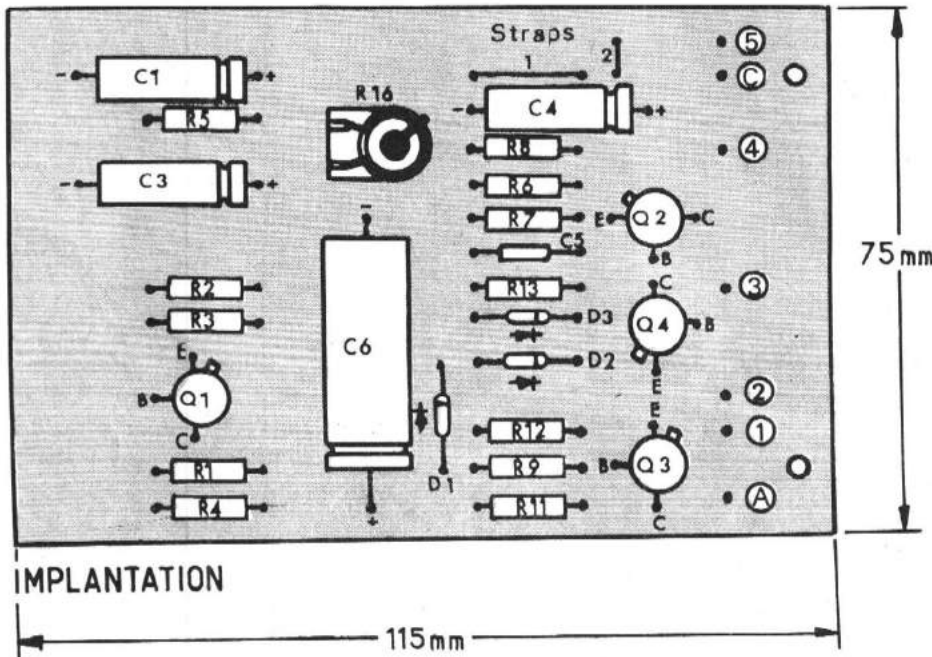


FIG-2



COTE CUIVRE



IMPLANTATION

FIG-3

par  $R_{16}$  et  $C_8$ . La contre-réaction sera assurée par  $R_{10}$  et  $C_7$ . N'ayant nul besoin d'une commande continue du volume au modulateur, nous emploierons la contre-réaction avec trois ou quatre valeurs pour  $R_{10}$ , de manière à obtenir trois ou quatre taux de modulation fixes (par exemple 25 %, 50 %, 75 %, 100 %). Pour ce faire, il nous faudra prendre quatre potentiomètres ajustables en série avec autant de résistances de 10 k $\Omega$ , commutables à la place de  $R_{10}$ . Les potentiomètres seront des modèles de 25 k $\Omega$  lin. Le niveau d'entrée de l'ampli sera ajusté une fois pour toutes.

## 2. — ALIMENTATION DOUBLE

(figure 2)

L'alimentation double utilise un transformateur 110-220 V au primaire et un secondaire de  $2 \times 24$  V sous 2A. Le pont de diodes comporte quatre diodes 75 V inverse 2A au silicium. Le filtrage est réalisé par  $C_1$  et  $C_2$  de 2 200  $\mu$ F/40 V en série ou 3 300  $\mu$ F/40 V.

Le point milieu du transformateur va à la masse (0V). Tensions mesurées entre AB et BC approximativement, en charge, l'ampli excité à 100 %, elles doivent être de 24 V.

## 3. — CABLAGE

Le câblage s'effectue sur circuit imprimé (fig. 3), pour le modulateur ; le transformateur d'alimentation, le pont de diodes et le filtrage de l'alimentation seront fixés sur le châssis plan derrière le bloc modulateur et récepteur. Les transistors  $Q_5$  et  $Q_6$ , ainsi que les charges d'émetteur seront montés sur un radiateur double, munis de leurs canons isolants, de leurs plaquettes de mica et d'une bonne couche de graisse silicones. Les diodes de l'alimentation seront montées, isolées, sur le châssis plan des alimentations, à l'arrière. Le châssis du modulateur et du récepteur, au-dessus de celui de l'émetteur, dont il a les cotes exactes : 60 mm  $\times$  130  $\times$  400, sera cloisonné en deux parties égales qui recevront (figure 4) :

a) le préampli de modulation, son amplificateur de puissance et son générateur d'appel, sur le panneau avant : switches — voyants, commutateur de taux de modulation, et vu-mètre et les prises Din pour micro et casque.

b) le récepteur et son amplificateur BF, sur le panneau avant, switches, voyants, potentiomètre, commutateur de quartz ou VFO, S-mètre, prise casque.



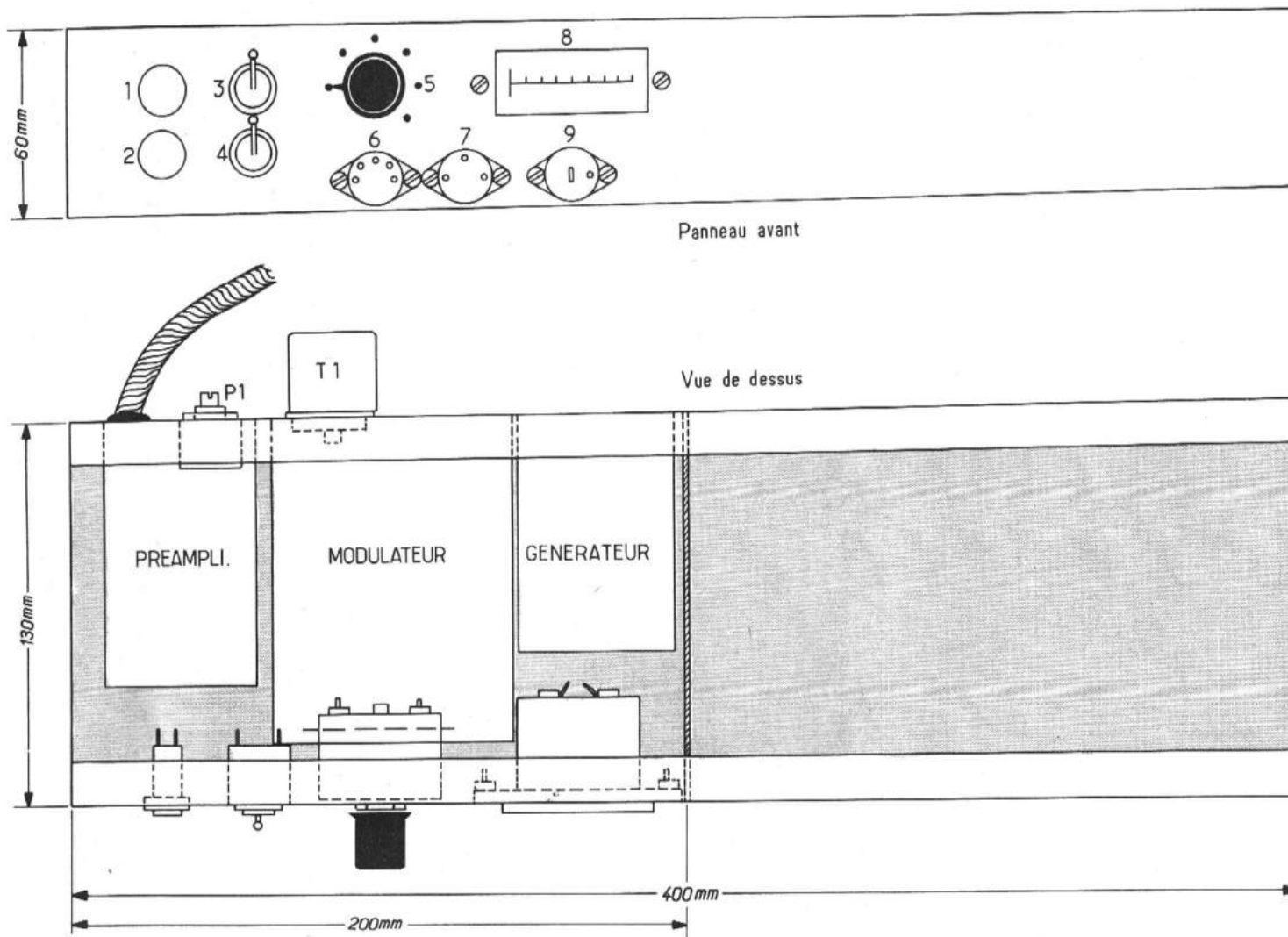


FIG-4

Figure 4

- 1 voyant modulateur
- 2 voyant générateur
- 3 Switch marche-arrêt-marche par relais (double-3 positions).
- 4 Switch générateur d'appel-arrêt-générateur graphique (double-3 positions).
- 5 commutateur de profondeur de modulation (contre-réaction).
- 6 Fiche Din 5 broches Micro + interrupteur.
- 7 Fiche Din manipulateur : 3 broches.
- 8 Vu-mètre 150  $\mu$ A gradué de 0 à 10 (n'importe quel modèle).
- 9 Fiche Din HP. Contrôle modulation.

#### 4. — MISE AU POINT L'AMPLIFICATEUR

Vérifier le câblage plutôt deux fois qu'une, les transistors claquent bien mieux que les tubes de l'émetteur ! Mettez sous tension, en ayant pris soin d'intercaler un milliampèremètre en série entre le + HT et A, échelle 100 mA, le potentiomètre d'entrée au minimum, soit entrée court-circuitée.

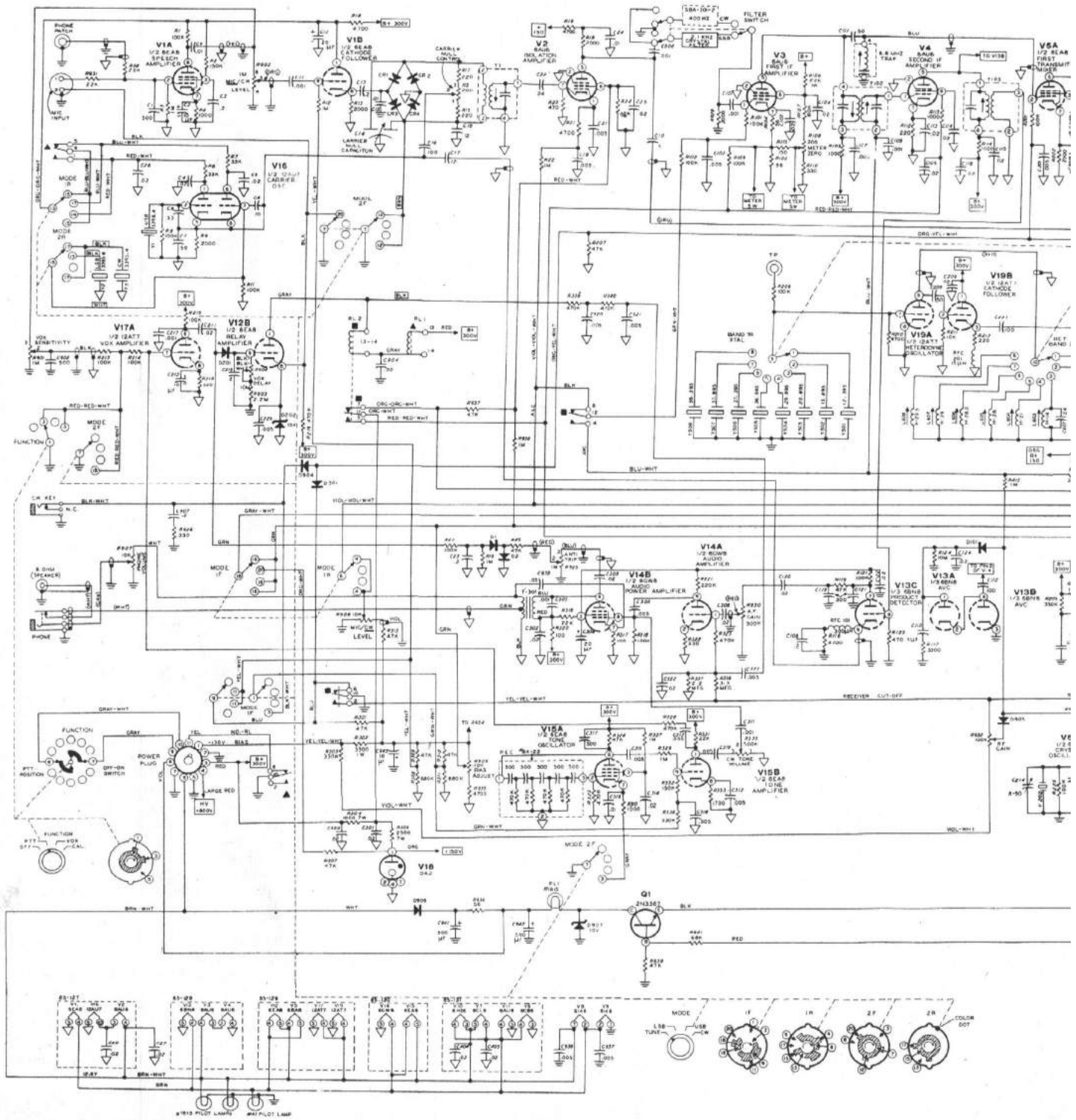
Régler le courant de repos de l'ampli (15 à 17 mA) en faisant varier  $R_6$ . Ensuite, vérifiez que la tension aux bornes des charges d'émetteur de  $Q_3$  et  $Q_6$  ne dépasse pas 0,1 V, dans ce cas la diode germanium  $D_3$  sera supprimée et remplacée par un strap (ou court-circuit).

L'amplificateur est terminé. Si vous avez un HP adhoc et un préampli ou poste à transistors pour exciter le modulateur, vous pourrez l'essayer à l'écoute en faisant varier les contre-réactions, sans le saturer.

Dans le numéro suivant, nous présenterons le préamplificateur pour micro magnétique et le générateur d'appel.

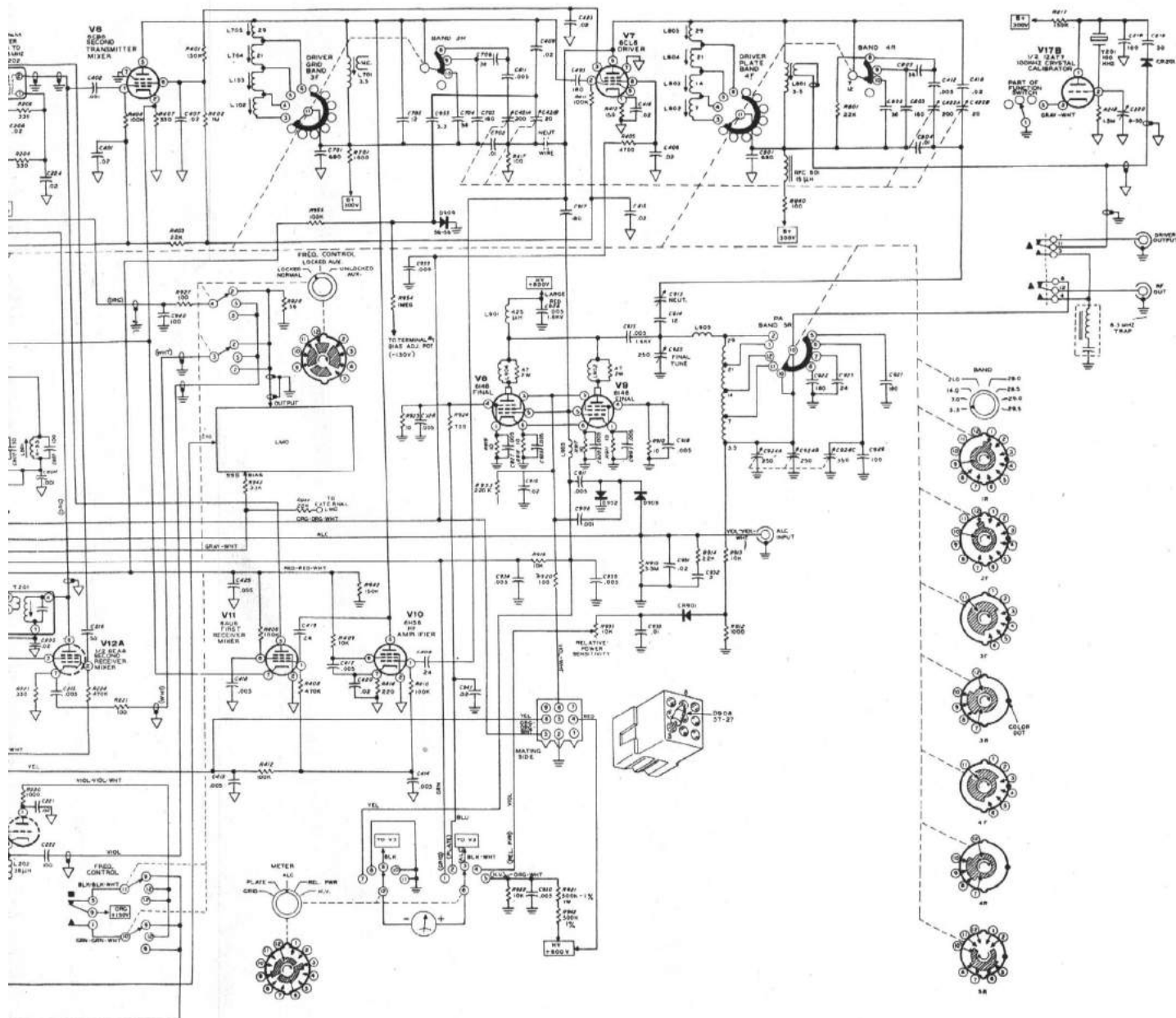
B. BENCIC

# LE TRANSCEIVER HEATHKIT SB 102



**L'**APPAREIL que nous examinons représente la version la plus élaborée et la plus complète de la gamme des appareils pour radio amateur produits par Heathkit. La formule transceiver ne présente que des avantages pour l'OM, réduisant à la fois l'emplacement occupé et les multiples liaisons néces-

saires à l'exploitation d'une station modulaire. Le SB102 est de bonne facture, ses caractéristiques sont bonnes, et bien celles annoncées par son constructeur. La mise en œuvre est simple, les commandes correctement disposées, et l'appareil peut être utilisé pour piloter un transverter sur la bande 2 mètres.



## CARACTÉRISTIQUES

Transceiver couvrant toutes les bandes décimétriques (8 bandes couvertes par variation de 500 kHz).

3 500 - 4 000 kHz	28,000 - 28,500 MHz
7 000 - 7 500 kHz	28,500 - 29,000 MHz
14 000 - 14 500 kHz	29,000 - 29,500 MHz
21,000 - 21,500 MHz	29,500 - 30,000 MHz

Trafic en SSB et CW (SSB bande supérieure ou inférieure).

Stabilité en fréquence : dérive inférieure à 100 Hz par heure après 10 mn de chauffage, à la température ambiante, inférieure à 100 Hz pour des variations de tension alimentation de  $\pm 10\%$ .

Précision mécanique de l'affichage : meilleure que 50 Hz.

Précision en fréquence de l'affichage : > 200 Hz après calibration à l'aide du marqueur interne à 100 kHz, sur toutes les bandes.

Démultiplication : cadran 0-100 kHz graduation tous les kHz explorés en un peu moins de 4 tours du bouton de commande. La bande de 500 kHz est couverte par 19 révolutions du bouton.

## RÉCEPTION

La sensibilité est meilleure que 0,35  $\mu$ V pour un rapport signal + bruit/bruit de 10 dB en SSB.

Entrée : à basse impédance par liaison coaxiale.

Sélectivité SSB : 2,1 kHz à 6 dB, 5 kHz à 60 dB.

Sélectivité CW : avec filtre S BA301-2 CW, 400 Hz à 6 dB, 2 kHz à 60 dB.

Réjection image : 50 dB.

Bande passante BF : 350-2 450 Hz.

Impédance de sortie : haut-parleur 8  $\Omega$ , casque 2 000  $\Omega$ .

Puissance de sortie : 2 W efficaces.

## ÉMISSION

Puissance alimentation : SSB 180 W PEP, CW 170 W.

Puissance de sortie : 100 W de 80 à 15 m; 80 W sur la bande 10 m; mesuré sur charge non réactive de 50  $\Omega$ .

Impédance de sortie : 50 à 75  $\Omega$  pour un TOS inférieur à 2.

Réjection des fréquences intermédiaires : 55 dB en dessous du signal de sortie à la puissance nominale.

Réjection des harmoniques : 45 en dessous du signal de sortie à la puissance nominale.

Suppression de la porteuse : 50 dB.

Suppression de la bande latérale adjacente : 55 dB.

Distorsion du troisième ordre : 30 dB.

Contrôle de manipulation : par oscillateur incorporé 1 000 Hz, à niveau réglable injecté dans le bloc basse fréquence.

Commande émission-réception : SSB par PTT ou VOX, CW par blocage de grille à la manipulation.

Microphone : cristal ou dynamique.

Alimentation : HT 700-850 V 250 mA ronflement 1 %.

HT 300 V-150 mA ronflement 0,05 %.

Polarisation — 115 V 10 mA ronflement 0,5 %.

Chauffage 12 V continu ou  $\approx 4,76$  A.

Raccordements : panneau avant, micro-casque; panneau arrière, jack manipulateur, bouchon 11 contacts alimentation; sortie HP 8  $\Omega$ , phone patch, entrée ALC, sortie antenne, sortie transverter deux fiches non raccordées toutes au standard CINCH. Un connecteur à bouchon de détrompage permet l'alimentation d'un transverter lorsque le SB102 pilote celui-ci.

Encombrement : 380 x 170 x 340 mm pour un poids de 10 kg.

Accessoires : Bloc alimentation réseau HP23 A; bloc alimentation mobile à partir de 12 V, HP13 A; microphone HDP21 A; haut-parleur SB600 en boîtier ou MS24 pour station mobile.

## PRÉSENTATION

Le SB102 est habillé d'un capot au ton vert pastel, la face avant de nuance plus soutenue, comme tous les appareils de la gamme radio-amateur.

Les différentes commandes sont réparties de façon équilibrée de part et d'autre du cadran central. Les boutons de commande se manœuvrent sans difficulté, mais il faut prêter attention aux commandes coaxiales accord final-charge et gain HF-filtres, qui peuvent être actionnées simultanément sans le vouloir.

L'affichage des fréquences est très lisible, il comporte un cadran tournant gradué de 0 à 100 avec repères tous les kilohertz, et un cadran linéaire gradué de 0 à 5. La lecture s'effectue en additionnant la fréquence inférieure de la bande sélectionnée, la valeur du cadran à déplacement linéaire, et la valeur du cadran circulaire. Le galvanomètre est commutable, il permet la mesure des paramètres suivants : S mètre en réception, ALC en émission, courant grille de l'étage final, courant plaque final, indication de puissance relative de sortie, haute tension de l'étage final.

La partie supérieure du capot est montée sur charnières, permettant l'accès direct aux circuits et aux potentiomètres ajustables du système Vox ainsi qu'aux différents réglages.

Le fonctionnement est possible avec le LMO en émission et réception, avec quartz intérieur en émission et réception, et sur quartz intérieur en émission, LMO en réception.

## DESCRIPTION

L'appareil peut être acquis monté ou en kit, comme toutes les productions de cette firme. Le manuel de montage est fourni en anglais, il est complet et permet à un débutant de mener à bien toutes les opérations de montage et d'alignement.

Les différents circuits sont groupés par sous-ensembles disposés sur neuf circuits imprimés et le raccordement est assuré à l'aide d'un toron prêt à l'utilisation.

L'appareil est à tubes, excepté le LMO (Linear Master Oscillator) qui est à transistors. Le LMO est fourni câblé et monté en usine, son schéma n'est pas fourni. Le constructeur préfère sagement fournir ce sous-ensemble entièrement réalisé par ses soins, car il permet d'obtenir des performances exceptionnelles en

stabilité, comme nous le verrons plus loin, en ne laissant pas son montage à réaliser par l'amateur, celui-ci risquant toujours de ne pas obtenir les performances optimales qui sont indispensables pour le trafic en SSB.

L'étage de sortie est complètement blindé afin de réduire tout rayonnement, et assurer une protection mécanique vis-à-vis de la haute tension (700 à 800 V).

La sortie antenne s'effectue à travers une prise CINCH, disposition que nous n'apprécions personnellement pas, les 100 W de sortie seraient plus à l'aise dans une embase coaxiale SO239 ou à la limite dans une embase BNC.

## FONCTIONNEMENT

(Voir schémas synoptique et général)

En réception, le fonctionnement est en double changement de fréquence classique, le premier oscillateur local est à quartz commuté sur chaque bande, le second oscillateur est le LMO. La première fréquence intermédiaire est comprise entre 8 395 et 8 895 kHz, la seconde est sur 3 395 kHz.

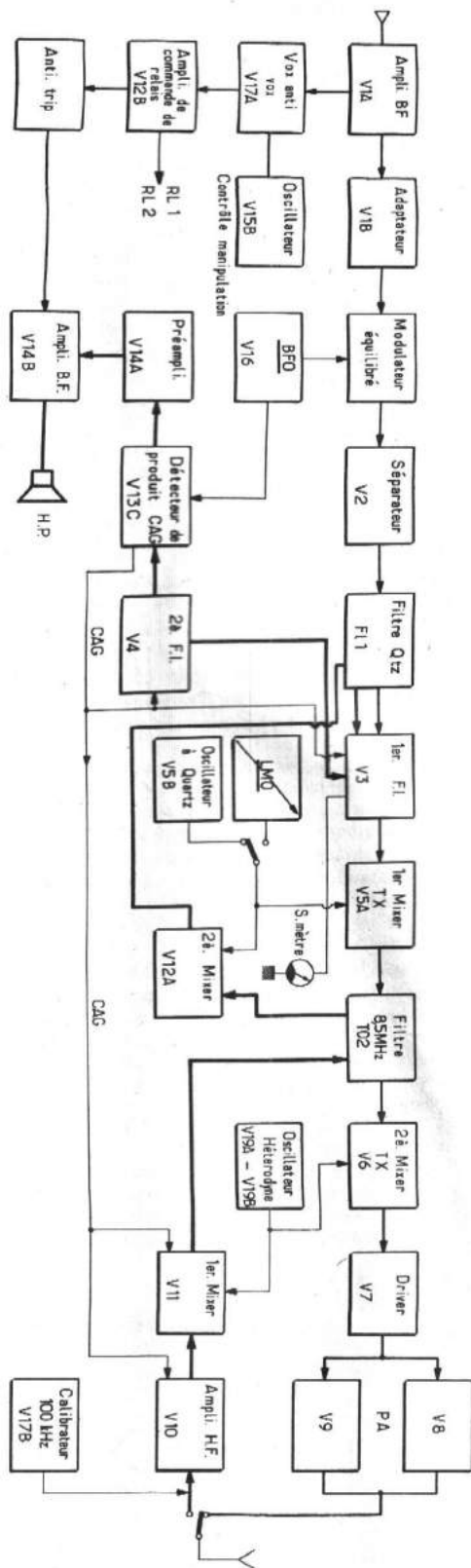
Les oscillateurs sont commutés à l'émission et font subir au signal les transformations inverses pour obtenir la fréquence de travail.

## ÉMISSION

Les signaux provenant du microphone sont appliqués sur le préamplificateur micro VIA, puis traversent le potentiomètre de commande du niveau signal micro. Un étage cathode follower VIB assure la liaison au modulateur équilibré. Celui-ci reçoit simultanément le signal du BFO, étage V16 dont la fréquence est contrôlée par le quartz sélectionné selon la bande choisie. Les signaux sortent du modulateur en double bande latérale, la suppression de la porteuse étant assurée par le condensateur ajustable C14 et la résistance ajustable R5. Notons que si l'on déséquilibre le modulateur, il est possible de travailler en AM.

La sortie du préamplificateur micro, les signaux BF sont également dirigés sur le système VOXV17A, sur l'amplificateur de commande V12B des relais émission réception RL1, RL2, ainsi que sur le circuit anti-TRIP.

Les signaux sortant du modulateur équilibré sont appliqués à un étage séparateur, V2, dont le point de fonctionnement est contrôlé par les signaux d'ALC. La charge de l'étage V2 est constituée par un filtre à quartz éliminant la bande latérale indésirée, puis les signaux attaquent le 1<sup>er</sup> étage FI V3. Cet étage comporte en sortie une trappe éliminant l'harmonique 2 du signal. Un second étage FI V4 amplifie le signal, puis l'applique à V5A premier mélangeur émission, recevant également le signal du LMO, ou de l'oscillateur à quartz V5B selon le mode de travail choisi. Le signal de sortie est compris entre 8 395 et 8 895 kHz, il traverse le filtre de bande à flancs raides T202, puis arrive sur V6, second mélangeur émission. Le signal de l'oscillateur hétérodyne V19 est piloté par quartz, il porte après mélange dans le second mélangeur V6 le signal sur sa fréquence de travail. Attaque ensuite de l'étage driver V7, qui est neutrodyné, puis excitation de l'étage final, équipé de deux 6146, V8-V9 montées en parallèle et travail-



lant en classe AB1 linéaire avec une polarisation fixe de la tension grille. Le neurodynamage est assuré par les condensateurs C913-C914. La protection est assurée par les signaux d'ALC, agissant sur les étages V2 et V3 en cas de courant grille trop important, et sur la tension écran de l'étage final, ce qui amène une protection absolue sur ceux-ci.

Les signaux d'ALC sont prélevés d'une part aux bornes de la résistance R916 disposée dans le circuit grille, traversent le condensateur C911 puis sont redressés par le doubleur de tension D982 et D903; d'autre part les variations brusques de tension écran sont transmises à travers C908 aux diodes D902-D903 et parviennent également sur la ligne ALC en tension négative, pour être appliquées aux grilles de commande des étages V2 et V3.

Le circuit de sortie est du type en  $\pi$ , il est capable d'adapter correctement une charge comprise entre 50 et 75  $\Omega$ .

Lorsqu'on utilise le SB102 pour piloter un transverter, l'alimentation des écrans des tubes de puissance est coupée, et l'excitation du transverter est assurée en prélevant le signal de l'étage driver V7. Les tensions d'alimentation nécessaires au fonctionnement du transverter sont prélevées sur un correcteur situé sur le panneau arrière du SB102 (driver output).

Le signal de contrôle de manipulation est produit par le tube V15A fonctionnant en oscillateur RC sur 1000 Hz. Le signal est manipulé dans l'étage V15B par coupure du circuit grille, puis dirigé sur l'entrée de l'amplificateur basse fréquence en traversant le potentiomètre du réglage de niveau R335.

En CW, le modulateur équilibré est dérégulé par mise à la masse de l'une de ses branches, la porteuse est transmise; une tension de polarisation bloque les tubes V5A et V6 en l'absence du signal, produite par la diode D904.

## RÉCEPTION

Après passage par les contacts du relais émission réception les signaux arrivent sur une trappe accordée sur la bande 8 395-8 895 kHz, réjectant les signaux parasites sur la fréquence de la première FI et pouvant interférer avec celle-ci. Le circuit accordé d'entrée de l'étage HF V10 est commun à l'émission et à la réception. Le circuit grille de ce tube comporte le potentiomètre de gain HF, et reçoit les signaux d'AGC. Le premier mélangeur V11, est soumis aux signaux d'AGC, et reçoit le signal de l'oscillateur hétérodyne sur sa cathode. L'oscillateur hétérodyne, V19 utilise les quartz en fondamentale jusqu'à 20 MHz, en overtone au-dessus. Les signaux FI traversent le filtre de bande T202, puis sont appliqués au second mélangeur V12A, le signal du LMO est injecté sur la cathode à travers le condensateur C215.

La tension d'alimentation du LMO est régulée par diode zener et filtrée par le transistor Q1.

En sortie du second mélangeur, les signaux sont sur la seconde fréquence intermédiaire, 3 395 kHz. Ils sont appliqués à l'entrée du filtre à quartz assurant une sélectivité optimale, 5 kHz à 60 dB. En CW, le filtre utilisable en option offre une sélectivité permettant le trafic dans des conditions de QRM les plus intenses. Les signaux sont amplifiés par deux étages FI,

V3 et V4, dont le fonctionnement est contrôlé par l'AGC. Le Smètre est commandé par les signaux prélevés sur la cathode de V3, le réglage du zéro est assuré par le potentiomètre R108. Le détecteur de produit V13 C, reçoit les signaux du BFO V 16 puis les signaux démodulés sont appliqués à l'entrée de l'amplificateur basse fréquence. Les signaux d'AGC sont élaborés par la double diode V13A, et assurent un temps de réponse rapide à une variation brusque, ainsi qu'une constante de temps lente.

Les signaux basse fréquence sont amplifiés par V14, triode-penthode montée en cascade, le raccordement au HP s'effectue à travers un très classique transformateur. Ces étages sont utilisés en contrôle de manipulation lors du fonctionnement en CW, avec injection du signal Tone à 1 000 Hz.

Le circuit du marqueur est constitué par le tube V17B monté en oscillateur Pierce. Les harmoniques du signal à 100 kHz sont injectés dans le circuit antenne. L'accord exact est assuré à l'aide du trimmer C220. Le réglage de sa fréquence exacte est d'une importance primordiale pour la calibration du récepteur.

## MESURES

Nous avons procédé à différentes mesures, en vue de vérifier leur concordance avec les spécifications annoncées par le constructeur, en particulier nous avons porté toute notre attention à la stabilité et à la précision de l'affichage, aussi qu'à la sensibilité en réception.

La sensibilité est de 0,3  $\mu$ V en SSB, avec un rapport signal + bruit/bruit de 11 dB sur les bandes 3,5-7-14-21 MHz, de 0,3  $\mu$ V avec un rapport signal + bruit/bruit de 9 dB entre 28 et 30 MHz. Les mesures ont été faites en bas et en haut de gamme, sur chaque gamme.

La réjection des images est de 53 dB.

La sélectivité est de 2 103 Hz à 6 dB, 5 106 Hz à 60 dB en SSB, 381 Hz à - 6 dB, 2 141 Hz à - 60 dB en CW. Les filtres sont excellents.

La stabilité a été mesurée à court et à long terme, et en fonction des variations du réseau. Les spécifications annoncées sont bien conformes à la réalité. De la mise en route à  $t + 10$  mn,  $\Delta F = 148$  Hz, après 10 mn de chauffage, pendant la 1<sup>re</sup> heure  $\Delta F = 86$  Hz, 2<sup>e</sup> heure  $\Delta F = 66$  Hz, 3<sup>e</sup> heure  $\Delta F = 74$  Hz; 4<sup>e</sup> heure  $\Delta F = 68$  Hz. Avec variation lente ou rapide de  $\pm 15$  % de la tension réseau,  $\Delta F = 42$  Hz. La stabilité globale est excellente. Nous n'avons pas voulu relever les variations de fréquence en température, le constructeur ne chiffrant pas cette caractéristique, il se borne à définir les valeurs pour une température ambiante.

(Suite page 65.)

Ce matériel est distribué par

# SCHLUMBERGER

84, boulevard Saint-Michel 75006 PARIS

Prix T. T. C.	En Kit	Monté
Transceiver SB 102	3 350 F	4 850 F

(Voir notre publicité générale dans ce numéro, page 66.)

# LES MODULES AM-FM INFRA

**L**A firme française INFRA, bien connue de tous les électroniciens par ses sous-ensembles AM et FM vient d'élaborer une nouvelle gamme de modules dotés de semi-conducteurs récents à savoir les circuits intégrés et les transistors à effet de champ. Ces modules d'assemblage très facile, peuvent constituer les éléments essentiels des tuners modernes AM-FM. Nous étudierons donc :

- La tête VHF/FM.
- La platine fréquence intermédiaire/FM.
- Le décodeur stéréophonique.
- L'indicateur d'émissions stéréophoniques.

Dans un prochain numéro, nous analyserons le bloc HF/AM prévu pour la réception d'émission à modulation d'amplitude à 2 étages d'amplification et à 3 circuits accordés par un condensateur variable à 3 cages; ce qui est plutôt rare actuellement, puis nous étudierons la platine FI/AM à sélectivité variable et à 3 étages d'amplification accordés sur 480 kHz; l'analyse de l'alimentation stabilisée terminera cette étude des modules INFRA.

## 1. — LA TÊTE VHF/FM (Fig. 1)

Les transistors traditionnels du type bipolaire sont actuellement remplacés avantageusement par les transistors à effet de champ du type FET ou MOS-FET. Ces semi-conducteurs, tout en possédant les avantages des transistors classiques (poids, volume, consommation très faibles), ont également l'énorme qualité des tubes électroniques c'est-à-dire une très forte impédance d'entrée. La tête VHF/FM INFRA est dotée de 2 transistors FET/MPF106 employés en amplificateur HF et en mélangeur. Les caractéristiques essentielles de ce tuner VHF sont les suivantes :

- 4 circuits accordés par CV à 4 cages, monocommandé et démultiplié.
- Stabilisation de la fréquence par diode à capacité variable (CAF).
- Contrôle automatique du gain appliqué à l'étage d'entrée du tuner (CAG).
- Gamme couverte : 86,5 à 108 MHz.
- Sensibilité utile de l'ensemble tête VHF et Platine FI : 1 à 2  $\mu$ V.
- Réjection de la fréquence image : 62 dB.
- Limite d'action du CAF :  $\pm$  600 kHz.
- Impédance d'antenne : 75  $\Omega$  asymétrique ou 300  $\Omega$  symétrique.
- Consommation : 6,5 mA sous 9 V continu, pôle négatif à la masse.

Le schéma de la figure 1 donne le montage, du sélecteur INFRA/TH70 à 3 transistors un FET pour l'amplification VHF, un FET pour le mélange, et un transistor oscillateur.

Le signal d'antenne est transmis au primaire du transformateur d'entrée qui comprend 4 enroulements. Le premier dans son intégralité convient pour une impédance de 300  $\Omega$ .

Dans ce cas, le câble est bilifaire et branché aux 2 extrémités du primaire. Si l'impédance de l'antenne est 75  $\Omega$ , le câble est coaxial et est branché entre l'une des extrémités et la prise médiane mise à la masse.

L'enroulement couplé au primaire d'antenne est accordé par la première cage du condensateur d'accord CV1. Les circuits accordés L<sub>1</sub> CV<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> CV<sub>2</sub> sont couplés par inductance mutuelle et forment donc un filtre de bande à sélectivité bien définie. En parallèle sur CV<sub>1</sub>, on remarque un condensateur ajustable C<sub>1</sub> et une capacité fixe de 18 pF. Il en est de même pour CV<sub>2</sub>.

Par un enroulement couplé à L<sub>2</sub>, les signaux venant de l'antenne sont injectés sur la porte du FET MPF 106/T<sub>1</sub>. Cette porte est polarisée à partir de la ligne CAG par l'intermédiaire d'une résistance de 100 k $\Omega$  découplée en HF par un condensateur de 4,7 nF.

Le drain de T<sub>1</sub>/MPF106 est porté au + 9 V par l'intermédiaire de L<sub>3</sub> et du réseau RC de découplage 270  $\Omega$ -4,7 nF. Cette inductance L<sub>3</sub> est accordée par 3 capacités 15 pF fixe, CV<sub>3</sub> et l'ajustable C3. Le signal amplifié par T<sub>1</sub> est transmis par un condensateur de 4,7 nF à la porte G du transistor FET/T<sub>2</sub>/MPF106. Ce dernier constitue l'étage mélangeur. Il faut remarquer que L<sub>1</sub> avec son montage à source commune ressemble fort à un montage à lampe triode cathode à la masse.

La polarisation de la porte G de T<sub>2</sub> est assurée à partir de la ligne - 9 V par une résistance de 470 k $\Omega$ .

Le changement de fréquence se produit grâce à l'application des 2 signaux HF (Antenne et oscillateur) respectivement sur la porte G et la source S de T<sub>2</sub>. Le signal local est transmis

par un condensateur de 4,7 nF à la source de T<sub>2</sub>.

La fréquence intermédiaire de 10,7 MHz résulte de la différence des fréquences des 2 signaux HF tous deux de l'ordre de 100 MHz. Le signal FI à 10,7 MHz apparaît sur le circuit de drain D et le transformateur FI/10,7 MHz, transmet le signal FI à l'amplificateur fréquence intermédiaire.

Ce transformateur T au primaire accordé par 22 pF est incorporé dans la tête VHF. Un enroulement secondaire transmet à basse impédance (75  $\Omega$ ) le signal à 10,7 MHz à l'amplificateur FI. Un câble coaxial reliera la tête VHF au module suivant.

Le troisième étage du bloc VHF est l'oscillateur T<sub>3</sub>/TOA4125 doté d'un transistor classique, un FET à ce niveau n'ayant aucun intérêt. Il s'agit ici d'un montage base commune avec l'oscillation obtenue entre collecteur et émetteur. La bobine oscillatrice L<sub>4</sub> est accordée par des éléments analogues à ceux shuntant L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub>. Le condensateur CV<sub>4</sub> donne la variation de l'accord de l'oscillateur dont la contribution est la plus importante par l'accord de l'ensemble.

Le couplage collecteur-émetteur est créé par un condensateur de 3,3 pF. Le branchement du collecteur de T<sub>3</sub> sur l'inductance L<sub>4</sub> est effectué à partir d'une prise : ceci s'explique par la faible impédance du circuit collecteur.

L'émetteur de T<sub>3</sub> a son potentiel fixé par une résistance de 470  $\Omega$  allant vers la ligne + 9 V. La base de T<sub>3</sub> est polarisée par un pont constitué de 2 résistances (5,6 k $\Omega$  côté négatif découplé par 4,7 nF et 1 k $\Omega$  côté positif).

Les tensions positives ou négatives selon le désaccord et issues du détecteur FM polarisent la diode varicap BA110 par l'intermédiaire d'une cellule de découplage 220 k $\Omega$ -4,7 nF. La diode BA110 à capacité variable placée en diviseur capacitif avec un condensateur de 47 pF modifie donc la fréquence d'accord du circuit oscillateur L<sub>4</sub>-CV<sub>4</sub>.

La réjection de la fréquence image de 62 dB est assurée grâce à l'emploi des transistors FET qui présentant des impédances d'entrée élevées, amortissent peu les circuits accordés de sorte que ceux-ci atteignent un degré suffisant de sélectivité.

Le phénomène d'intermodulation, propre aux étages d'entrées équipés de transistors bipolaires est pratiquement inexistant ici, toujours grâce aux transistors à effet de champ.

## 2. — LA PLATINE FREQUENCE INTERMEDIAIRE

(Fig. 2)

Jusqu'à présent il était très courant de rencontrer en FI des transistors bipolaires NPN ou PNP, le nombre de ceux-ci variant selon le

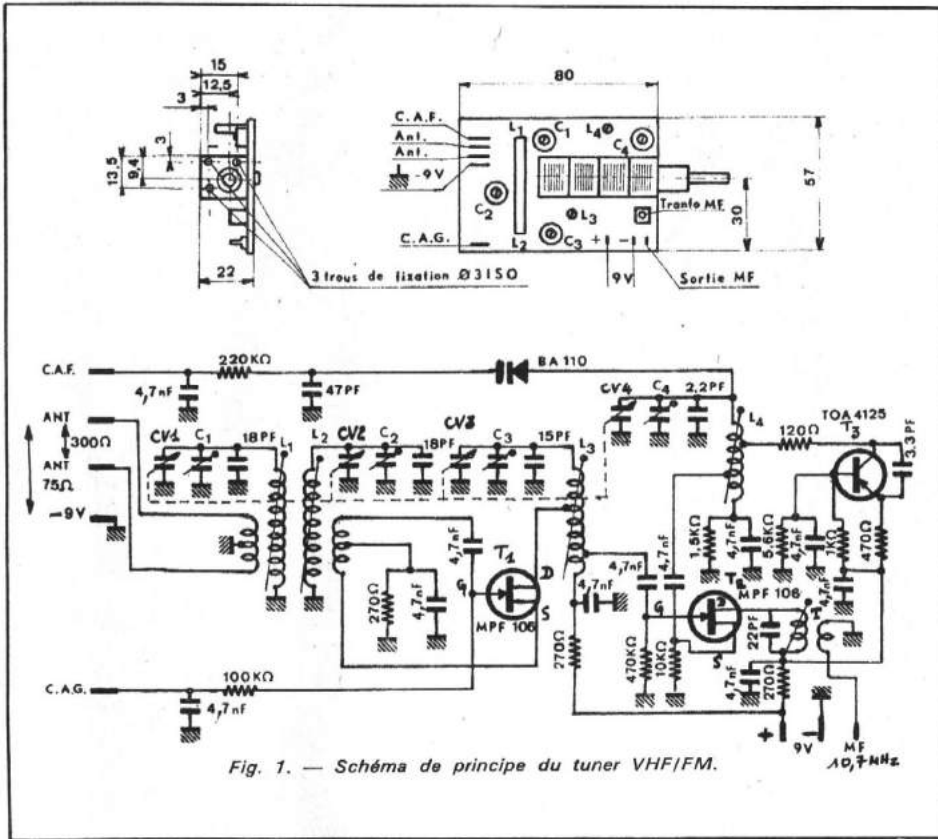


Fig. 1. — Schéma de principe du tuner VHF/FM.

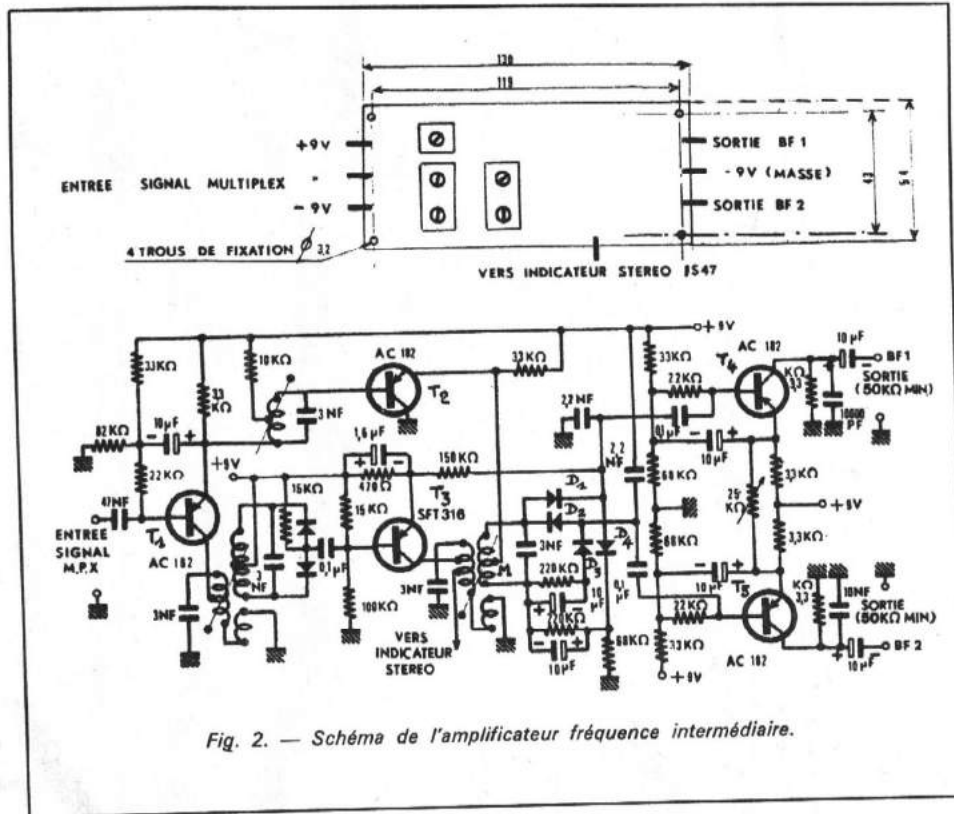


Fig. 2. — Schéma de l'amplificateur fréquence intermédiaire.

gain requis pour la partie FI. INFRA a innové en n'utilisant qu'un seul transistor à l'entrée la plus grande partie de l'amplification étant réservée au circuit intégré CI/TAA350.

Les signaux FI à 10,7 MHz issus de la tête VHF/FM sont appliqués à l'entrée du module FI par l'intermédiaire d'un condensateur de 8,2 pF et d'un filtre en  $\pi$  composé de  $T_1$  accordé par 68 pF en série avec 1 000 pF. La base du transistor  $T_R$ /BF233 est polarisée par un pont constitué de 2 résistances, l'une de 15 k $\Omega$  côté positif, et une résistance de 6,8 k $\Omega$  côté masse. L'émetteur est découplé par un condensateur de 10 nF et polarisé par une résistance de 560  $\Omega$ .

### LES MODULES « INFRA »

SONT EN VENTE CHEZ

**CIBOT**  
★ RADIO

1 et 3, rue de Reuilly  
75012 PARIS  
Téléphone : 343-66-90  
Métro : Faiderbe-Chaligny  
C.C. Postal 6.129-57 Paris

#### \* TUNER VHF/FM « TH70 »

- Tuner VHF à 3 étages d'amplification dont 2 par transistors à effet de champ.
- 4 circuits accordés par C.V. 4 cages, mono-commandes et démultiplié.
- Stabilisation de la fréquence par diode à capacité variable (C.A.F.).
- Contrôle automatique de gain appliqué à l'étage d'entrée du tuner (C.A.G.).
- Gamme couverte : 86,5 à 108 MHz.
- Réjection de la fréquence image : 62 dB.
- Limite d'action du C.A.F. :  $\pm$  600 kHz.
- Impédance d'entrée : 75  $\Omega$  assym. ou 300  $\Omega$  sym.
- Consommation : 6,5 mA sous 9 V c.c.
- Dim. : 80 x 57 x 22 mm **PRIX**..... 130

#### \* PLATINE MF/FM « PM69 »

- Amplificateur F.I. à 1 transistor silicium et 1 circuit intégré.
- 6 circuits accordés sur fréquence de 10,7 MHz.
- Démodulation obtenue par détecteur type FOSTER-SEELEY.
- Gain global : 17 mV BF en sortie pour 2,5  $\mu$ V HF à l'entrée.
- Consommation : 23 mA sous 9 V c.c.
- Dim : 114 x 38 mm **PRIX**..... 120

#### \* DECODEUR STÉREO P.S.54

- Décodeur « Multiplex » du type à détection synchrone.
- 5 transistors dont 2 utilisés en préampli B.F.
- Niveau maxi admissible à l'entrée : 1 V crête sous 9 V c.c. ou 1,5 V sous 12 V c.c.
- Diaphonie :  $\geq$  35 dB.
- Désaccentuation : 50  $\mu$ s.
- Compatibilité parfaite du passage de Mono en Stéréophonie.
- Suppression de la sous-porteuse à 19 kHz par fiche à Q infini.
- Impédance de sortie minimum : 50 k $\Omega$ .
- Perte d'insertion : 2 dB.
- Consommation : 4,8 mA sous 9 V c.c. ou 7 mA sous 12 V c.c.
- Dim. 130 x 54 mm **PRIX**..... 112

#### \* INDICATEUR STEREO « IS47 »

- Amplificateur à courant continu 3 étages
- Allumage de l'ampoule indicatrice provoqué par l'application du signal à 38 kHz à l'entrée de l'indicateur.
- Consommation : 52 mA sous 9 V. c.c.
- Dim. 39 x 23 mm **PRIX**..... 24

#### \* ALIMENTATION 110/220 V - 9 V 140 mA. « PA50 »

- Peut être utilisé pour faire fonctionner sur secteur un ou plusieurs des modules ci-dessus.
- Tension de sortie : 9 V c.c.  $\pm$  5 %.
- Charge maximale admissibles : 140 mA.
- Composante alternative résiduelle :  $\leq$  2 mVeff. **PRIX**..... 68

Le collecteur de  $T_R/BF233$  comprend une résistance d'amortissement de  $330 \Omega$ , le transformateur  $T_2$  accordé par une capacité de  $82 \text{ pF}$  et une cellule de découplage constituée d'une résistance de  $150 \Omega$  et d'un condensateur de  $10\ 000 \text{ pF}$ .

Par l'intermédiaire d'une prise sur  $T_2$  un condensateur de  $8,2 \text{ pF}$  transmet le signal amplifié au transformateur  $T_3$  accordé par  $82 \text{ pF}$ . Une prise sur  $T_3$  et un condensateur de  $8,2 \text{ pF}$  font la liaison avec  $T_4$  accordé par les 2 condensateurs  $100 \text{ pF}$  et  $820 \text{ pF}$  en série assurant ainsi une liaison basse impédance à l'entrée du circuit intégré TAA350.

A la jonction entre  $T_3$  et  $T_4$  est prévu le prélèvement du signal à  $10,7 \text{ MHz}$  par un condensateur de  $3,3 \text{ pF}$ . Une diode AA113 détecte ce signal et la composante continue filtrée par une cellule de découplage  $12 \text{ k}\Omega$ - $0,1 \mu\text{F}$  est transmise à la ligne CAG commandant le gain du transistor FET d'entrée MPF106/ $T_1$ .

Pris à basse impédance, le signal FI à  $10,7 \text{ MHz}$  est injecté à la borne 2 du circuit intégré TAA350. Le montage intérieur du circuit intégré TAA350 est donné par la figure 3. On y trouve 16 transistors et 19 résistances. L'entrée du signal peut être au point 1 base de  $Q_1$  ou au point 2 base de  $Q_2$  ou aux 2 points si l'on désire réaliser une entrée symétrique. Ces 2 transistors constituent une paire différentielle dont les émetteurs réunis sont connectés au collecteur de  $Q_3$  servant de générateur à courant constant. Le signal de  $Q_1$  est transmis du collecteur à la base de  $Q_4$ , transistor monté en collecteur commun. De même le signal amplifié par  $Q_2$  est transmis à la base de  $Q_5$  monté comme  $Q_4$ .

Les sorties des 2 transistors abaisseurs d'impédance  $Q_4$  et  $Q_5$  sont sur les émetteurs. Des liaisons entre ces émetteurs et les bases de  $Q_6$  et  $Q_7$  transmettent les signaux FI/ $10,7 \text{ MHz}$  au 2<sup>e</sup> étage de configurations identiques : paire différentielle  $Q_6$ - $Q_7$ , générateur de courant constant  $Q_8$ , transistors adaptateurs  $Q_9$  et  $Q_{10}$  dont les sorties sur les émetteurs attaquent les bases de l'amplificateur différentiel  $Q_{11}$ - $Q_{12}$  polarisé par  $Q_{13}$  et suivi de transistors  $Q_{14}$  et  $Q_{15}$  montés en collecteur commun. Le signal amplifié par ce circuit intégré est disponible aux points 5 et 6.

Les points 7 et 4 permettent de polariser les bases des transistors d'entrée  $Q_1$  et  $Q_2$ . Le point 9 rend accessible la ligne positive d'alimentation et le point 3 la ligne négative ici la masse. Grâce au montage à multiples étages différentiels avec générateur à courant constant sur chaque étage, la réjection de la modulation d'amplitude est très élevée ce qui constitue là un excellent limiteur de très loin supérieur aux transistors classiques.

La sortie 6 du circuit intégré attaque un démodulateur de Foster-Seeley, beaucoup plus fidèle que le traditionnel détecteur de rapport mais ayant l'inconvénient de n'avoir aucun pouvoir limiteur ici assuré par le circuit intégré. Disons encore que le discriminateur de phase ou Foster-Seeley permet d'obtenir beaucoup plus facilement une symétrie parfaite de la courbe en S que le détecteur de rapport.

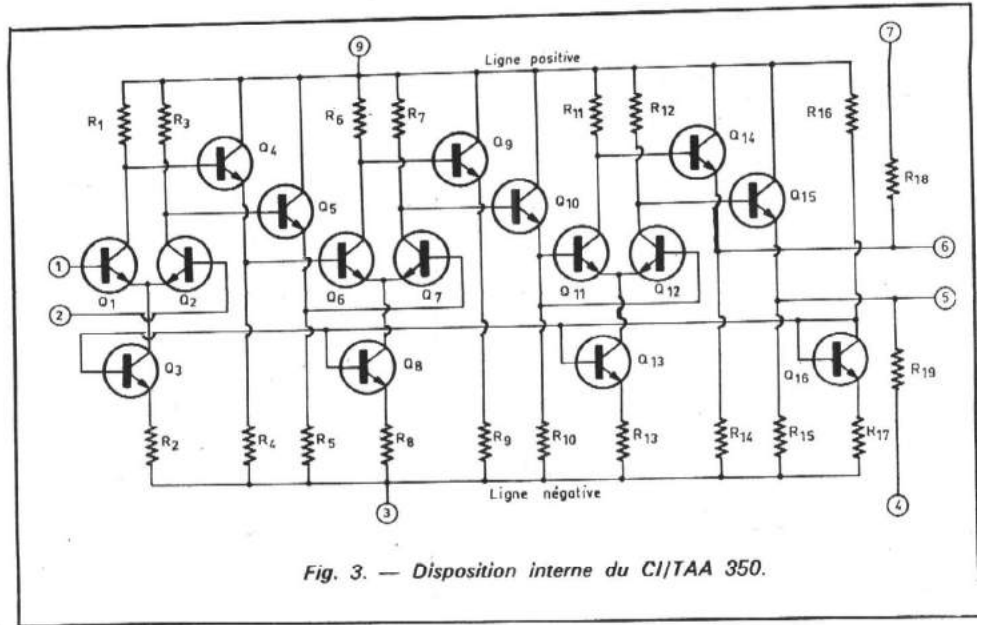


Fig. 3. — Disposition interne du CI/TAA 350.

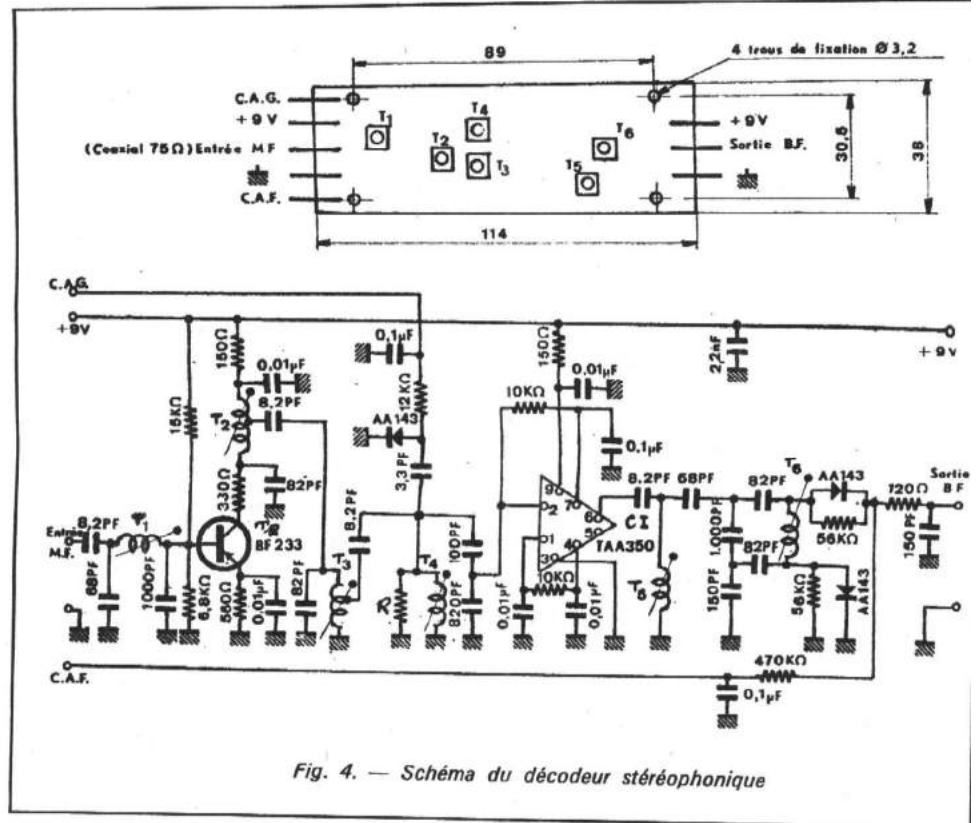


Fig. 4. — Schéma du décodeur stéréophonique

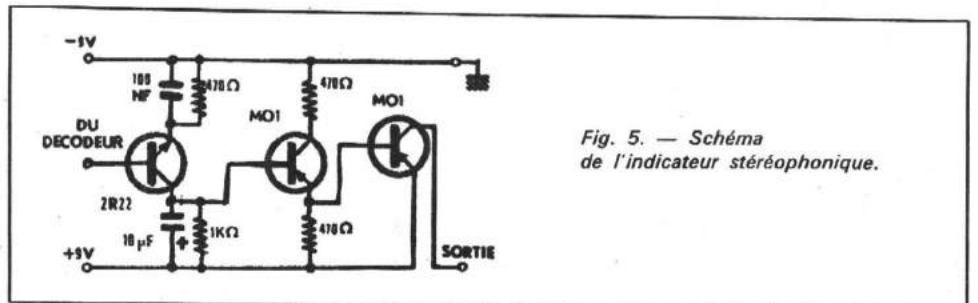


Fig. 5. — Schéma de l'indicateur stéréophonique.



Le discriminateur comprend les transformateurs  $T_5$  et  $T_6$ . Ces 2 circuits sont accordés sur la fréquence de la porteuse FI, soit 10,7 MHz. Le point chaud du transformateur  $T_5$  (circuit primaire) est relié par un condensateur de 68 pF à un point milieu capacitif monté sur  $T_6$ . Cette prise est constituée par la jonction d'un condensateur de 82 pF et des condensateurs 1 000 pF et 82 pF en série.

Comme les 2 diodes AA143 travaillent dans le même sens et ne chargent qu'un seul condensateur, on recueille à ses bornes une tension BF plus élevée que dans un détecteur de rapport.

La tension continue issue du discriminateur sert à la commande automatique de fréquence CAF par l'intermédiaire d'une résistance de 470 k $\Omega$  et d'un condensateur de découplage de 0,1  $\mu$ F.

Le gain global de la platine FI est le suivant : 17 mV/BF sont recueillis en sortie pour 2,5  $\mu$ V/HF à l'entrée. La consommation est de 23 mA sous 9 V.

Le gain en tension du circuit intégré est de l'ordre de 68 dB. La fréquence de coupure à -3 dB est de 12 MHz.

### 3. — LE DECODEUR STEREOGRAPHIQUE

(Fig. 4)

La tension BF issue du module FI est soumise à un étage préamplificateur AC182/ $T_1$  qui alimente par son collecteur la voie 19 kHz et par son émetteur le démodulateur en anneau via le transistor  $T_2$ /AC182 monté en collecteur commun. Le circuit collecteur de  $T_1$  est constitué par un circuit très sélectif accordé sur 19 kHz. Son secondaire à point milieu alimente un redresseur bi-alternance ce qui a pour fonction essentielle de doubler la fréquence du signal appliqué. On reconstitue, déformée, une composante à 38 kHz, soit le double de la sous-porteuse à 19 kHz. L'étage  $T_3$ , comportant un filtre centré sur 38 kHz rend sinusoïdale la porteuse qui va prendre place entre les bandes latérales du signal multiplex.

Le secondaire du transformateur qui charge  $T_3$  fournit donc au démodulateur en anneau  $D_1$ - $D_2$ - $D_3$ - $D_4$ , la porteuse à 38 kHz nécessaire pour donner au signal multiplex appliqué au point milieu M une allure conforme à la modulation d'amplitude. En même temps qu'on applique au point milieu M les bandes latérales  $S_1$  et  $S_2$  ( $G - D$ ), on soumet le canal monophonique M ( $G + D$ ).

De par le sens de branchement des diodes d'un côté on assiste à la somme des composantes  $G + D$  et  $G - D$ , ce qui donne 2 G et de l'autre côté à la différence de  $G + D$  avec  $G - D$  ce qui reconstitue le signal de droite 2D. Les charges du démodulateur sont relativement capacitives ce qui apporte la désaccentuation nécessaire. Un tel décodeur ne fonctionne correctement que si les conditions suivantes sont remplies :

- Les circuits sélectifs doivent être parfaitement accordés sur 19 et 38 kHz.
- Le niveau de la porteuse à 38 kHz doit être dosé correctement.

— Les canaux M,  $S_1$  et  $S_2$  appliqués au point M du transformateur de démodulation doivent être débarrassés de la sous-porteuse à 19 kHz, sans quoi une interférence peut apparaître sur les fréquences élevées du spectre sonore (gazouillis ou intermodulation des fréquences aiguës). Le rejecteur placé en série dans la base de  $T_2$  a donc pour but de supprimer la sous-porteuse à 19 kHz, laquelle a fait par ailleurs son office de régénératrice de porteuse.

Après le démodulateur en anneau, nous trouvons 2 transistors AC18L  $T_4$  et  $T_5$  appelé anti-diaphonique. Le mélange que l'on effectue au niveau des émetteurs a pour but de réduire en effet quelque peu le signal G qui passerait dans le canal D et vice-versa à condition, bien entendu que les conditions de phase soient respectées. Un potentiomètre de 25 k $\Omega$  placé entre les émetteurs conditionne le bon fonctionnement de cet étage.

La désaccentuation est faite par les condensateurs de 10 000 pF en parallèle sur les charges de collecteur de  $T_4$  et  $T_5$ .

Les caractéristiques techniques de ce décodeur sont les suivantes :

- Niveau maximum admissible à l'entrée 1 V crête sous 9 V c.c. ou 1,5 crête sous 12 V c.c.
- Diaphonie :  $\geq 35$  dB
- Distorsion : 0,4 % à 1 kHz
- Désaccentuation : 50  $\mu$ s.
- Compatibilité parfaite du passage de mono en stéréophonie
- Suppression de la sous-porteuse à 19 kHz par filtre à Q infini
- Impédance de sortie minimum : 50 k $\Omega$
- Perte d'insertion : 2 dB
- Consommation : 4,8 mA sous 9 c.c. ou 7 mA sous 12 V c.c.

### 4. — L'INDICATEUR STEREOGRAPHIQUE

(Fig 5).

Lorsque l'émission est stéréophonique la composante à 38 kHz existe; sans quoi il n'y a rien à appliquer au transistor  $T_3$ . Dans le cas d'une émission stéréophonique, le transistor d'entrée 2R22 reçoit une composante qui est détectée et intégrée par le condensateur de 10  $\mu$ F dans le collecteur de ce transistor. Cette tension continue bloque le transistor MO1 suivant et par le jeu des polarités débloque le second transistor MO1 qui se sature. Une lampe de 3,5 V 50 mA placée dans le collecteur s'illumine. Lors d'une émission monaurale la lampe s'éteint.

Dans un prochain article, nous étudierons donc

- le bloc HF/AM.
- la platine FI/AM.
- L'alimentation stabilisée.

Henri LOUBAYÈRE

## TRANSCIVER HEATHKIT SB102

(Suite de la page 61.)

La précision globale du mécanisme démultiplicateur et de l'affichage est inférieure à 1/2 division, soit meilleure que 500 Hz, après calibration à l'aide du marqueur 100 kHz. Il convient d'ailleurs de contrôler la fréquence exacte du marqueur par battement avec Droitwich ou les WWV de temps à autre, et avec beaucoup de soin, car une différence de 10 Hz à 100 kHz amène une erreur de 1 400 Hz à 14 000 kHz sur la 140<sup>e</sup> harmonique. Le réglage est facilité par l'emploi d'un fréquencemètre numérique, et l'on peut ajuster la fréquence à 1 Hz près, valeur qui se conserve pendant un certain temps.

En émission, la suppression de la porteuse est de 50 dB, la suppression de la bande latérale non désirée de 53 dB.

### TRAFIC

L'appareil se prête à un très confortable trafic. L'accord à l'émission et à la réception n'est pas tout à fait identique, du fait de l'utilisation des circuits accordés de l'entrée ampli HF en émission et en réception. Le système VOX est d'un ajustage assez pointu, c'est une opération que l'on ne souhaite pas entreprendre à chaque QSO, heureusement le réglage fait il reste stable. Les réglages de l'accord PA-charge sont à commande coaxiale, mais leur manipulation est souvent simultanée, le constructeur serait avisé d'allonger le levier accord charge, afin que son entraînement accidentel lors du réglage accord PA ne se produise plus. La même critique peut être adressée aux commandes gain HF-filtres, qui peuvent provoquer en cours de QSO la mise hors circuit du filtre SSB lorsque l'on trafique dans ce mode, coupant la réception brutalement. Le raccordement à l'antenne s'effectue sur une prise CINCH. Nous avons dit tout le mal que nous pensions d'un connecteur assurant cette fonction. Il est souhaitable d'y remédier, l'utilisateur peut purement et simplement y substituer une prise BNC ou SO239.

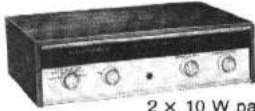
### CONCLUSION

Le transceiver SB102 tient bien toutes les promesses de son fabricant. Toutes les caractéristiques essentielles sont bien respectées. Nous n'avons pas fait de mesure de puissance de sortie, volontairement, car celle annoncée par le constructeur est nettement supérieure à celle admise par l'administration des PTT, limitée à 100 W alimentation. Nous avons particulièrement apprécié la stabilité de l'appareil, qui est primordiale pour le trafic en SSB. La présentation est agréable, la formule de la firme Heathkit pour ses matériels destinés aux radio-amateurs est heureuse. Mises à part les quelques remarques concernant la prise antenne et les commandes coaxiales, l'ensemble est très réussi. A quand la version intégralement transistorisée?

J. B.

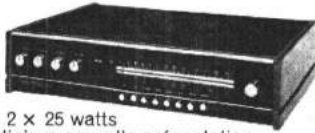
# six nouveaux kits sans problèmes pour les amateurs heathkit

## HI-FI : la haute fidélité à l'état pur



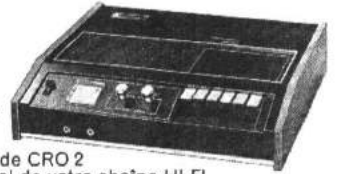
**AA 14**  
Amplificateur stéréophonique  
2 x 15 W.  
Puissance efficace :  
2 x 10 W par canal, bande  
passante : 6 Hz à 100 kHz ± 3 dB.  
Extra plat. L'amplificateur au meilleur  
rapport qualité/prix du marché.  
**Prix** : en kit 490 F TTC  
monté 810 F TTC

## NOUVEAU



**AR 1214**  
Ampli tuner. 2 x 25 watts  
Transistor Silicium nouvelle présentation  
Tête HF et circuits pré-réglés  
Bande passante 7 à 100 000 Hz.  
**Prix** : en kit 1 300 F TTC monté 1 750 F TTC

**AD 110**  
Platine  
enregistrement  
lecteur de cassette  
stéréo ± 3 dB  
de 70 Hz à 15 kHz.  
Utilisable avec bande CRO 2  
Le complément idéal de votre chaîne HI-FI  
**Prix** : en kit 1 150 F TTC  
monté 1 550 F TTC



## AMATEUR : 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 TTC  
monté 720 F TTC



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

## NOUVEAU



**SB 650**  
Fréquence-mètre radio amateur de 80  
à 10 mètres commutation automatique.  
Résolution 100 Hz ± 1 digit.  
Permet la visualisation  
de la fréquence d'émission  
de réception du VFO  
**Prix** : en kit 1 350 F TTC  
monté 1 650 F TTC

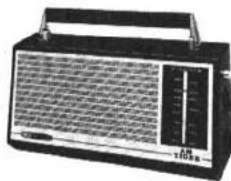


**HW 101**  
Transceiver  
BLU, 5 bandes  
Le transceiver  
décimétrique 5 bandes le moins cher.  
Démultiplieur de précision,  
possibilités de commutation  
de filtres BLU et CW. Sensibilité 0,35 µV  
**Prix** : en kit 2 100 F TTC  
monté 3 400 F TTC

## INITIATION : pour s'initier au « kit » et à l'électronique.



**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 TTC  
monté 90 F TTC

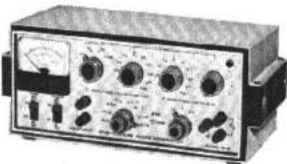


## NOUVEAU

**TIGER AM  
GRB 220**  
Récepteur  
PO-GO  
de grande  
musicalité  
et circuit intégré.  
Montage simplifié grâce à l'utilisation  
de composants « up to date »  
supprimant pratiquement les réglages.  
**Prix** : en kit 195 F TTC

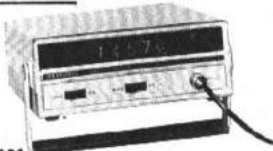
et circuit intégré.  
Montage simplifié grâce à l'utilisation  
de composants « up to date »  
supprimant pratiquement les réglages.  
**Prix** : en kit 195 F TTC

## MESURE : pour les techniciens méticuleux.

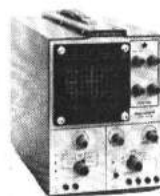


**IG 18**  
Générateur de signaux carrés et sinusoïdaux.  
Indispensable à tout laboratoire.  
1 Hz à 110 kHz sans discontinuité. Temps  
de montée des signaux carrés inférieurs  
à 50 ns. Taux de distorsion des signaux  
sinusoïdaux inférieur à 0,1 % sorties flottantes.  
**Prix** : en kit 675 F TTC  
monté 1 010 F TTC

## NOUVEAU



**IB 1101**  
Fréquence-mètre 1 Hz à 100 MHz.  
Grande facilité de montage.  
26 circuits intégrés - 10 transistors - 2 gammes  
de mesures Hz et kHz. Affichage : 5 tubes Nixie.  
**Prix** : en kit 1 790 F TTC  
monté 2 300 F TTC

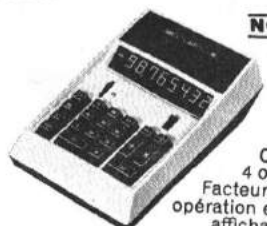


**IO 102**  
Oscilloscope transistorisé;  
continu 5 MHz.  
Synchronisation interne  
et externe.  
Tension de calibrage :  
1 VCC.  
Sensibilité : 30 mV/cm  
Tube cathodique  
rectangulaire : 6 x 10 cm.  
**Prix** : en kit 1 150 F TTC  
monté 1 500 F TTC

## NOUVEAU



**IT 121**  
Testeur  
de transistors FET -  
UNIJONCTION -  
PNP - NPP - TRIACS - Mesure  
de fuite de 1 micro A à 1 A. Sélection de  
gammes AR poussoirs, gain CC 1 à 5 000.  
**Prix** : en kit 390 F TTC  
monté 490 F TTC



**IC 2008**  
Calculatrice  
4 opérations -  
Facteur constant -  
opération en chaîne -  
affichage 8 digits  
+ dépasement -  
virgule flottante ou fixe. Très  
facile à construire en quelques heures.  
**Prix** : en kit 975 F TTC  
monté 1 200 F TTC

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 3 mois sur tous les appareils (1 an pour les appareils vendus montés), une « Assurance succès » absolument gratuite (exclusivité d'Heathkit concernant le montage du « Kit ») dont tous les avantages vous sont expliqués en détails dans le nouveau catalogue Heathkit.

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

Nouveau catalogue Heathkit.

48 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 - 75006 Paris 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, 75006 Paris - Tél. 326.18.90

Nom ..... Prénom .....  
N° ..... Rue .....  
Localité ..... Dépt .....

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

Faire appel au Crédit Heathkit

Je suis intéressé par le matériel suivant :

appareils de mesure  ensemble d'enseignement supérieur  
 radio amateurs  haute fidélité

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

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**

RP NOV

# NOUVEAUX MONTAGES

## RADIO, BF et TV

**D**ANS cet article nous donnerons des indications sur les montages récepteurs à circuits PLL et, ensuite, des indications complémentaires sur les récepteurs radio réalisables avec le circuit intégré CA3088E dont nous avons publié un premier article dans notre numéro de juin 1972. Commençons avec les PLL.

### CIRCUITS PLL

Une catégorie particulière de circuits nommés PLL en anglais (phase locked loops) permet de réaliser un nombre considérable de montages divers, tels que radio récepteurs AM, FM, AM/FM, filtres, décodeurs, démodulateurs, isolateurs par couplage lumineux, modulation de phase, indicateurs, générateurs de signaux en dents de scie, impulsions, convertisseurs de signaux, convertisseurs de puissance, récepteur VHF, détecteur de métaux, etc. La théorie du PLL est assez longue à exposer, nous n'en donnerons ici que quelques notions.

Un circuit PLL est un montage à boucle d'asservissement composé d'un détecteur de phase (un comparateur de phase), un filtre passe-bas et un oscillateur commandé par une tension.

La phase de l'oscillateur commandé doit pouvoir se synchroniser avec celle du signal incident c'est-à-dire du signal appliqué au montage.

Si la phase est modifiée, ce qui prouve que le signal d'entrée est lui aussi modifié, le signal de sortie du détecteur de phase, qui est un signal de commande ou de correction, varie (augmente ou diminue), juste assez pour qu'il oblige l'oscillateur asservi à se remettre en phase et en fréquence avec le signal incident de façon à satisfaire la condition d'asservissement.

La tension moyenne appliquée à l'oscillateur, nécessaire à son asservissement est une fonction de la fréquence du signal incident. En fait, il y a dans un PLL, un filtre passe-bas et la tension à la sortie de ce filtre n'est rien d'autre que le résultat de la démodulation du signal incident. L'oscillateur a une caractéristique linéaire de variation de la fréquence en fonction de la tension qui le commande.

Un grand nombre de circuits intégrés contenant les éléments du montage PLL (phase locked loop) est proposé par SIGNETIC et on peut les trouver en France chez le représentant de cette Société (voir référence à la fin de cet article).

Voici un exemple d'application d'un récepteur radio à modulation d'amplitude.

### RADIORÉCEPTEUR AM AVEC PLL

Le schéma de principe de ce récepteur est donné à la figure 1A et le schéma théorique à la figure 1B. A l'aide de ces deux schémas on pourra saisir le principe du fonctionnement de ce récepteur qui est différent des récepteurs classiques tels que détectrice à réaction, amplification directe, sursur réaction et superhétérodyne.

A noter toutefois que des récepteurs à oscillateurs asservis, ont été réalisés il y a plusieurs dizaines d'années avec des lampes.

Revenons au montage de la figure 1.

Le CI Signetic type NE561B est utilisé comme détecteur AM et doit être précédé d'un amplificateur HF et d'une excellente antenne.

Reportons-nous à la figure 1 A. Le signal d'entrée HF provient de l'antenne et est amplifié par l'amplificateur HF qui peut être aperiodyque c'est-à-dire sans aucun circuit accordé. Ce signal HF incident est appliqué au PLL par l'intermédiaire d'un dispositif déphaseur de 90° et, directement au détecteur de produit qui donne le signal BF de sortie.

De ce fait, la phase du signal de l'oscillateur est en permanence décalée de 90° par rapport à celle du signal. L'amplitude du signal de sortie du détecteur de produit est une fonction de la relation qui existe entre le signal local (de l'oscillateur) et le signal de porteuse

incident (HF provenant de l'antenne). Ce signal de sortie est maximum lorsque les deux signaux : local et incident, sont en phase (0°) ou 180°. Il est minimum lorsque les deux signaux sont en quadrature. Le CI type 561B cité plus haut, sera incorporé entre la source de signal incident et la sortie BF.

A la figure 1B on voit que le signal incident est transmis par  $C_V$  et  $C_C$  aux points de terminaisons 13 et 4. La connexion au point 13 se fait par les deux résistances égales  $R_V$ .  $C_C$  est le condensateur de liaison et  $C_V$  le condensateur de découplage.

On accorde l'oscillateur asservi à l'aide du condensateur extérieur  $C_0$  dont la valeur doit convenir à la gamme des émissions à recevoir.

D'autre part, l'accord vernier peut s'effectuer, si on le désire par variation de tension obtenue à l'aide du potentiomètre P monté entre le + alimentation et la masse (— alimentation). On obtient le signal BF au point 1, le condensateur  $C_X$  étant analogue à ceux montés aux sorties des détecteurs. Sa valeur détermine la bande BF vers les fréquences élevées.

### VALEUR DES ÉLÉMENTS

La résistance de sortie, au point 1, est de 8000  $\Omega$  ce qui permettra de calculer  $C_X$ . Aussi si l'on désire qu'il y ait une atténuation de 30 % à 10 kHz, la valeur de  $C_X$  sera donnée par la formule pratique.

$$C_x = \frac{10^9}{2\pi f_b R} \text{ nF} \quad (1)$$

avec R en ohms et  $f_b$  en hertz. Si  $f_b = 10\,000$  Hz et  $R = 8\,000$   $\Omega$  il vient  $C_x = 1$  nF

$$C_x = 1 \text{ nF} \quad (2)$$

Les capacités de découplage  $C_V$  seront calculées à l'aide de la formule

$$C_V = \frac{1,3 \cdot 10^{-4}}{f_c} \text{ pF} \quad (3)$$

avec  $f_c$  la fréquence du signal incident en MHz. Cette formule est valable avec

$$R_V = 3\,000 \Omega$$

Soit le cas des ondes moyennes (OM ou PO) dont la gamme est 550 kHz à 1,6 MHz. On prendra  $f_c$  comme moyenne géométrique de ces deux limites (racine carrée de leur produit) ce qui donne  $f_c = 0,94$  MHz. La formule (3) donne  $C_V = 135$  pF. La capacité de filtre  $C_L$  connectée entre les points 14 et 15 n'a pas de valeur critique et on peut adopter la valeur de 10 nF pour la gamme PO considérée.

En ce qui concerne l'accord de l'oscillateur, il s'agit de l'accorder sur la fréquence de

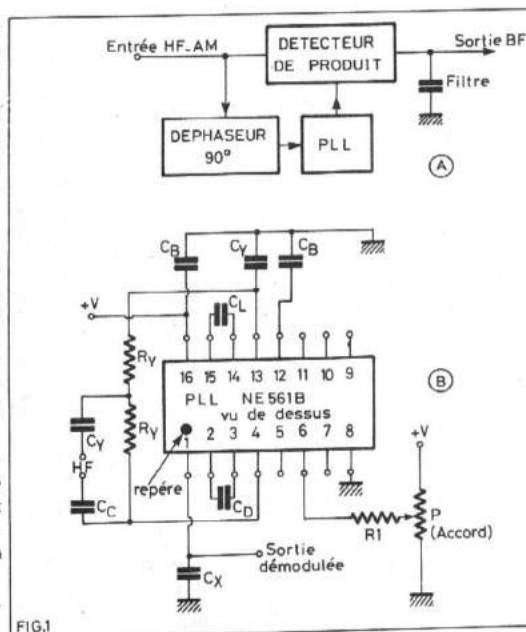


FIG.1

l'émission à recevoir donc  $C_o$  sera égal approximativement à :

$$C_o = \frac{300}{f_{max}} \text{ pF}$$

avec  $f_{max}$  = la fréquence la plus élevée du signal à recevoir, dans le cas des PO,  $f_{max} = 1,6$  MHz. On trouve alors  $f_o = 180$  pF, c'est donc la valeur minimum de la capacité du condensateur variable. La capacité maximum est alors 550 pF. Il sera donc nécessaire d'utiliser un condensateur variable de 400 pF environ et sa résiduelle  $C_r$  étant déterminée on diminuera la capacité de 180 pF de  $C_r$ .

Une autre méthode d'accord, plus moderne est de faire varier la fréquence de l'oscillateur par variation de la tension appliquée au point 6 du CI à l'aide de  $P = 5$  kΩ et  $R_1 = 1,2$  kΩ. Avec ce potentiomètre de 5 kΩ on peut réaliser l'accord complet de la gamme PO.

La résistance  $R_1$  peut être retouchée pour situer la gamme entre les limites désirées. La tension d'alimentation est de 18 V entre masse et les points + V, les capacités  $C_B$  sont 0,1 μF. La tension du signal HF appliqué à l'entrée ne doit pas dépasser 0,5 V efficace.

Il va de soi que ce montage peut convenir aussi à d'autres gammes. Le 561-B circuit intégré SIGNETIC est monté en boîtier rectangulaire à 16 points de terminaisons, dans l'ordre indiqué, sur la figure 1B, le point 1 étant repéré. Vu de dessus, le point 1 est à

gauche du repère. Les points 1 à 16 se branchant selon les indications ci-après :

Point 1 : sortie du signal AM démodulé (BF); points 2 et 3 : branchement de la capacité d'accord de l'oscillateur  $C_o$ , fixe ou variable; point 5 : sortie de l'oscillateur VCO (commandé par une tension) non utilisé dans le montage de la figure 1B; point 6 : branchement du circuit de tension variable pour la commande de l'accord de l'oscillateur; points 7, 11, 10, 9 : non utilisés; point 8 : masse et — alimentation, points 12 et 13 : entrée du signal FM (à découpler dans un montage AM); point 14 et 15 : filtre passe-bas; point 16 : + V.

D'autres montages avec PLL seront décrits ultérieurement.

Voici maintenant de nouveaux détails sur le CA3088E de la RCA.

### LE CA 3088 E EN AM ET FM

De plus en plus les CI s'introduisent dans les radio-récepteurs, dans les téléviseurs et dans les chaînes HI-FI.

L'article publié dans RADIO-PLANS sur le CI type CA3088E à intéressé de nombreux lecteurs qui nous ont demandé des renseignements complémentaires.

Nous en donnons ci-après, en commençant avec une analyse du montage intérieur du CI comparé au montage pratique comme radio-récepteur AM..

Voici à la figure 2 le schéma de l'intérieur du CI qui possède 16 points de terminaisons (c'est-à-dire de branchement) représentés par des numéros 1 à 16, entourés d'un cercle.

Les points 10 et 16 sont à brancher au + alimentation, le point 5 est à connecter à la masse et au — de l'alimentation.

Il y a dans ce CI 14 transistors désignés par  $Q_1, Q_2, \dots, Q_{14}$ , 5 diodes et une diode zener (ou de Zener).

Voici au tableau 1 ci-après la correspondance entre les points de terminaison 1 à 16 et les fonctions des différentes parties de ce montage.

Tableau 1

Fonction	Points
Convertisseur .....	1, 2, 3
MF 1 .....	4, 6
MF2 et détection .....	7, 8, 9, 10
Amplificateur CAG .....	11, 13
Amplificateur de l'indicateur d'accord .....	12
Préamplificateur BF ..	14, 15, 16

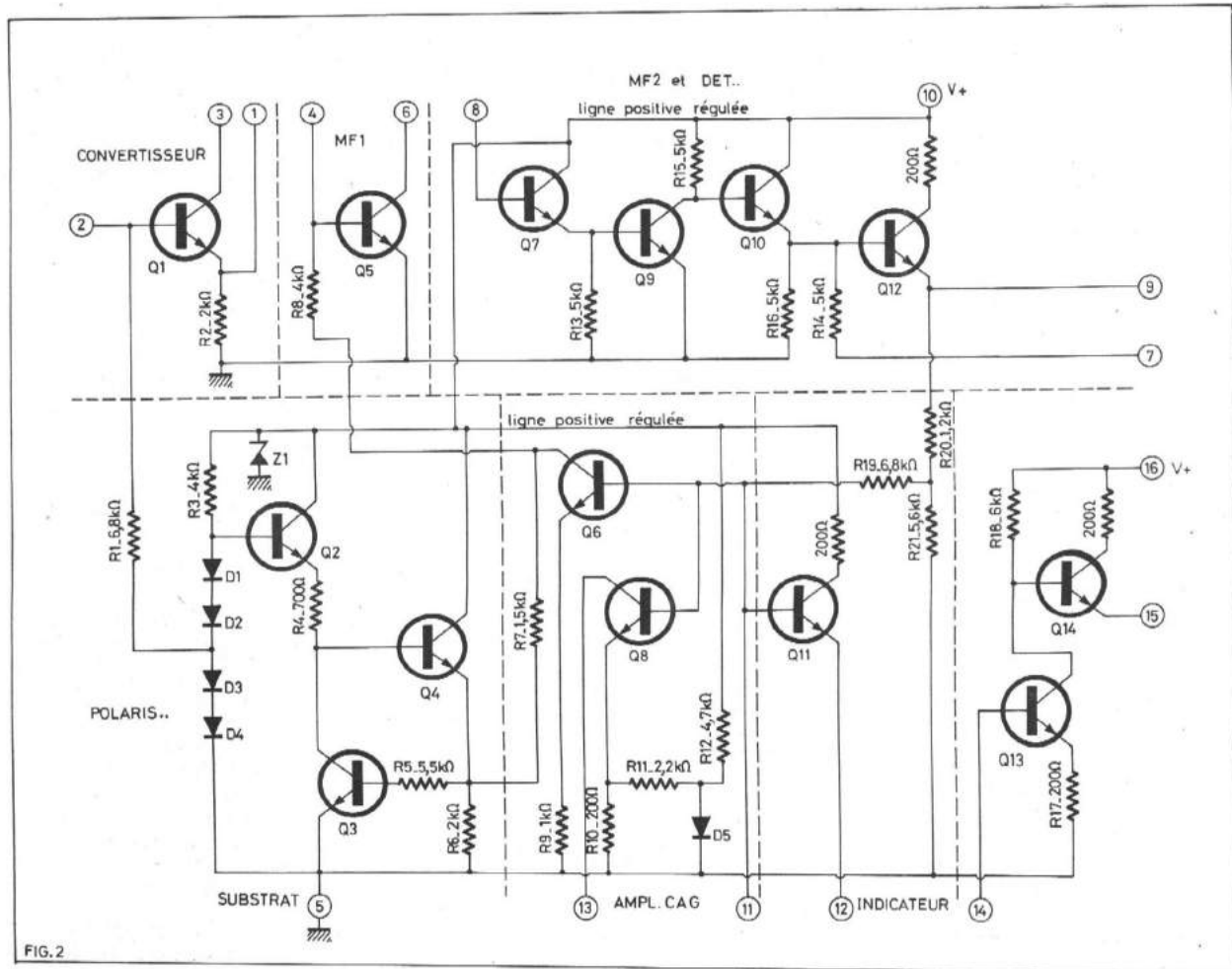


FIG. 2

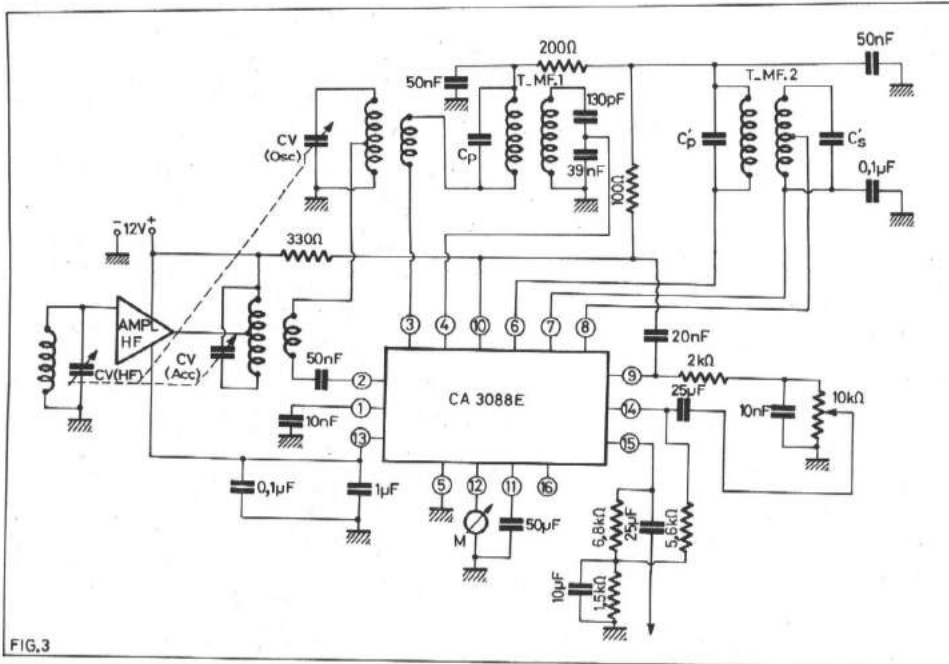


FIG.3

On voit que l'appareil est complet sauf l'absence d'un étage HF d'ailleurs facultatif et de l'étage BF final, nécessaire.

Ces absences d'étage final et d'étage HF sont, à notre avis, plutôt avantageuses car elles permettent au réalisateur de concevoir une infinité de variantes d'appareils récepteurs.

Les fonctions incluses sont les suivantes : *convertisseur* c'est-à-dire mélangeur et oscillateur, *amplification moyenne fréquence* (MF ou FI = fréquence intermédiaire), *détection*, *préamplification BF*. Ce dernier donne un signal suffisant pour commander un amplificateur de puissance, au choix du réalisateur.

Comme fonctions incluses, auxiliaires du CI on notera les suivantes : régulateur de tension, CAG pour la MF, CAG pour l'étage HF extérieur, signal amplifié de commande pour un indicateur extérieur à microampèremètre.

Le CI est en boîtier *dual in line* plastique à 16 broches de forme rectangulaire.

Ce circuit type CA3088E peut être également utilisé dans des applications autres que celles de récepteur AM classique, en particulier, en modulation de fréquence comme on le verra plus loin.

## ANALYSE DU SCHEMA

En examinant le schéma de la figure 2 et le tableau I on voit que l'entrée du signal HF préamplifié ou non, se fait au point 3 de la section CONVERTISSEUR (ou changement de fréquence) qui correspond à la base de  $Q_1$ . Ce transistor sera à la fois mélangeur et oscillateur.

Pour faciliter l'analyse du schéma théorique nous donnons à la figure 3 le schéma d'application du CA3088E en montage de récepteur radio AM avec un étage HF d'un type quelconque.

Le circuit intégré est encadré par un rectangle ce qui met bien en évidence les éléments extérieurs du montage complet d'un appareil-type AM.

Au cours de l'analyse, on confrontera les deux schémas, de la figure 2 et de la figure 3.

Sur ce dernier on peut voir que l'« antenne » peut être un cadre ferrite ou encore, une vraie antenne intérieure, télescopique incorporée ou une antenne extérieure, appartenant à l'utilisateur ou collective. Dans le cas de l'emploi d'une antenne la bobine d'accord d'entrée sera une bobine de dimensions normales ou le cadre ferrite lui-même.

Remarquons que si l'on veut réaliser un appareil à gammes ondes courtes, le cadre ferrite ne sera pas utilisé, n'étant utile qu'en ondes moyennes (ou petites ondes) et sur ondes longues (ou grandes ondes) : on peut toutefois monter sur cette ferrite des bobines OC.

L'étage HF est représenté sur la figure 3 par un triangle, symbole d'un amplificateur. Ce sera un transistor à effet de champ, ce genre de transistor ayant atteint actuellement un degré de perfectionnement et de qualité, de niveau équivalent à celui des meilleures lampes pour HF et VHF et même UHF jusqu'à 450 MHz. La sortie de l'étage HF sera reliée à l'entrée point 2 du CI par un transformateur adaptateur composé d'un primaire du côté étage HF et d'un secondaire relié par un condensateur de 50 nF au point 2. Le point 1 est relié à la masse par un condensateur de 10 nF. D'après le schéma de la figure 2 il est clair que ce condensateur shunte la résistance de polarisation d'émetteur de  $Q_1$ ,  $R_2$  de 2 kΩ.

Le signal *incident*, c'est-à-dire celui à la fréquence du signal capté par l'antenne et amplifié par l'étage HF, est donc appliqué à la base de  $Q_1$  fonctionnant comme mélangeur. En tant qu'oscillateur, le même transistor

est monté avec couplage entre base et collecteur. Ainsi le bobinage d'oscillateur comporte un primaire accordé dont une prise est reliée à la bobine secondaire d'accord. De ce fait le signal local engendré par l'oscillateur se mélange avec le signal incident fourni par l'étage précédent.

Le deuxième enroulement du bobinage oscillateur est connecté au point 3 du CI qui est le collecteur de  $Q_1$ . Un couplage inversé est nécessaire car une triode en montage émetteur commun est inverseuse donc la réaction positive ne peut être créée que grâce aux deux inversions, l'une par le bobinage et l'autre par le transistor. Deux inversions équivalent à une non inversion. L'extrémité du secondaire de l'oscillateur, opposée à celle reliée au point 3 est reliée au primaire du premier transformateur moyenne fréquence. Cette disposition permet au signal MF fourni par le collecteur de  $Q_1$  d'être transmis à l'amplificateur MF. Remarquons encore, que le transistor  $Q_1$  est polarisé de la manière suivante : la base, par  $R_1$  de 6,8 kΩ, reliée à une prise de la chaîne des diodes  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  servant aux polarisations; l'émetteur est polarisé par  $R_2$  et découplé par le condensateur extérieur de 10 nF; le collecteur est polarisé positivement par l'intermédiaire des bobines d'oscillateur et de moyenne fréquence après des découplages par circuits RC, à partir du point + alimentation de 12 V (fig. 3).

On parvient ainsi à l'amplificateur MF premier étage constituant la section qui suit celle de convertisseur.

## AMPLIFICATEUR MF

L'étage MF1 utilise le transistor  $Q_5$  dont l'émetteur est relié directement à la ligne négative d'alimentation et à la masse. La base est au point 4. Elle est polarisée positivement par rapport à la masse, par  $R_8$  de 4 kΩ qui transmet la tension de CAG provenant du collecteur du transistor  $Q_6$  de la section CAG qui sera analysée plus loin.

La base de  $Q_5$  reçoit par le point 4, le signal MF provenant du secondaire du transformateur moyenne fréquence T MF1.

En tenant compte du fait que l'impédance d'entrée, sur la base d'un transistor bipolaire est faible, on comprend l'utilité du montage diviseur de tension (et abaisseur d'impédance) réalisé avec les deux condensateurs en série qui accordent le secondaire du transformateur MF.

L'un est de 130 pF et l'autre de 39 000 pF. La capacité d'accord est donc légèrement plus faible que 130 pF car cette dernière capacité est très petite devant 39 000 pF.

Le collecteur de  $Q_5$  aboutit au point 5 ce qui permettra de réaliser extérieurement au CI, la liaison entre  $Q_5$  et le transistor MF suivant, premier de l'amplificateur MF2 analysé ci-après.

## AMPLIFICATEUR MF2

Cette partie est la plus importante du CI. Partons du point 6, donnant accès au collecteur de  $Q_5$ . Sur la figure 3 on trouve le deuxième transformateur MF. L'adaptation se fait dans

cette partie par prise sur le secondaire. Une extrémité de ce secondaire est découplée vers la masse par un condensateur de 50 nF. A noter que le primaire de ce deuxième transformateur moyenne fréquence est connecté, à une de ses extrémités, à une chaîne de résistances aboutissant au point + 12 V, avec les découplages associés, notamment celui, par condensateur de 50 nF.

Revenons au point 8 qui est la prise du secondaire de TMF2. La figure 3 montre qu'il est relié à la base de Q<sub>7</sub>, premier transistor de l'amplificateur. Ce transistor est monté en collecteur commun, relié au point 10 marqué V+. La tension V+ mesurée par rapport à la masse est une tension stabilisée par la diode zener Z<sub>1</sub>. On remarquera que la tension V+ qui est aussi celle du point 16, n'est pas la même que celle de la source d'alimentation, choisie à 12 V. En effet entre le point + 12 V et le point V+ (point 10), il y a une résistance de 330 Ω associée à un découplage par condensateur de 0,1 μF. On voit que dans ces conditions, l'étage HF n'utilise pas l'alimentation stabilisée du CI.

L'amplificateur MF2 comprend Q<sub>7</sub>, Q<sub>9</sub> et Q<sub>10</sub> reliés entre eux par couplage direct. Le transistor Q<sub>7</sub>, on l'a indiqué plus haut étant monté en collecteur commun, est couplé directement à Q<sub>9</sub>, monté en émetteur commun, Q<sub>9</sub> est donc relié par la base à l'émetteur de Q<sub>7</sub> et par le collecteur à la base de Q<sub>10</sub>, la charge du collecteur de Q<sub>9</sub> étant R<sub>15</sub> de 5 kΩ, reliée au V+ point 10. L'émetteur de Q<sub>9</sub> est branché directement à la ligne négative. D'autre part le transistor Q<sub>10</sub> est monté en collecteur commun cette électrode étant reliée directement au V+.

La sortie est donc sur l'émetteur. Celui-ci est polarisé par R<sub>16</sub> de 5 kΩ et couplé directement à la base de Q<sub>12</sub>, le détecteur à transistor de ce montage.

C'est au point 9 du CI que se trouve la sortie du signal BF. Remarquer que la sortie du détecteur est sur l'émetteur.

Considérons aussi le point 7 relié par R<sub>14</sub> à la sortie MF de l'amplificateur Q<sub>7</sub>, Q<sub>9</sub> et Q<sub>10</sub>. Ce point 7 (voir figure 3) est relié à l'extrémité du secondaire du deuxième transformateur MF ce qui permet de polariser la base de Q<sub>7</sub> reliée au point 8.

Afin d'éviter une rétroaction quelconque en alternatif, le point 7 est découplé vers la masse par le condensateur de 50 nF mentionné plus haut.

Au sujet de l'amplificateur MF remarquons que seul Q<sub>9</sub>, monté en émetteur commun est amplificateur les deux autres transistors, Q<sub>7</sub> et Q<sub>10</sub> servant d'adaptateurs et permettant ainsi à l'ensemble de fournir le maximum de gain.

## DETECTION ET BF

Le transistor Q<sub>12</sub> est relié par l'émetteur au filtre BF composé de la résistance de 2 kΩ et du circuit 10 nF-10 kΩ, le potentiomètre de 10 kΩ servant de réglage de gain, manuel.

Le signal BF est transmis par un condensateur extérieur de 25 μF au point 14 qui, comme l'indique le tableau I et le schéma du CI de la figure 2, est l'entrée du transistor Q<sub>13</sub>, effectuée sur la base. Ce transistor est monté en émetteur commun avec résistance R<sub>17</sub> de 200 Ω reliée à la

ligne de masse et non découplée donc produisant une contre-réaction.

Le préamplificateur BF comprend également le transistor Q<sub>14</sub> monté en collecteur commun. En effet ce collecteur est relié par la résistance de 200 Ω au point 16, représentant le deuxième V+ du CI. La base est polarisée par R<sub>18</sub> de 6 kΩ servant aussi de charge pour le collecteur de Q<sub>13</sub> relié directement à cette base.

On voit enfin, que la sortie BF s'effectue au point 15 relié à l'émetteur de Q<sub>14</sub> permettant ainsi une sortie à basse impédance et facilitant ainsi le branchement à un amplificateur extérieur. Il n'est pas obligatoire de relier le V+ point 16 au V+ point 10. Comme il s'agit d'un préamplificateur BF celui-ci pourra être alimenté par une tension non stabilisée.

A noter aussi que la sortie BF point 9 du détecteur est accessible et non reliée normalement à l'entrée point 14 du préamplificateur BF. De ce fait, on pourra très facilement brancher un décodeur (en montage FM) ou une source quelconque de BF monophonique ou stéréophonique en utilisant le préamplificateur pour un canal.

L'analyse des parties principales du récepteur réalisable avec le CA 3088 E étant terminée, passons à l'analyse des parties auxiliaires de ce même CI qui tout en n'étant pas « principales » sont de la plus grande utilité comme la CAG et la stabilisation. Le dispositif de commande de l'indicateur donnera à l'appareil une classe exceptionnelle et de plus, sera très utile pour l'obtention d'un accord exact.

## ANALYSE DES PARTIES AUXILIAIRES

Partons du point 9, sortie du détecteur Q<sub>10</sub>, effectuée sur la charge d'émetteur.

Cette charge se compose de R<sub>20</sub> de 1,2 kΩ et R<sub>2</sub> de 5,6 kΩ. Le courant traversant cette charge est, au repos, de 100 μA.

Le courant redressé d'émetteur de Q<sub>12</sub> est transmis par R<sub>19</sub> de 6,8 kΩ aux bases de Q<sub>6</sub>, Q<sub>8</sub> et Q<sub>9</sub>, transistors amplificateurs de continu.

En suivant le schéma de la figure 2 on voit que Q<sub>11</sub> est monté en collecteur commun, celui-ci étant relié par R<sub>19</sub> à la ligne positive régulée par la diode zener Z<sub>1</sub>. Le signal continu amplifié est disponible sur l'émetteur. Le courant d'émetteur de Q<sub>11</sub> passera alors par le microampèremètre M dont le point — est à la masse.

La deuxième voie d'amplification en continu part de la base de Q<sub>8</sub>. Cette base reçoit le signal

continu de détection et l'amplifie. Le transistor Q<sub>8</sub> est monté en émetteur commun et, de ce fait, la tension de CAG amplifiée est disponible sur le collecteur, point 13 d'où elle peut être transmise à l'amplificateur HF extérieur si celui-ci existe.

Cette possibilité est indiquée à la figure 3 et on remarquera dans le circuit de CAG HF les deux condensateurs de découplage de 1 μF et 0,1 μF.

La troisième voie est celle de la CAG pour l'étage MF1. Elle commence avec Q<sub>5</sub> commandé sur la base comme les deux autres transistors Q<sub>8</sub> et Q<sub>11</sub>. Le transistor Q<sub>5</sub> est monté en émetteur commun, polarisé par R<sub>9</sub> non découplée. Le signal continu amplifié et inversé est transmis du collecteur de Q<sub>5</sub> à la base de Q<sub>6</sub> par la résistance R<sub>8</sub> de 4 kΩ. Le collecteur de Q<sub>5</sub> est également relié par R<sub>7</sub> de 1,5 kΩ à la section « Polarisation » du circuit intégré.

Donnons, au sujet de ces amplificateurs de continu les indications suivantes :

1° Le courant, au maximum de signal d'antenne traversant le microampèremètre est de 150 μA environ et de ce fait M sera un instrument gradué de 0 à 200 μA environ.

2° La tension de collecteur de Q<sub>8</sub> utilisée pour la CAG destinée à l'étage HF, est décroissante lorsque le signal d'antenne augmente. Dans le circuit d'émetteur de Q<sub>8</sub>, il y a une diode D<sub>5</sub> et deux résistances R<sub>10</sub> et R<sub>11</sub>. La chute de tension dans la diode D<sub>5</sub> doit s'effectuer de manière à ce que la tension de base cesse d'agir sur la tension de CAG du point 13 dès que le signal d'antenne descend à un certain niveau ce qui réalise une CAG différée.

La courbe B de la figure 4 indique l'action de la CAG en HF. Ainsi, si le signal HF d'antenne passe de zéro à 5 millivolts efficaces, la réduction de gain s'effectue d'abord très lentement, la courbe restant à peu près horizontale jusqu'à ce que le signal ait atteint 2 mV environ. La chute de gain est alors rapide jusqu'à ce que la tension d'entrée soit égale à 4 mV efficaces environ. Ensuite le gain ne varie plus. Il s'agit ici de l'étage HF.

3° Seul Q<sub>5</sub>, premier transistor amplificateur MF est soumis à la CAG provenant du transistor Q<sub>6</sub>. A signal d'antenne nul, le courant de Q<sub>5</sub> doit être de 1 mA. On remplit cette condition par le circuit de polarisation à diodes D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>.

En l'absence de signal d'antenne, Q<sub>5</sub> est bloqué et n'a aucune influence sur le point de fonctionnement de Q<sub>5</sub>.

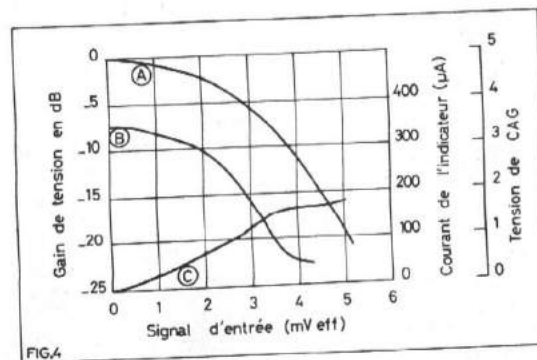
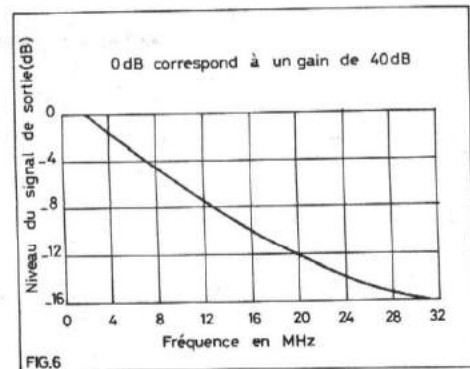
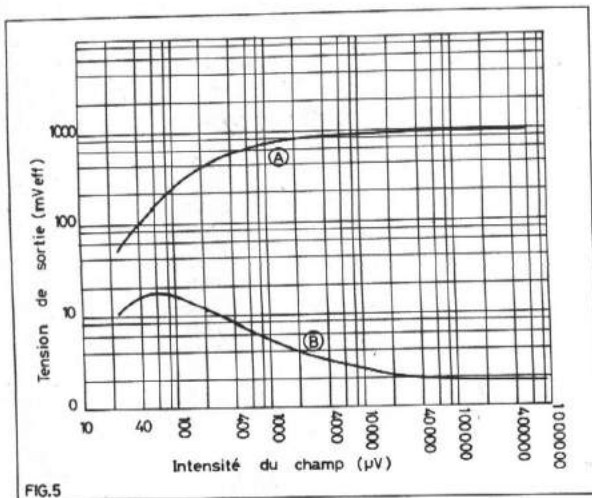


FIG.4



Lorsque le signal d'antenne augmente  $Q_6$  conduit, un courant est appliqué à la base de  $Q_5$  et réduit le gain de ce transistor par réduction du courant de collecteur (CAG inverse).

La polarisation du convertisseur est fournie par le pont de diodes  $D_1$  à  $D_4$  et  $R_3$  à partir de la tension stabilisée par la diode zener  $Z_1$ . La polarisation du convertisseur  $Q_1$  est de 0,35 mA grâce aux diodes  $D_3$  et  $D_4$  et de la résistance  $R_2$ .

### COMPENSATION EN TEMPERATURE

En plus de l'emploi de  $Z_1$  pour la régulation de tension on a prévu également un circuit de compensation des variations de la température.

Celle-ci est réalisée par le circuit de polarisation à diodes, et les transistors  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$ . De cette façon la tension de la « ligne positive régulée » sera stable dans tous les cas.

Remarquons aussi la sortie BF du CI sur l'émetteur de  $Q_4$  qui permet la protection du montage contre un court-circuit de la sortie.

### APPLICATIONS PRATIQUES EN AM

La plus importante est la réalisation de radio récepteurs AM comme on l'a précisé plus haut. On pourra adopter le schéma de la figure 3 pouvant servir de base aussi bien pour des récepteurs économiques que pour des récepteurs de luxe en meubles, avec une réduction importante du temps de montage et de la mise au point.

Les transformateurs MF sont à deux circuits accordés chacun, mais il est permis d'adopter des éléments de liaison à plus grande sélectivité.

Voici à la figure 5 deux courbes A et B indiquant les performances du récepteur analogue à celui de la figure 3. La courbe A a été obtenue avec 30 % de modulation à 400 Hz. Elle représente la tension de sortie (en mV efficaces) en fonction du champ (en  $\mu\text{V}/\text{m}$ ).

On voit que le signal BF de sortie peut atteindre 1 V efficace pour un champ de  $10^6 \mu\text{V}/\text{m}$  c'est-à-dire 1 V/m mais une forte valeur de la tension de sortie est obtenue : 0,8 V par  $10\,000 \mu\text{V}/\text{m}$  et 0,6 V pour  $200 \mu\text{V}/\text{m}$ . Si le champ est de  $3 \mu\text{V}/\text{m}$ , la tension de sortie est encore de 10 mV efficaces.

La courbe B représente le signal de sortie des parasites non modulés.

En AM, le CA3088E est utilisable également en MF + D + BF avec un sélecteur extérieur séparé et même en double changement de fréquence pour toutes sortes d'applications d'amateur émetteur.

### APPLICATION EN HAUTE FREQUENCE

Il est parfaitement possible d'adopter des valeurs de MF différentes de celle usuelle actuellement (455 kHz environ). Le tableau II donne les valeurs des capacités d'entrée et de sortie et des résistances d'entrée et de sortie, à deux fréquences élevées, des transistors  $Q_1$ ,  $Q_5$  et  $Q_7$ , considérés comme des quadripôles.

$C_{fb}$  étant la capacité dans le sens direct base-sortie. La seule variation très importante est celle de la résistance de sortie de  $Q_1$  et  $Q_5$  qui passe de 100 k $\Omega$  à 1 MHz, à 9 k $\Omega$  à 30 MHz, celle d'entrée variant relativement peu.

Voici à la figure 6 la variation de sortie (exprimée en décibels) en fonction de la fréquence

du signal évaluée en MHz, de 2 à 30 MHz.

Il s'agit de la partie du CI composée de l'étage 2 amplificateur MF ( $Q_7$ ,  $Q_9$ ,  $Q_{10}$ ) et du détecteur  $Q_{10}$ .

En utilisant  $Q_1$  et  $Q_5$  à des fréquences élevées des précautions pourraient s'avérer nécessaires. On pourra, par exemple, effectuer le neutrodynage des étages.

Il est également possible d'utiliser les deux transistors  $Q_{13}$  et  $Q_{14}$  du préamplificateur BF, comme amplificateur MF en association avec des petites céramiques ou à cristal sur faibles impédances. La réponse en fréquence est analogue à celle de l'étage MF2 avec une atténuation de 6 dB à 10 MHz. Ces deux transistors  $Q_{13}$  et  $Q_{14}$  peuvent être commandés en CAG par le point 13 comme un étage HF extérieur.

### EMPLOI EN FM

A la figure 7 on donne un montage du CA3088E en modulation de fréquence comme amplificateur moyenne fréquence. On a monté des filtres à 10,7 MHz à faibles impédances ce qui simplifiera l'établissement des schémas corrects de montage. Comparons les schémas des figures 2 et 7.

L'entrée du signal MF-FM à 10,7 MHz se fait sur un filtre se terminant sur 330  $\Omega$  et attaquant par un condensateur de 5 nF le point 2 qui est la base de  $Q_1$  servant d'amplificateur. Le collecteur point 3 est relié par un

Tableau II  
(résistances en k $\Omega$ )

	Centrée (pF)	Csortie (pF)	Cfb (pF)	Rentrée		Rsortie	
				1 MHz	30 MHz	1 MHz	30 MHz
$Q_1$	12	5	1,5	3,5	2	100	9
$Q_5$	1,7	5	1,5	2	1	100	9
$Q_7$	3,5	—	—	75	45	—	—

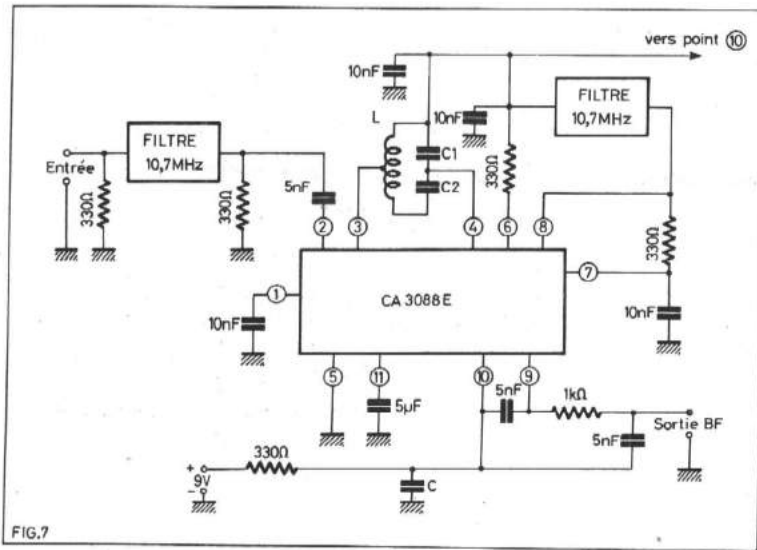


FIG.7

bobinage accordé et à prise capacitive, au point 4, base de  $Q_5$  dont le collecteur point 6 est relié par un deuxième filtre à 10,7 MHz, au point 8 entrée de l'amplificateur  $Q_7, Q_9, Q_{10}$ .

Le point 7 est découplé par 10 nF et relié par 330  $\Omega$  au point 8 pour polariser  $Q_7$ , tandis que  $Q_{12}$  fonctionne comme détecteur d'enveloppe donnant la BF par l'intermédiaire d'un filtre BF. La porte BF,  $Q_{13}-Q_{14}$  reste disponible.

Si  $Q_{12}$  n'est pas utilisé comme détecteur, la tension de commande de gain peut être appliquée au point 11. Le transistor  $Q_{11}$  donnera alors une tension croissante si le signal d'antenne croît tandis que  $Q_8$  donnera une tension décroissante.

Cette étude est basée sur un article de Louis Baar, parue dans IEEE Transaction on Broadcast and TV receivers volume BTR18 N° 1 de février 1972.

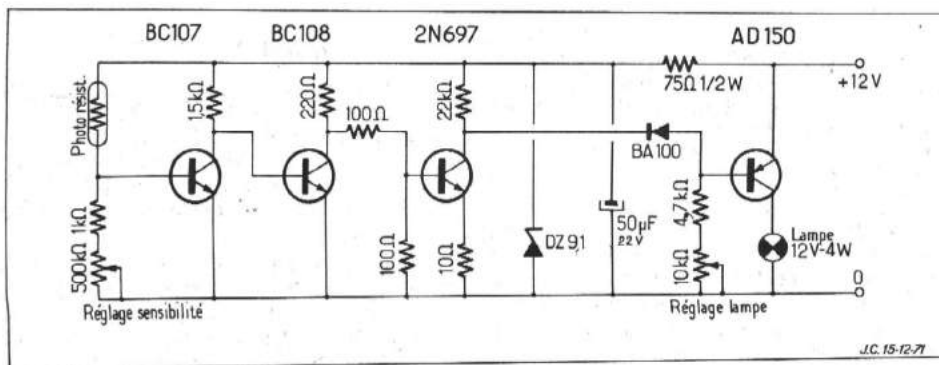
F. JUSTER

#### Références :

I. — Documentation SIGNETIC. Adresse en France, 34, rue de Silly, 92100 Boulogne.

II. — Documentation RCA. Adresse en France, Radio Equipement-Antarès, 9, rue Ernest-Cognac, 92300 Levallois-Perret.

## COMMUTATEUR AUTOMATIQUE POUR LAMPE ANTI-ÉBLOUISSEMENT



J.C. 15-12-71

#### UTILISATION

- Supprimer la gêne due à l'éclairage permanent de la lampe UV.
  - Réaliser une commutation automatique de la lampe anti-éblouissement montée à l'intérieur d'un véhicule.
- Le montage proposé se charge de donner un rayonnement minimum suffisant pour accoutumer les yeux d'un conducteur lorsqu'il roule en feux de croisement ou veilles, sans que des véhicules le croisent.

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Au repos le potentiomètre de 10 k $\Omega$  permet de déséquilibrer le diviseur de tension constitué par la 22 k $\Omega$ , la diode BA100 et la résistance de garde de 4,7 k $\Omega$ . L'AD150 ainsi polarisé conduit et la lampe UV s'allume. On amène le 10 k $\Omega$  sur une position correspondant à sensiblement la moitié de la puissance de la lampe.

En aval de L'AD150 la tension d'alimentation est stabilisée par la 75  $\Omega$ , le 50  $\mu$ F et la zener de 9,1 V.

La photo-résistance, la résistance de 1 k $\Omega$  et le potentiomètre de 500 k $\Omega$  montés en diviseur de tension sur la base du BC107 en assurent la polarisation.

On ajuste le 500 k $\Omega$  en fonction de la sensibilité désirée.

Le déséquilibre dû à l'éclairage de la photo-résistance amène la conduction du BC107 qui débloque le BC108, le signal recueilli sur le collecteur est amplifié par le 2N697 et au travers de la BA100 vient augmenter le courant de base de l'AD150 qui conduit alors au maximum.

#### RÉALISATION PRATIQUE

Elle ne pose pas de problème particulier; l'emploi d'un radiateur n'est pas nécessaire pour l'AD150. Le potentiomètre de 10 k $\Omega$  peut être monté sur le tableau de bord et ajusté à discrétion.

René SCAVARDA



Je suis **ÉLECTRONICIEN...**

J'ai choisi le **CdA 10 M**

multimètre électronique  $10\text{ M}\Omega$  d'entrée en continu, car il ne dérive pas.

Il est très bien compensé en température. Sa précision est indépendante de la tension de la pile d'alimentation.

Un extenseur d'échelle breveté améliore la précision de lecture et multiplie le nombre de calibres. Ces caractéristiques font que le **CdA 10 M** répond parfaitement aux exigences de ma profession.

Et il ne coûte que **350 F H.T.**



Cochez les appareils qui vous intéressent et retournez cette bande avec votre adresse à



8 rue Jean Dollfus - PARIS-18° - Tél. 627 52-50

**MATÉRIEL DE FABRICATION FRANÇAISE**

	CdA 25 — 20000 $\Omega/V$	CdA 50 — 50000 $\Omega/V$	CdA 10 M — $10^7 \text{ M}\Omega$
CONTINU	INTENSITÉ	20 $\mu\text{A}$ à 6 A en 7 calibres	0,2 $\mu\text{A}$ à 600 mA en 14 calibres
	TENSION	50 mV à 1500 V en 10 calibres	0,1 V à 600 V en 8 calibres
ALTERNATIF	INTENSITÉ	50 mA à 5 A en 3 calibres	20 mA à 6 A en 6 calibres
	TENSION	1,5 V à 1500 V en 7 calibres	6 V à 600 V en 4 calibres
DHMMÈTRE			6 V à 600 V en 5 calibres
CAPACIMÈTRE		1 $\Omega$ à 1 M $\Omega$ en 4 gammes	1 $\Omega$ à 100 M $\Omega$ en 4 gammes
		1 $\Omega$ à 5 M $\Omega$ en 2 gammes	5000 pF à 150000 $\mu\text{F}$ - 4 gammes

59 F,00 HT 68 F,00 HT 79 F,00 HT

185 F,00 HT

121 F,00 HT

159 F,00 HT

138 F,00 HT

208 F,00 HT

249 F,00 HT

350 F,00 HT



CdA 3

CdA 6

CdA 7

CdA 15

CdA 20

CdA 21

CdA 102 "BLEU"

CdA 25

CdA 50

CdA 10 M

▲ EXISTE EN VERSION "KIT"

# DISPOSITIFS SPÉCIAUX POUR ORGUES ÉLECTRONIQUES

## COMPOSITION D'UN ORGUE ÉLECTRONIQUE

ON distingue un orgue électronique des instruments électroniques de musique simples du type *monodiques*, par ses possibilités polyphoniques c'est-à-dire permettant l'audition de *plusieurs* sons à la fois.

En fait toutes les touches des claviers manuels et à pédales doivent être indépendantes entre elles, de façon que l'exécutant puisse jouer des mélodies et des accords selon son désir, sans aucune limitation apportée par l'instrument.

La partie essentielle d'un orgue électronique est l'ensemble des générateurs de notes et il est bon qu'il y ait un nombre assez grand d'intervalles d'octaves, par exemple plus de quatre et de préférence, 6, 7 ou 8, distribuées sur un ou deux claviers avec ou sans clavier de basses.

Parfois ce dernier est monodique.

Fournir des sons de fréquences différentes depuis les plus basses jusqu'aux plus élevées dans la gamme des sons audibles par l'oreille humaine est la première condition imposée à un vrai orgue mais cela n'est pas suffisant.

Un orgue électronique, tout comme l'orgue classique à tuyaux, est un instrument très polyvalent. On peut dire qu'il n'existe pas un seul son d'orgue comme c'est le cas pour le piano, l'harmonium, la flûte, le violon, le tambour ou le xylophone, mais une multitude de sons ayant une forme imitant celle des sons d'un instrument classique connu.

C'est là une question de *timbres*, en langage musical. En langage électronique le timbre est remplacé par « forme » du signal, par exemple : sinusoïdal, en dents de scie, rectangulaire symétrique ou non, triangulaire etc.

Les dispositifs de modification de la forme des signaux doivent avoir le même effet déformant (en formant) à toutes ces fréquences donc, l'idéal serait qu'à chaque note on applique les divers dispositifs propres à créer la forme désirée du signal.

En pratique, seuls des orgues de très grande classe (coûtant par exemple une fraction de million nouveau) peuvent être munis de tels perfectionnements. On obtient encore de bons résultats, donnant satisfaction à l'oreille des auditeurs, sinon à l'oscilloscope, en montant le même dispositif pour un intervalle de plusieurs notes, par exemple une ou deux ou même trois octaves.

Le troisième dispositif que l'on aimerait trouver dans un orgue est celui de *percussion*.

Ainsi, avec un piano, une harpe, une guitare on obtient des sons frappés « ou pincés » c'est-à-dire un son qui apparaît brusquement et puis disparaît en diminuant d'intensité très rapidement.

Par contre, un harmonium, une flûte, un accordéon donnent des sons *soutenus*, c'est-à-dire qui durent aussi longtemps que l'on tient abaissées les touches qui les commandent.

Les sons obtenus normalement d'un oscillateur BF qui est l'élément essentiel d'un générateur de sons d'un orgue sont du type soutenu. A partir de ces sons, on doit créer des sons « percusés » imitant autant que possible ceux des instruments cités plus haut.

Les montages permettant d'obtenir ce résultat sont nommés montages (ou circuits ou dispositifs) de *percussion* et on en trouve dans les orgues pas trop bon marché.

A noter toutefois qu'il est préférable qu'un constructeur désirant proposer un orgue à un prix avantageux, préfère la qualité au nombre des performances.

Aux lecteurs nous pouvons indiquer tout ce qui est possible de faire pour la *conception* sinon la réalisation d'un orgue aussi polyvalent que possible mais nous ne tenons pas compte du prix de revient, de l'importance des travaux à effectuer ni du temps et de l'outillage dont disposera le lecteur. C'est à celui-ci de se rendre compte de ses possibilités. Nous pensons toutefois que notre rôle n'est pas uniquement de décrire des montages « réalisables » mais aussi des dispositifs dont certains ne sont pas normalement à la portée des amateurs mais les intéressants.

Au point de vue des contacteurs, on voit qu'il y aura :

1° Les contacts de mise en service des notes donc un nombre très grand de touches genre piano;

2° Les contacts des timbres;

3° Les contacts de percussion et, bien entendu :

4° Les contacts de trémolo ou de vibrato dont il a été traité précédemment.

Finalement, tous les circuits aboutissent généralement à un seul canal qui est la voie d'amplification BF absolument analogue à celle des appareils radio, son TV ou BF. Dans cette voie unique on peut trouver le réglage de volume et souvent des réglages généraux de tonalité que l'on nomme parfois réglages de timbre, etc.

Un autre dispositif qui figure non seulement dans les orgues polyphoniques mais aussi dans la plupart des instruments électroniques de musique, est le trémolo ou le vibrato. Des schémas de ces dispositifs ont été analysés dans notre revue.

Les vibrato sont également utilisés dans des amplificateurs BF, notamment ceux de guitare.

On doit donc trouver dans un orgue électronique, même simplifié les parties suivantes :

1° Les générateurs, en un ou deux ou trois

claviers. Celui des notes très basses peut donner parfois des sons monodiques;

2° Les circuits de timbre dits aussi « filtres »;

3° Les trémolo ou vibrato et facultativement les percussions;

4° La voie unique d'amplification;

5° Le haut-parleur;

6° l'alimentation;

7° Le système des contacts ou de commutation, qui d'après les spécialistes pose souvent des problèmes difficiles à résoudre d'une manière simple.

Voici à la figure 1 un schéma synoptique d'un orgue électronique polyphonique muni de nombreux dispositifs usuels dans ce genre d'appareils.

Dans la deuxième colonne on trouve ces générateurs divisés, dans le cas de cet exemple, en trois catégories : « solo » « accompagnement » et « pédales » (basses) chacun ayant un clavier distinct.

En général le plus grand nombre d'intervalles d'octaves est celui de l'ensemble solo : 3, 4 ou 5 intervalles d'octaves. L'accompagnement dispose de 1, 2 ou 3 intervalles d'octaves et les pédales en donnent un seul, à fréquences très basses de l'ordre de 16 à 32 Hz.

Dans chaque groupe, toutes les sorties des générateurs sont réunies mais seuls les signaux des générateurs mis en état de fonctionnement par les touches seront transmis ensemble.

Avant les générateurs on a disposé, sur le schéma synoptique, deux « vibrato », V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub>, le premier pour les claviers SOLO et ACCOMPAGNEMENT (main droite et main gauche respectivement) et le second pour les notes très basses des PÉDALES.

Les vibrato sont parfois disposés après les générateurs et non avant, tout dépend du principe de l'ensemble des générateurs.

Passons ensuite à la voie des filtres de tonalité ou de timbres. Tous les sons d'un groupe passent dans divers filtres au choix (de 3 à 100) chacun on des combinaisons de filtres permettant d'obtenir des signaux imitant plus ou moins bien des instruments tels que : flûte, clarinette, trompette, instrument à cordes, etc.

La variété des signaux dépend du nombre des filtres, de leur étude minutieuse et des moyens mis en œuvre...

En pratique, le son « flûte » d'un orgue électronique et même d'un orgue à tuyaux, n'est pas identique à celui d'une vraie flûte mais l'évoque plus ou moins. De même, dans deux orgues de conception différente on trouvera des filtres très dissemblables pour un même instrument et de ce fait les sons de ces deux orgues seront différents. C'est le cas également des

orgues classiques et aussi celui de deux pianos, deux violons différents, etc.

Une excellente solution a été adoptée dans les orgues de très bonne qualité mais que leurs constructeurs ont voulu simples. Ces constructeurs ont établi une boîte de tonalités en général sans spécification précise des « imitations » obtenues à l'aide de chaque bouton laissant à l'exécutant le soin de déterminer lui-même, la tonalité qu'il lui plaît d'entendre et faire entendre aux auditeurs.

Le dispositif possède plusieurs boutons, par exemple 10, chacun à deux positions : un circuit, hors-circuit. Il est permis d'utiliser des combinaisons de 2 ou plusieurs boutons à la fois ce qui permet d'obtenir un nombre considérable de tonalités différentes.

Soit, pour simplifier : le cas de trois boutons, chacun ayant deux positions, donc en tout six positions : A1, A0, B1, B0, C1, C0, ABC étant ces boutons et 1 et 0 les deux positions possibles pour chacun (ouvert et fermé).

On aura dans ce cas les combinaisons suivantes :

- A1, B0, C0
- A1, B1, C0
- A1, B1, C1
- A1, B0, C1
- A0, B1, C0
- A0, B1, C1
- A0, B0, C0 (pas de tonalité spéciale)
- A0, B0, C1

soit huit combinaisons. Avec 5 boutons il y aura 20 combinaisons etc.

Le circuit de percussion peut être combiné avec celui de tonalité. Un circuit de réverbération peut être disposé en série entre deux étages de la chaîne amplificatrice composée du préamplificateur et de l'amplificateur.

La réverbération peut être obtenue par divers procédés dont le plus employé est celui à ressorts mais il en existe d'autres comme celui à magnétophone et celui à tube à retard, ces dispositifs ayant été décrits souvent dans cette revue.

Après l'amplificateur se trouve normalement le haut-parleur seul ou en compagnie d'autres haut-parleurs et parfois d'un ensemble de filtres, de trémolo mécanique et d'autres dispositifs.

Une alimentation est évidemment nécessaire et ce sera généralement une alimentation stabilisée.

Les diverses commandes sont indiquées en bas de la figure 1. De gauche à droite et au-dessous des circuits correspondants commandés on trouve :

- a) Les bobines de mise en circuit ou hors-circuit des deux vibratos;
- b) Les claviers et les pédales;
- c) Les filtres (ou timbres ou tonalités);
- d) VC, tonalités du préamplificateur, percussion;
- e) Marche - arrêt, réverbération.

Il existe parfois une commande par le genou, pour l'exécutant qui est un véritable homme-orchestre ou femme-orchestre. Actuellement, dans le domaine professionnel quelques très grands virtuoses, obtiennent de ces instruments des effets sensationnels aussi bien en musique classique qu'en musique dite de danse ou, également, en musique religieuse et il faut que le lecteur sache que la simple possession d'un instrument ne suffit pas pour en tirer des résultats valables, il faut étudier pendant des années pour bien jouer d'un instrument, surtout d'un orgue.

Les pianistes toutefois apprendront l'orgue très rapidement; les autres instrumentistes devront s'adapter à cet instrument comme ils le feraient pour étudier le piano ou l'orgue classique.

### EXEMPLE DE CIRCUIT DE TIMBRES

Le dispositif de la figure 2 fait partie du montage de l'orgue électronique ORGANO de la société américaine LOWREY. Cet ensemble est destiné à être monté dans un piano, pour le transformer en orgue en utilisant son clavier et son ébénisterie, ou encore à réaliser un orgue électronique avec son propre clavier. Dans l'ORGANO il y a deux séries seulement de

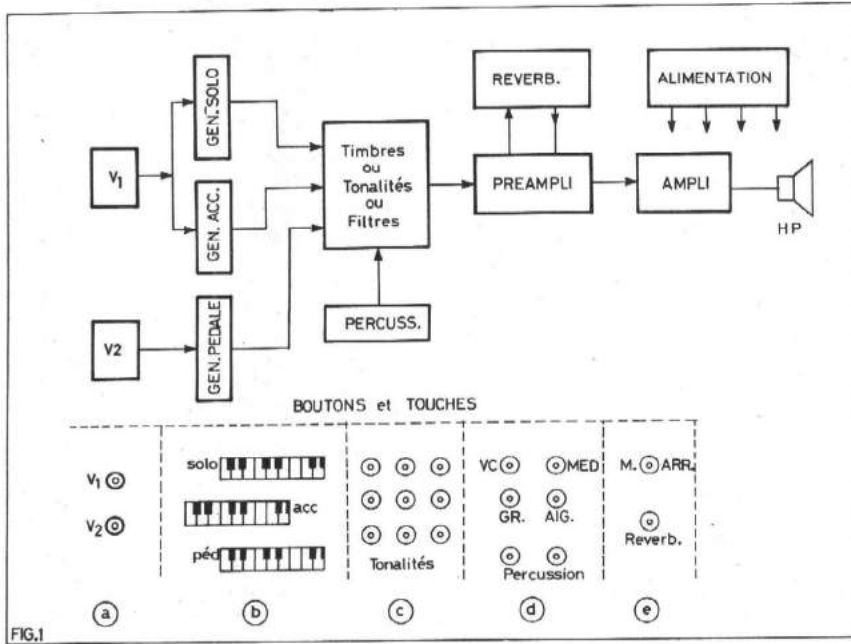


FIG.1

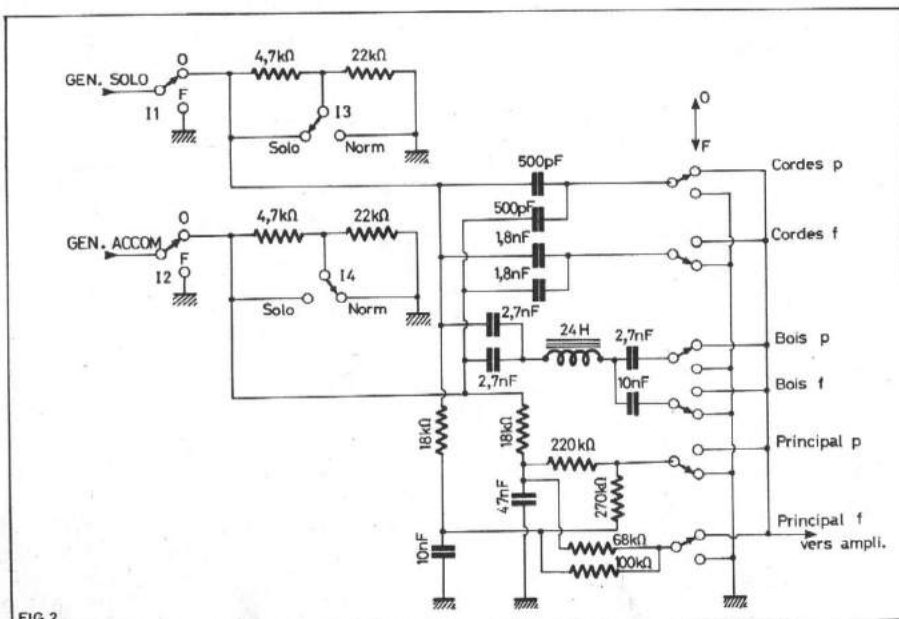


FIG.2

générateurs, les générateurs *SOLO* et les générateurs d'accompagnements.  $I_2$  reliant ou non les générateurs aux filtres.

La voie *SOLO* commence avec un atténuateur à inverseur  $I_3$ . En position *SOLO* le maximum de signal est transmis et en position « *NORMAL* » le minimum. Le signal parvient aux divers filtres. Le passage par les condensateurs de 500 pF réduit l'amplitude des signaux aux fréquences plus basses par rapport à celle des signaux aux fréquences élevées. Cette action est atténuée avec les condensateurs de 1,8 nF donc deux possibilités *CORDES P* et *CORDES f*. Lorsque les commutateurs correspondants sont en position opposée, les condensateurs se connectent à la masse et leur effet est alors de défavoriser le gain aux aigus. Un autre filtre imite les instruments dits les « bois » (flûte, clarinette etc.). Dans ce filtre il y a une bobine de 24 h donc assez importante. A cette bobine sont associées au choix des capacités de 2,7 nF et 10 nF montées en série.

La tonalité *PRINCIPAL* permet de transmettre presque sans altération le signal de sortie des générateurs et il y a deux positions et quatre possibilités.

La voie « *Accompagnement* » aboutit aux mêmes commutateurs.

On doit relier le point de sortie à l'amplificateur.

## CIRCUITS DE PERCUSSION

Il existe deux sortes principales de circuits de percussion :

a) Percussion chromatique permettant d'imiter toutes les notes d'un piano et autres instruments polyphoniques.

b) Percussion non chromatique. Il s'agit d'imiter des instruments comme le tambour, la grosse caisse, le tam-tam, cymbales et autres qui ne donnent qu'une seule note mais qui est répétée rythmiquement.

Il faut alors, disposer d'un générateur d'une seule note dont la fréquence soit celle de l'instrument à imiter et d'un dispositif de répétition.

Ce dernier peut être un simple bouton à actionner à la main (ou avec une pédale) ou un dispositif électronique.

Pour commencer nous allons donner des indications précises sur la composition des montages d'instruments à percussion non chromatique. Ces montages sont indépendants et peuvent être incorporés ou associés à d'autres instruments électroniques si on le désire, orgues ou instruments plus simples.

## PERCUSSION NON CHROMATIQUE

Voici à la figure 3 un schéma permettant de réaliser quatre instruments différents : tambour, grosse caisse, bongo et « blocks ».

Remarquons que le schéma est le même mais les valeurs de certains éléments sont particulières pour chaque instrument comme on le verra sur la liste des valeurs.

Analysons d'abord le schéma de la figure 3, inspiré de celui de Charles Muller paru dans un *Electronics World* assez ancien.

Le schéma original de Muller utilise un transistor PNP du type 2N404 ou 2N107 ou 2N100. En montant à la place un NPN, tous les signes

+ et - sont permutés. La masse, avec un NPN se trouve alors à la ligne négative.

Comme équivalent NPN des PNP cités on pourra adopter le transistor 2N1605 RCA, ce transistor étant d'ailleurs le modèle complémentaire du 2N404 préconisé par Muller.

L'examen du schéma de la figure 3A permet de voir immédiatement qu'il s'agit essentiellement d'un oscillateur en double T. Le T supérieur sur le schéma se compose de  $R_7 = R_8$  et  $C_3$  et le T restant de  $C_4 = C_5$  et de  $R_9 + R_{10}$ .

Pour la fréquence déterminée par les valeurs de ces éléments, il y a oscillation.

La fréquence est donnée par la formule approximative suivante

$$f = \frac{a}{2\pi \sqrt{R_a R_b C_a C_b}}$$

avec  $a$  proche de 1 et  $R_a = R_7 = R_8$ ,  $R_b = R_9 + R_{10}$ ,  $C_a = C_4 = C_5$  et  $C_b = C_3$  et on voit que plus les valeurs des éléments R et C sont grandes plus la fréquence est basse.

Le transistor  $Q_1$  est polarisé à l'atterrage par  $R_3$  fixe +  $R_4$  variable. Cette dernière résistance servira à trouver le point limite d'oscillation continue (c'est-à-dire permanente) du système en double T ce qui est justement l'essentiel du fonctionnement de cet instrument.

En effet, au repos, celui-ci ne doit émettre aucun son donc son oscillateur ne doit pas fonctionner. Il se mettra à fonctionner sous l'influence d'un choc électrique comme on le verra plus loin et s'arrêtera de lui-même au bout d'un temps très court.

La sortie de l'oscillateur est aux points a et m, le dernier étant le point de masse et de ligne négative d'alimentation. Indiquons que cette dernière est de 18 V, obtenue par un procédé quelconque correct, par exemple deux piles de 9 V en série ou 4 piles de 4,5 V etc. Un exemple d'alimentation est donné par la figure 3B.

En réalité, il y aura quatre sorties de ce genre étant donné qu'il est question de quatre montages comme celui de la figure 3A.

Ces sorties seront alors :

- Montage 1 : a et m
- Montage 2 : b et m
- Montage 3 : c et m
- Montage 4 : d et m

La réunion de ces quatre sorties vers l'entrée d'un étage simple amplificateur à un seul transistor (voir figure 3C) se fera de la manière indiquée par la figure 4. On voit que les quatre sorties devront être connectées directement à l'entrée x m de l'amplificateur dont la sortie sera reliée à un amplificateur de puissance suffisante et excellent aux aigus et aux basses.

Une autre partie essentielle de cet instrument électronique de musique est le circuit  $R_9 - R_{10} - C_6 - R_{11} - R_{12} - R_{13} - C_7$  associée au poussoir P.

Normalement, P doit être au repos, en position « *coupé* » c'est-à-dire en langage d'électronicien, en circuit *ouvert* comme le montre le schéma de la figure 1A.

Lorsqu'on presse le bouton, il y a contact (le circuit est alors *fermé*). Tant que le circuit est coupé, le condensateur  $C_7$  se charge à travers  $R_{12}$  qui est reliée à la ligne positive d'alimentation et de ce fait le point commun de  $C_7$  et des trois résistances devient plus positif.

Dès que P est abaissé (circuit fermé)  $C_7$  se décharge dans  $R_{13}$  et dans les autres résistances, mais  $R_{13}$  de 2700  $\Omega$  est très petite par rapport aux autres et de ce fait on peut évaluer la constante de temps  $T_d = RC$  comme égale à  $C_7 R_{13}$ . Le condensateur vaut 0,1  $\mu F$  dans les quatre versions tandis que  $R_{13}$  est de 2700  $\Omega$ . On a alors :

$$T_d = 10^{-7} \cdot 27 \cdot 10^2 \text{ seconde}$$

$$\text{ou } T_d = 270 \mu s$$

La charge de  $C_7$  se fait par  $R_{12} = 1 M\Omega$  dans trois versions et 0,56 M $\Omega$  dans l'une des versions. Avec 1 M $\Omega$  la constante de temps est alors :

$$T_c = 10^6 \cdot 10^{-7} = 10^{-1} = 0,1 \text{ s}$$

Le rythme du « *batteur* » est de l'ordre de grandeur de  $T_c$ , donc on peut compter sur une charge à 86 % environ si celle-ci dure  $2 T_c = 0,2 \text{ s}$  et de 0,63 % si elle dure  $T_c = 0,1 \text{ s}$ .

Dès que P est abaissé, il y a décharge et celle-ci est très rapide car  $T_1 = 270 \mu s$  valeur très petite par rapport à  $T_c$ . La décharge rapide est assimilable à une impulsion négative transmise par  $C_6$  au double T. Elle provoque une oscillation du système mais dès que le bouton P est lâché,  $C_7$  se charge à nouveau et l'oscillation cesse.

Les sons, à la fréquence  $f$  du double T seront donc des sons percusés de forme analogue à celles des instruments à imiter.

## VALEUR DES ELEMENTS

Le tableau I ci-après donne les valeurs des éléments qui sont différents dans ces quatre versions.

Tableau I (k $\Omega$  et  $\mu F$ )

Version	1	2	3	4
$R_5$	22	82	82	330
$R_6$	10	82	82	zéro
$R_9$	2,7	6,8	6,8	6,8
$R_{11}$	82	22	27	zéro
$R_{12}$	1000	560	1000	1000
$R_{13}$	2,7	2,7	2,7	6,8
$C_1$	0,1	0,047	0,047	0,047 pas de capacité
$C_2$	0,1	0,01	0,01	0,01
$C_3$	0,1	0,047	0,033	0,01
$C_4$	0,1	0,027	0,015	0,0033
$C_5$	0,1	0,027	0,015	0,0033
$C_7$	0,1	0,1	0,01	0,1

Les éléments ayant la même valeur dans les quatre versions sont  $R_1 = 68 k\Omega$ ,  $R_2 = 1,2 M\Omega$ ,  $R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 5 k\Omega$  (potentiomètre)  $R_7 = R_8 = 56 k\Omega$ ,  $R_{10} = 2,2 k\Omega$ ,  $C_6 = 15 nF$ ,  $Q_1 = 2N1605 RCA$ .

Lorsqu'une résistance est marquée zéro sur ce tableau elle est remplacée par une connexion. Un condensateur absent n'est remplacé par rien.

Ainsi, dans la version 4, il n'y a pas de  $R_6$  et  $R_{11}$  donc le point de sortie est directement à l'extrémité de  $R_5$  et  $C_6$  est relié directement à  $R_{13}$ ,  $R_{12}$  et  $C_7$ . De même, dans cette version  $C_2$  est supprimé, donc aucune capacité ne sera branchée entre  $R_5$  et la ligne de masse.

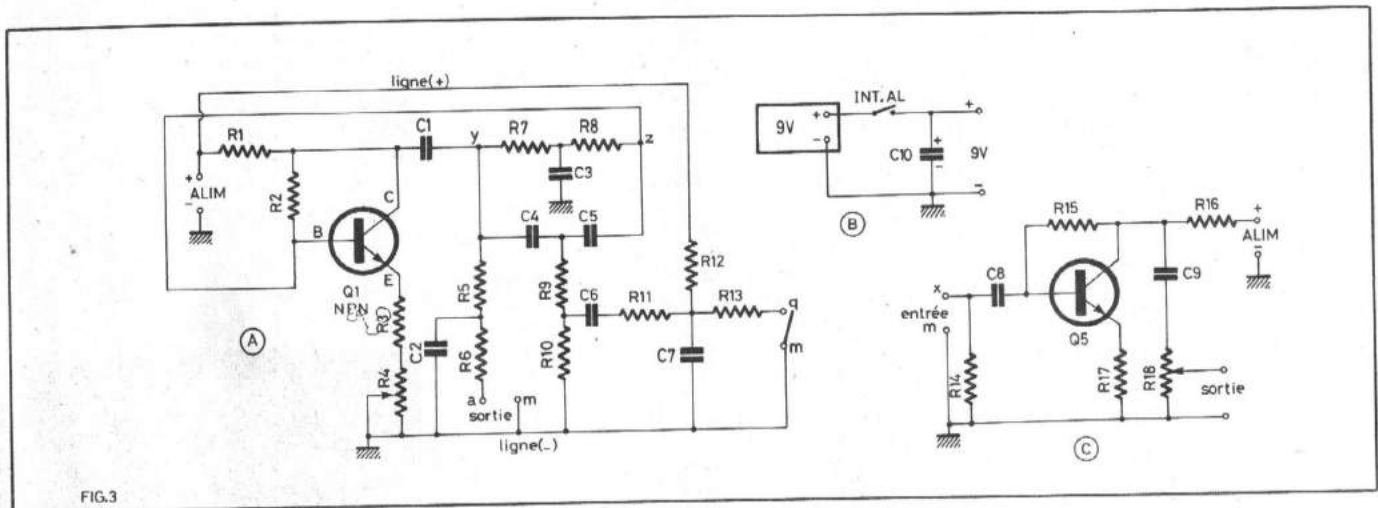


FIG.3

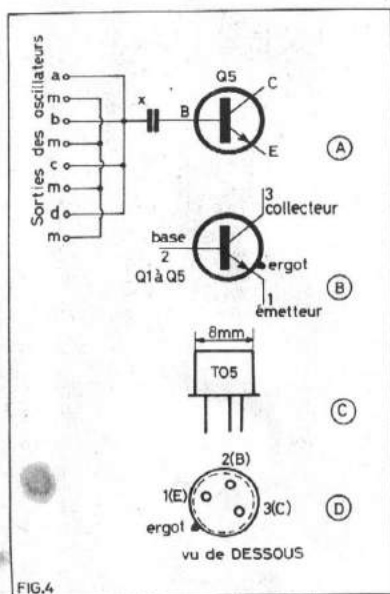


FIG.4

### LE PREAMPLIFICATEUR Q<sub>2</sub>

Ce montage très simple permet la transmission à l'amplificateur de puissance, des signaux engendrés par les instruments à percussion. Le schéma de la figure 3C comprend l'entrée x m, R<sub>14</sub> la résistance dans laquelle se mélangent, s'il y a lieu, les signaux, et C<sub>8</sub> qui transmet les signaux à la base de Q<sub>2</sub>. Ce transistor était primitivement un PNP et nous l'avons remplacé par un NPN, 2N1605. On ajustera la valeur de la résistance R<sub>17</sub> pour la meilleure qualité musicale en essayant le préamplificateur avec de la musique ou des paroles à la place des percussions.

Voici les valeurs des éléments : R<sub>14</sub> = 4,7 kΩ, R<sub>15</sub> = 1,2 MΩ, R<sub>16</sub> = 22 kΩ, R<sub>17</sub> = 100 Ω, R<sub>18</sub> = 500 kΩ, C<sub>8</sub> = C<sub>9</sub> = 0,1 μF, C<sub>10</sub> = 100 μF 25 V électrochimique (sur l'alimentation fig. 3B).

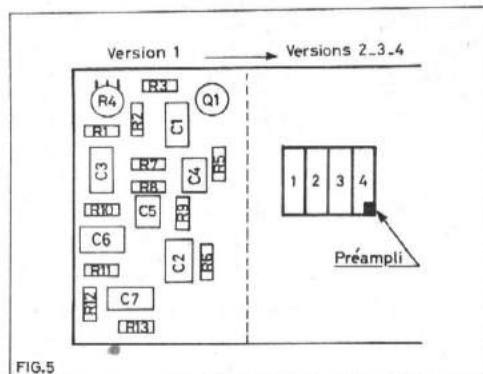


FIG.5

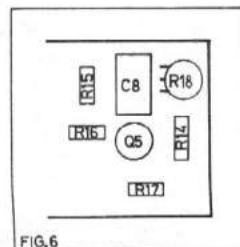


FIG.6

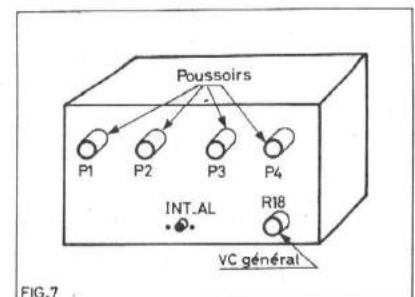


FIG.7

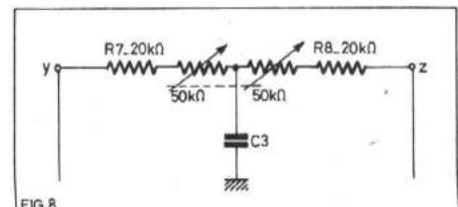


FIG.8

Le brochage du 2N1605 NPN est donné par la figure 4B. Le boîtier est du type TO5 indiqué en C de la figure 4 et le branchement des fils en D. Lorsque les fils sont vers l'observateur, la base étant vers le haut, l'émetteur sera à gauche et le collecteur à droite. L'ergot-repère est entre le fil du collecteur et celui de l'émetteur.

### MISE AU POINT

Vérifier d'abord le matériel avant de le monter. L'appareil étant terminé, vérifier que le schéma a été respecté et que l'on a branché correctement les éléments, en particulier les transistors et les condensateurs. Les condensateurs électrochimiques sont polarisés donc respecter le branchement indiqué des fils + et -.

Essayer d'abord une des quatre versions. Placer R<sub>4</sub> et R<sub>18</sub> en positions moyennes. Brancher la sortie du préamplificateur à un amplificateur BF donnant bien les basses et

les aiguës. Agir sur les deux boutons de tonalité de l'amplificateur pour le maximum de basses et d'aiguës si ces boutons existent.

Si R<sub>4</sub> est en position de maximum de résistance en circuit, il n'y a pas de son. Diminuer la résistance de R<sub>4</sub> jusqu'à ce qu'un son permanent soit entendu, grâce à l'oscillateur en double T.

Retoucher ensuite R<sub>4</sub> et agir sur le poussoir P pour obtenir les percussions désirées donc *bruit* lorsqu'on agit sur P et silence lorsque ce bouton est au repos.

### CONSTRUCTION

Sur une seule platine isolante on pourra monter les quatre oscillateurs et même le préamplificateur unique.

Une bonne méthode de travail est de se procurer une platine perforée. Dans ce cas, les éléments seront sur une face et les con-

nexions sur l'autre face. Voici à la figure 5 le plan des emplacements des composants sur le quart de gauche de la platine. Les quarts 2 et 3 sont montés comme le premier quart. La version 4 montée sur le dernier quart de la platine, donc à droite, ne comportant pas les éléments  $R_6$ ,  $R_{11}$  et  $C_2$ , laissera de la place pour le montage des composants du préamplificateur à transistor  $Q_5$ , donc dans le coin de droite et en bas, comme on le montre à la figure 6. A la figure 7 on donne l'aspect du coffret dans lequel seront montées la platine et la pile s'il s'agit d'un appareil autonome. Sur le panneau avant de ce coffret apparaissent les quatre poussoirs P que nous désignerons par  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  et  $P_4$ , le potentiomètre général de volume du son  $R_{18}$  et l'interrupteur général marche-arrêt « INTER-AL ».

La platine sera placée derrière le panneau avant. Les réglages  $R_4$  seront effectués une fois pour toutes mais pourront être retouchés par l'arrière du coffret si nécessaire.

Le coffret dans la réalisation de Ch. Muller a les dimensions suivantes : 13,5 x 8 x 5,5 cm environ.

### VARIANTES

Il serait, à notre avis, plus pratique de réaliser l'appareil en quatre unités distinctes, une par version ce qui permettrait deux possibilités intéressantes :

1° Exécution par plusieurs musiciens distincts.

2° Exécution par un seul musicien, en agissant sur les quatre coffrets réunis deux par deux un groupe actionné par la main gauche, l'autre par la main droite. Il serait également possible de remplacer deux poussoirs par des pédales au cas où il n'y aurait qu'un seul musicien « batteur ».

On pourrait aussi effectuer une commande automatique réglable de la succession rythmée des percussions en remplaçant les commandes manuelles à poussoirs par des signaux de court-circuitage des points q et m de branchement du poussoir P, celui-ci étant alors enlevé on laisse en place en position « coupé ». Il faudrait alors disposer d'un générateur de signaux rectangulaires à très basse fréquence agissant sur un interrupteur électronique placé entre les points m et q (fig. 3A).

Comme générateurs de ce genre il en existe un grand nombre. Ainsi, un multivibrateur pourrait actionner un interrupteur réalisé avec une diode ou un transistor.

La cadence des battements pourrait alors être déterminée en réglant la fréquence du générateur TBF (très basse fréquence).

D'autre part, rien ne s'oppose à ce que l'on modifie la fréquence du son des oscillateurs en double T.

On a vu que cette fréquence dépend des éléments R et C du double T selon la formule donnée :

$$f = \frac{a}{2\pi \sqrt{R_7 (R_9 + R_{10}) C_3 C_4}}$$

car  $R_7 = R_8$  et  $C_4 = C_5$ .

Il est clair qu'il suffirait de faire varier en même temps  $R_7$  et  $R_8$  ou seulement  $R_9 + R_{10}$  pour modifier f.

Le plus pratique est de remplacer  $R_7$  et  $R_8$  par un montage que nous indiquons à la figure 8. Ces résistances sont remplacées chacune par un potentiomètre monté en résistance de 50 kΩ en série avec une résistance de 20 kΩ donc, on aura ainsi, une variation de 20 à 70 kΩ. La fréquence variera alors dans le rapport égal à la racine carrée de 70/30, c'est-à-dire de 1,87 fois ce qui est suffisant pour des appareils de ce genre qui, en principe, doivent émettre des sons à fréquence fixe.

L'appareil décrit peut être incorporé dans un orgue et dans ce cas ses boutons feront partie de l'arsenal de boutons mis à la disposition de l'organiste. La sortie du préamplificateur sera connectée à l'amplificateur de l'orgue électronique.

Il est toutefois préférable, à notre avis, de ne pas compliquer les appareils car il est toujours possible d'utiliser l'appareil décrit en association avec un orgue sans l'introduire dans celui-ci.

Au point de vue stéréophonique il y aurait intérêt à ce que les HP des « percuteurs » soient destinés à ceux de l'orgue et on pourrait aller même plus loin en prévoyant pour chacune des quatre versions, un canal BF distinct avec son haut-parleur.

Les HP seront alors choisis de façon que leurs tonalités propres soient différentes entre elles ce qui est aisément obtenu par les procédés suivants adoptés ensemble ou séparément :

1° Haut-parleurs différents par leur dimensions, marques, impédances, courbes de réponse etc.

2° Enceintes acoustiques différentes : grandes, petites, avec ou sans dispositif allongeant le trajet des ondes sonores, en matériau inerte ou, au contraire, résonnant et même susceptible de vibrer, ce qui se justifierait dans cet emploi spécial. On pourrait aussi réaliser des enceintes ressemblant aux instruments eux-mêmes...

F. JUSTER

# 1<sup>ère</sup> Leçon gratuite



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

### LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

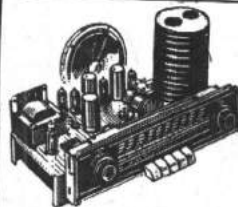
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous 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 50 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.

Documentation + 1<sup>re</sup> 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

21 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS

Métro : Sentier

Téléphone : 231-18-67

## 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

# SIGNALISATEUR DE VERGLAS

**A** L'APPROCHE de l'hiver, les risques de verglas étant grands il est intéressant de posséder sur son véhicule un indicateur de risque de verglas.

Il s'agit en fait d'un thermostat électronique. Lorsque la température extérieure descend au-dessous de 1°, un voyant lumineux s'éclaire sur le tableau de bord indiquant qu'il y a risque de verglas.

## CONSTRUCTION

L'ensemble — sauf la résistance CTN et le voyant — est monté sur un circuit imprimé suivant la figure 2.

La résistance CTN est montée à l'extérieur, de préférence à l'avant du véhicule, comme indiqué sur la figure 4.

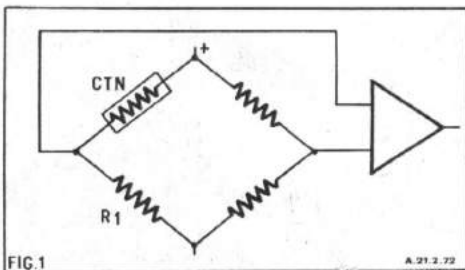


Fig. 1.

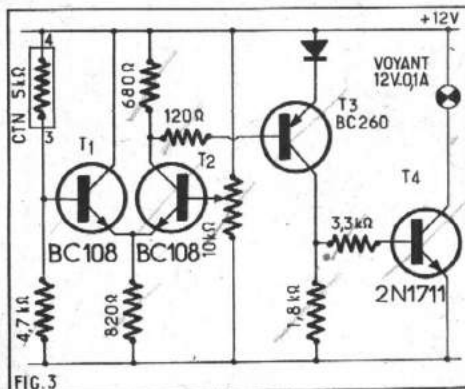


Fig. 3. — Schéma de principe.

## PRINCIPE

Un amplificateur différentiel (T1-T2) mesure la tension de déséquilibre du pont formé par les résistances CTN, R1 et P (fig. 1). Cette tension est amplifiée par T3 et T4. Dans le collecteur de T4 se trouve l'indicateur : un voyant 12 V 0,1 A.

## RÉGLAGE

Il suffit de placer la sonde dans une enceinte où la température est de + 1 °C (réfrigérateur), et d'actionner le potentiomètre ajustable de façon à amener l'ensemble au seuil de fonctionnement.

On peut encore trouver bien d'autres utilisations à cet appareil. En remplaçant le voyant par un relais (shunté par une diode), on le transforme en un thermostat à usages multiples.

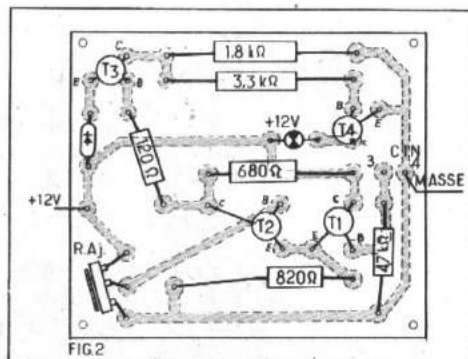
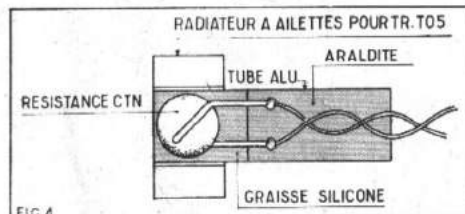


Fig. 2. — Circuit imprimé.

- 1 : + 12 V
- 2 : voyant
- 3 : résistance CTN
- 4 : — (masse)



Michel JACQUEMARD

# Nouveau!

pour nettoyer  
et entretenir  
**TUNERS**  
et  
**ROTACTEURS**  
**TUNER**  
**600**



- nettoie à cœur
- sèche instantanément
- ne modifie pas les capacités
- ne provoque aucune dérive de fréquence
- non toxique
- ininflammable
- n'attaque pas les plastiques

TUNER 600  
est un produit de la gamme  
KONTAKT  
importé et distribué par  
SLORA  
57.602 - FORBACH - BP 91  
(87) 85.00.66



## nouveautés et informations

### CONSTITUTION D'UNE ASSOCIATION DE LOISIRS ÉLECTRONIQUES DE JEUNES

**L** E projet de constitution de l'Association Française pour les Loisirs Electroniques des Jeunes (A.F.L.E.J.) est le fruit de dix ans de pratique et de plus d'un an d'étude d'une équipe de radios, électroniciens professionnels, éducateurs, radio-amateurs, responsables de groupements réunis en commission.

Les promoteurs de l'AFLEJ sont préoccupés de sauvegarder l'atmosphère fondamentale de l'électronique en tant que loisir « créatif » et de le mettre à la portée des jeunes au sein d'une association sans buts lucratifs en conformité avec les lois et la participation d'Organismes de Jeunesse.

L'AFLEJ a son Siège au Château Furst, rue du Château, 57-Folschviller qui abrite déjà un atelier de loisirs radio.

#### Buts de l'Association

- Faire découvrir et remettre en valeur les joies de la réalisation personnelle.
- Créer entre les membres des liens de camaraderie par l'organisation de rencontres, expositions de travaux de jeunes par secteurs géographiques.
- Aider et conseiller les groupements désireux d'ouvrir un atelier éducatif radio.

#### L'AFLEJ accueille

- Les amateurs de bricolage qui ne pratiquent l'électronique que par plaisir.
- Les jeunes scolaires désireux de s'initier à la radio-électricité durant leurs loisirs.
- Les étudiants en électronique intéressés par la pratique personnelle en rapport avec leurs études.
- Les ateliers ou clubs électroniques existants ou envisagés.

#### Sections ou groupes de jeunes radios AFLEJ

Si, dans un centre, ville ou village, vous êtes plusieurs jeunes désireux de bricoler ensemble et d'agir sous le sigle de l'Association, adressez-nous un petit compte-rendu de réunion. Ultérieurement l'AFLEJ vous donnera votre numéro d'identification. Nous vous conseillons vivement de faire cette réunion dans le mois qui suit la parution de cet article.

#### Assemblée générale constitutive

Pour laisser le temps aux Groupes de se constituer, l'assemblée générale aura lieu au printemps, probablement dans la région parisienne.

#### Demande de renseignements

Ecrivez au secrétariat, A.F.L.E.J. boîte postale, 78, 57500-Saint-Avold. (Prière de joindre un timbre à toute demande de réponse). Demandez le fascicule d'information.

### VIDÉO-DISQUE PHILIPS

**L** A société Philips vient de présenter son système VLP (Vidéo Long Playing) qui marque un pas de plus dans le domaine de la reproduction de l'image.

Il s'agit d'un disque ressemblant à un microsillon ordinaire sur lequel sont gravées les informations nécessaires à la reproduction de 45 minutes de programme, son et image couleur, ceci pour une seule face. La piste du disque est constituée d'une suite de rainures microscopiques identiques en largeur et en profondeur. Ce sont la longueur et la position relative des rainures qui fournissent les informations son et image.

La lecture des informations du disque est faite par réflexion du rayon d'un petit laser Helium-Néon. Le rayon modulé est récupéré par une photodiode qui va transformer l'information lumineuse en un signal électrique qui, une fois amplifié et traité, va être transmis à un téléviseur.

Le disque tourne à la cadence de 25 tours par seconde (1500 tours/minute), chaque tour donnant une image. Il est recouvert d'une fine pellicule métallique de façon à réfléchir le rayon laser. Le spot très ponctuel de ce laser joue donc le rôle de la tête phonocaptrice dans un électrophone ordinaire.

Un dispositif opto-électronique asservit la position du système de lecture par rapport au disque et fait en sorte que le spot suive la piste. Il n'y a donc aucun contact mécanique entre le disque et la lecture, ce qui rend la présence d'un sillon inutile. De cette façon, la distance entre 2 spires de la piste est réduite considérablement, ce qui permet d'emmagasiner une quantité considérable d'informations (45000 images couleur). Le dispositif opto-électronique permet en outre, grâce à sa grande souplesse d'emploi, d'obtenir des images fixes et des effets d'accélération ou de décélération dans les sens direct et inverse.

En plus, le choix d'un endroit particulier du programme est facilité par l'accès direct à l'information.

Le procédé de fabrication du vidéo-disque est assez semblable à celui d'un disque ordinaire. Il nécessite néanmoins une opération supplémentaire, la métallisation.

Ce système, que Philips pense commercialiser dans quelques années, aura de nombreuses applications, tant dans le domaine de l'éducation que dans celui des loisirs. Du centre de documentation au simple particulier, chacun pourra se constituer à son gré une vidéo-discothèque.

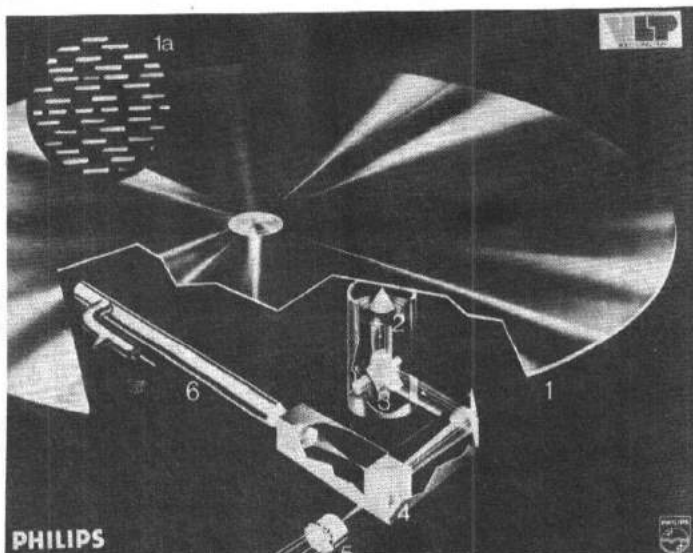


Schéma du nouveau système VLP Philips :

- 1° Microsillon de longue durée vidéo. Le grossissement (1a) donne une idée de la configuration des rainures (en blanc les rainures).
- 2° Objectif à suspension élastique qui focalise automatiquement le faisceau d'analyse.
- 3° Miroir orientable qui guide le spot.
- 4° Prisme diviseur de lumière.
- 5° Photodiode détectrice.
- 6° Source lumineuse.





# courrier

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 F.

## D. H...., Avranche.

Comment remédier au manque de « basses » de son ensemble BF ?

Avec les amplificateurs à transistors modernes où presque toutes les liaisons entre étages sont directes, c'est-à-dire sans interposition de condensateur, il est rare qu'une déficience côté « graves » soit imputable à l'ampli lui-même. Il faut plutôt soupçonner les organes périphériques : cellule de PU et surtout haut-parleur. Il est très possible que ce dernier ayant un diamètre de membrane insuffisant pour restituer les fréquences ou que la suspension de la bobine mobile ne soit pas suffisamment souple ou encore dont le champ dans l'entrefer soit trop faible. Dans ce cas il faut le remplacer par un ne présentant pas ces défauts. Assurez-vous également que l'enceinte dans laquelle il est placé est vraiment efficace.

## G. P...., Perpignan.

Comment mesurer le courant dans la tête d'effacement d'un enregistreur sur bande ?

On insère en série, avec l'enroulement de la tête côté masse une résistance de valeur connue comprise entre 1 et 10  $\Omega$  ; on branche un millivoltmètre aux bornes de cette résistance qui nous donne la chute de tension. La simple application de la loi d'Ohm donne la valeur cherchée.

## R. G...., à Hornu.

Voudrait doter son oscilloscope d'un dispositif d'effacement de la trace de retour du spot. D'où vient que sur son téléviseur se produisent en 2<sup>e</sup> chaîne un voilage et un affaiblissement du son ?

Pour effacer la trace du retour du spot sur votre oscilloscope il vous suffira de relier les cathodes du multivibrateur de la base de temps horizontale à celle du tube cathodique par un condensateur de 47 nF de 3 000 V. Vous pourrez également remplacer la résistance de 170  $\Omega$  placée entre les cathodes de ce multivibrateur et la masse par une variable de 1 000  $\Omega$ .

Nous pensons que le voilage et l'affaiblissement du son peuvent être dus à un mauvais réglage du tuner VHF sur l'émission. Il est facile de s'en rendre compte en agissant sur le bouton de réglage du CV du tuner. Il est également possible que l'une des lampes du tuner soit épuisée après 10 ans de fonctionnement. Essayez de remplacer ces lampes.

## M. L...., à Houplines.

Voudrait connaître les caractéristiques d'une antenne lui permettant de capter les émissions de Télé-Luxembourg.

L'antenne nécessaire pour capter Télé-Luxembourg doit être prévue pour le canal 7 bande 3 E.

Ne connaissant pas les conditions de réception dans votre région ni la distance entre votre résidence et l'émetteur, il ne nous est pas possible de vous préciser le nombre d'éléments de cette antenne. Nous vous engageons à consulter à ce sujet un technicien local qui pourra vous conseiller utilement. Si cette réception est possible vous aurez intérêt à utiliser un mât aussi haut que possible de manière à ce que l'antenne soit bien dégagée.

## A. H...., à Bar-le-Duc.

Possède un récepteur à lampes transcontinentales démuné de ses lampes. Voudrait connaître leurs types de manière à pouvoir remettre ce poste en état.

Il nous est difficile de déterminer le type exact des lampes qui équipaient votre ancien récepteur. Nous pensons toutefois que la changeuse de fréquence est une ECH3, la lampe MF une EF9 la détectrice-préamplificatrice BF une EBC3, la lampe de puissance une BL3 et la redresseuse une 1883.

## A. O...., à Mongeron.

Ayant monté un petit tuner FM constate que l'étage HF se refuse à fonctionner malgré le remplacement du transistor. Par contre si l'antenne est branchée à la sortie de l'étage HF ce récepteur fonctionne.

Nous pensons que le non fonctionnement de l'étage HF est peut être dû à une polarisation incorrecte de la base du transistor. Vous pouvez essayer de remplacer la 22 000  $\Omega$  placée entre la base et le circuit collecteur, par une résistance ajustable et chercher le maximum de sensibilité par le réglage de cette résistance.

## G. P...., à Perpignan.

Voudrait connaître les caractéristiques du haut-parleur T 17 PRA12 et la bande couverte par TW9.

Voici les caractéristiques demandées :  
Bande passante : 70 à 14 000 Hz  
Fréquence de résonance : 1 000 Hz  
Puissance nominale : 3 W  
Poids : 750 g  
La bande passante du TW9 est : 3 000 à 16 000 Hz.

## M. R...., à Toulon.

Nous demande quelques renseignements concernant un montage d'un modulateur de lumière dérivé de celui décrit dans le n° 284.

Les triacs dont vous parlez dans votre lettre sont utilisables. Pour sélectionner les bandes de fréquences vous pouvez vous servir de circuits RC en utilisant des composants d'impédance assez faible. (Faible résistance et gros condensateurs non polarisés).

Pour la liaison avec la sortie de l'amplificateur vous pouvez utiliser un transformateur Audax TRS105. Sur cette pièce les deux cosses se trouvant d'un côté correspondant au primaire. Les 4 autres cosses de l'autre côté correspondant aux deux moitiés du secondaire qu'il faudra raccorder en série. Vous pouvez prévoir les potentiomètres au secondaire du transformateur.

## EXCEPTIONNEL!

### BATTERIES SOLDÉES

pour défaut d'aspect  
**VENDES AU TIERS DE LEUR VALEUR**



Avec échange d'une vieille batterie

Exemples :  
2 CV - Type 6V1... 44,15 € 4 L - Type 6V2 51,60  
Simca - Type 12V8 ..... 69,95  
R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304 - Type 12V9. 70,60  
403 - 404 - 504 - Type 12V10..... 78,80

TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES

A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT

### ACCUMULATEURS ET EQUIPEMENTS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS  
Téléphone : 797-40-92

Et en Province :

Angoulême : tél. 45-95-84-41  
Aix-en-Provence : Tél. 91-26-51-34  
Bordeaux : Tél. 56-91-30-83  
Dijon : Tél. 80-30-91-01  
Lyon : Tél. 78-23-16-33  
Mantes : Tél. 477-53-08 - 477-57-09  
Montargis : Tél. 38-85-29-48  
Pau : Tél. 89-33-15-50  
Nancy : 78, rue St-Nicolas

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché



# CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTORADIO**  
car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive  
seul l'INSTITUT ELECTORADIO  
vous offre des éléments pédagogiques  
spécialement conçus pour l'Étudiant



**En suivant les cours de  
L'INSTITUT ELECTORADIO  
vous exercez déjà votre métier!..**

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes :  
pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.  
Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car  
**CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS**  
(il est offert avec nos cours.)

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE  
PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES  
ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS  
CEUX :**

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPIÉRIENCE DE NOS INGÉ-  
NIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES,  
ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECH-  
NIQUE.**

**Nous vous offrons :**  
9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX  
QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES  
ET LES MIEUX PAYÉES

- |                                       |                      |                                  |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉ-<br>RALE          | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE                   |
| • TRANSISTOR AM/FM                    | • TÉLÉVISION N et B  | • ÉLECTROTECHNIQUE               |
| • SONORISATION-<br>HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR | • ÉLECTRONIQUE INDUS-<br>TRIELLE |

*Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :*



**INSTITUT ELECTORADIO**  
(Enseignement privé par correspondance)  
**26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS**

Veuillez m'envoyer  
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART  
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ  
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

R

