

N° 302 - JANVIER 1973

2,50 F

# Radio plans

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

## 11 **ca**

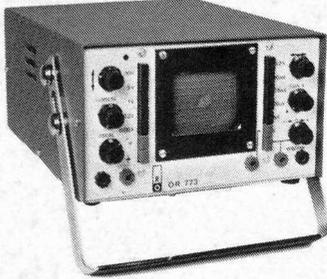
*dont 4 en «Kit»*

20 - 21 - 25 - 102



**QUALITÉ PROFESSIONNELLE  
A DES PRIX INDUSTRIELS**  
Fabrication FRANÇAISE

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 M $\Omega$ /30 pF.

**Amplificateur Y** : Bande passante : du continu à 6 MHz (-3 dB). Temps de montée : (70 nanosecondes maximum). Entrée protégée à  $\pm$  600 volts.

**Base de temps** : Déclenchée en 5 positions de 0,2 seconde à 1 microseconde/division. Expansion  $\times$  1  $\times$  5; précision  $\pm$  5 %.

**Synchronisation** : positive, négative, intérieure, extérieure. Relaxée, déclenchée au seul 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 k $\Omega$  100 pF. Sensibilité : de 250 mV à 50 mV c/c.

**Équipement** : 1 tube cathodique « D7200 GH » rectangulaire 6  $\times$  5 cm, 4  $\times$  5 utiles, face semi-plate, accéléré à 1 000 volts. Graticule éclairé, gravé de 8  $\times$  10 divisions de 5 mm, 11 diodes zener, 20 transistors bipolaires, 1 double transistor J. FET, 2 circuits intégrés, 1 transistor UJT. Composants au silicium uniquement.

**Alimentation** : 110/220 volts 13 VA 50/400 Hz. **Poids** : 3,5 kg. **Dimensions** : 210 mm  $\times$  120 mm  $\times$  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  $\pm$  5 %, température d'utilisation : de + 10 à + 40°C.

**Dimensions** : 72  $\times$  144  $\times$  144 (normes DIN). **Poids** : 1,1 kg.

**Signaux carrés** : alignés au zéro pour logique TTL - DTL.  
Amplitude maximum 16 V, temps de montée inférieur à 1 microseconde pour 5 V, impédance de sortie : 3 000  $\Omega$ .  
**Signaux sinusoïdaux** : amplitude maximum 6 V crête crête, impédance de sortie : 3 000  $\Omega$ .

**PRIX TTC** ..... 424,35

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

**Alimentation** : secteur 110 V 220 V 50/60 Hz  $\pm$  10 %.

**Ondulation résiduelle** : 1,5 mV efficace à 25 V 1 A.

**Température d'utilisation** : 0 — 40°C.

**Impédance interne** : 0,05  $\Omega$

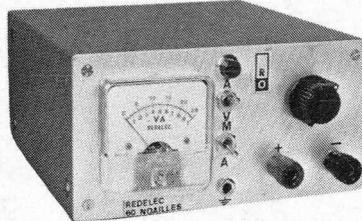
**Régulation** : 5,10-3 pour une variation de secteur de  $\pm$  10 %.

**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  $\times$  144  $\times$  140. Poids 2,1 kg, capot en tôle électro-zinguée plastifiée bleue.

**PRIX TTC** ..... 46 1,25



### CONVERTISSEUR 774 25 VA

**Alimentation** : 12 V/cc. **Sortie** : 220 V-45 - 55 Hz. **Rendement** : 60 %. **Température** : d'utilisation de 0 à + 40°C.

**Protections** : entrée et sortie par fusible.

**Dimensions** : 100  $\times$  110  $\times$  200.

**Poids** : 1,6 kg.

**PRIX TTC** ..... 252,15.

### LIGHT-SHOWS CENTER

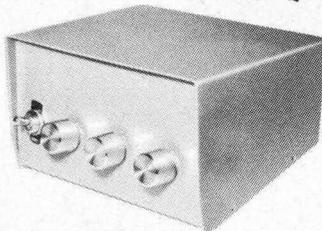
#### CLIGNOTEUR ELECTRONIQUE semi-kit

CC1 - Crazy 1 1500 W ..... 100,00  
CC2 - Crazy 2 3000 W clignoteur à battement alterné ..... 140,00  
CC4 - Clignoteur 4  $\times$  1500 W à battement alterné ..... 246,00

#### STROSCOPE ELECTRONIQUE professionnel

Puissance éclair : 30 000 W.  
Vitesse réglable, en kit complet 380,00

#### MULTIDELIC MAGENTA ELECTRONIQUE



Modulateur de lumière, 3 canaux : graves, aiguës, médiums, puissance 1 500 W par canal.

En kit complet avec coffret... 160,00

En ordre de marche : 250,00

Sans coffret ..... 230,00

(Port 12,00 F)



#### PROJECTEUR

Disque à huile, en ordre de marche. Garantie totale.  
**Prix** ..... 600,00

Dernière nouveauté COLLYNS !  
SHOW-HOME mini modulateur 1 000 W livré avec une lampe 75 W et un mini spot  
**Prix de lancement** 98,00



#### LUMIERE NOIRE

(décrite « Haut-Parleur » n° 1374 du 12-10-72)

Mini tube 6 W 220 V ..... 50,00  
125 W 220 V ..... 60,00  
Ballast pour tube 125 W 220 V ..... 45,00  
Condensateur spécial ballast .. 14,00  
Fluo 20 W 60 cm ..... 57,00  
Réglette 20 W 60 cm BT ..... 43,00  
Fluo 40 W 120 cm ..... 75,00  
Réglette 40 W 120 cm BT ..... 59,00

### SHARP

#### MICRO EMETTEUR PW 200/WMH 43

une installation complète de micro sans fil



**Alimentation** : 100/110/120/200/220 et 240 V, 12 V continu (piles ou extérieur).  
**Consommation** : En alternatif, 20 VA. Courant en continu sans signal 100 mA ( $\pm$  5 mA); avec signal 450 mA ( $\pm$  5 mA).

**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  $\pm$  0,3 MHz.  
2° Sensibilité 1  $\mu$  V/m.  
3° Réjection image 25 dB.  
4° Bande passante 150 Hz - 4 dB  
1 KHz - 0 dB  $\pm$  1 dB, 10 KHz - 5 dB  
5° Distorsion > 3 %.  
6° A.F.C.  $\pm$  400 KHz.

**Unité amplificatrice** :

Sensibilité mic - 68 dB  $\pm$  2 dB  
Sensibilité aux - 15 dB  $\pm$  2 dB  
Sensibilité mic H.F. - 16 dB  $\pm$  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 pointes de touche appliquées 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  $\Omega$ /V

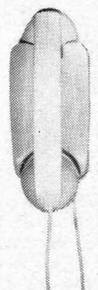
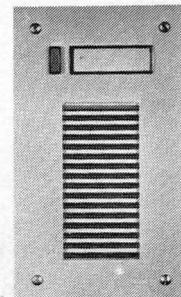
Prix extra-ordinaire :  
95,00

(Port : 8 F)

Quantité limitée

### DIELA

#### PORTIER TÉLÉPHONIQUE en kit

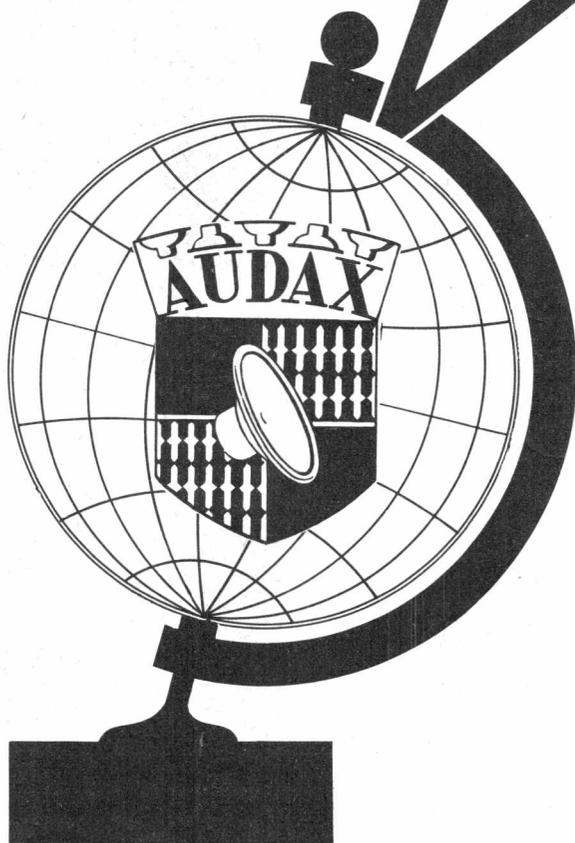


Poste d'appartement ..... 9 1,00  
Plaque de rue ..... 88,00  
Alimentation 110/220 V ..... 145,00  
Micro-ampli ..... 129,00  
Cache électrique ..... 55,00

L'ensemble complet ..... 495,00

RAPY

**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.

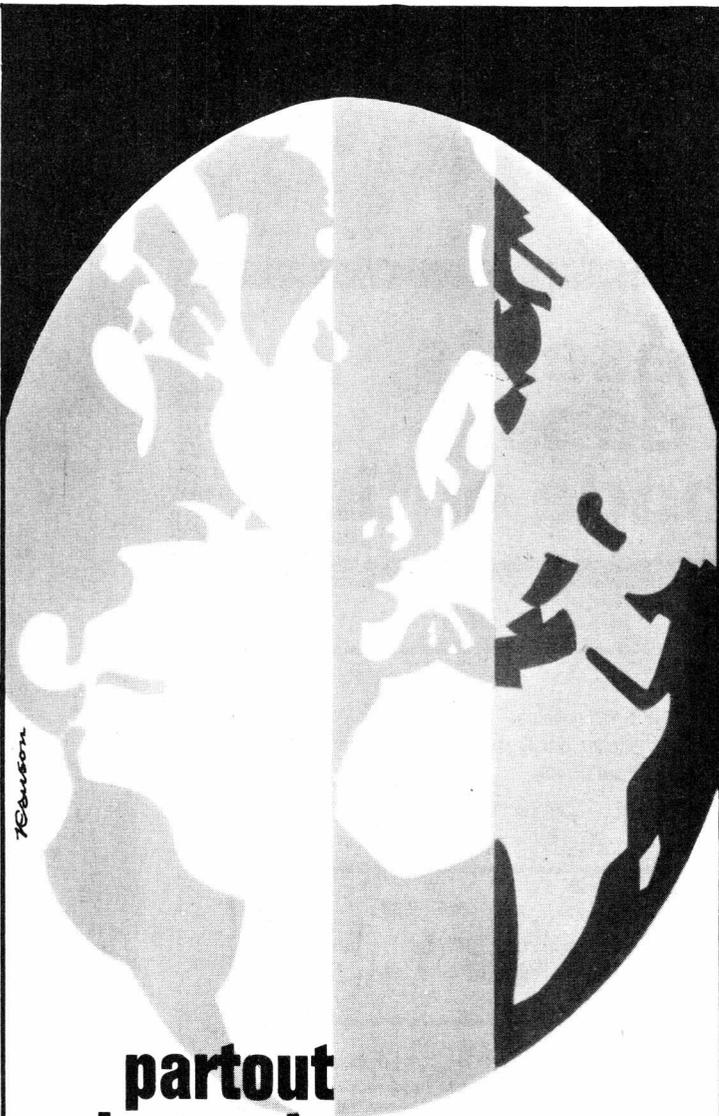
**AUDAX**

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..*



Robinson

**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**

Enseignement privé par correspondance

**35801 DINARD**

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

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

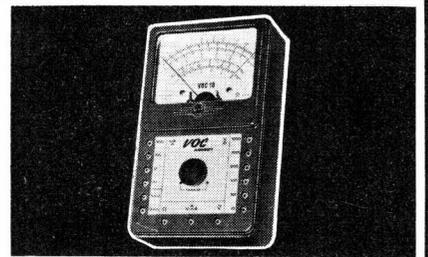
RPA 31

## VOC c'est :

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



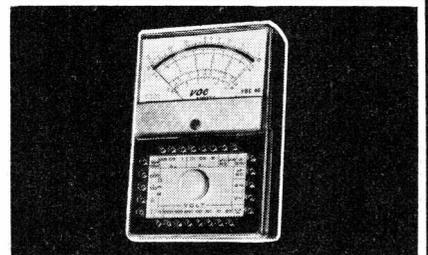
**VOC 10**  
Prix : **129 F TTC**



### CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 10

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

**VOC 20**  
Prix : **149 F TTC**  
**VOC 40**  
Prix : **169 F TTC**



### CONTROLEURS UNIVERSELS VOC 20 et VOC 40

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

VOC.004

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

**VOC**

10, r. François Lévêque  
74 - ANNECY  
Tél: (50)57.43.21

C.C.P. 7234-96 LYON

Je désire recevoir une documentation complète

mon nom : .....

mon adresse : .....

Je joins deux timbres de 0.50 F

**PRIX SPECIAUX PROMOTION SUR RASOIRS**

**PHILIPS H.P. 1401** - Nouveau modèle. Qualité rasage remarquable par grille inaltérable. Excellente tenue en main par tête de coupe inclinée à 30°. Tondeuse incorporée et dégagée. Cordon téléphone. 110-220 V. Livré en coffret miroir.  
NET SPECIAL **170,00** - Franco 175

**BRAUN SYNCHROM** équipé de la nouvelle grille recouverte de platine perforée en étoile, bloc couteaux en acier suédois et nouvelle tondeuse. 110-220 V. Livré en coffret miroir.  
NET SPECIAL **150,00** - Franco 155



**Pistolet soudeur « ENGELECLAIR »**

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



**MINI 20 S**

**ENFIN !!** Le nouveau pistolet soudeur « ENGELECLAIR » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W. Livré dans une housse avec pane WB et tournevis, en 220 volts.  
Net : **62,00** - Franco **67,00**  
**TYPE B.T. 110/220 V :**  
Net : **70,00** - Franco **75,00**  
Pans WB recharge. Net : **6,00**



**ANTEX** (importation anglaise)

Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.  
Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g.  
NET **47,00** - Franco **50,00**  
(Notices sur demande)

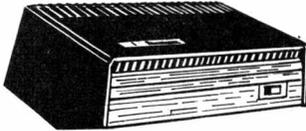
**MINI-POMPE A DESOUDER**  
(Importation suédoise)



« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.  
Net **73,50** - Franco **77,00**  
« S » 455 MP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.  
Net **80,00** - Franco **84,00**

« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles.  
Net **86,00** - Franco **90,00**  
Toutes pièces détachées. Notice sur demande.  
**Tresse à desouder** pour circuits intégrés. La carte franco **14,00**

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



Tous ces modèles sont à correction sinusoidale et filtre d'harmonique.  
Entrées et sorties : 110 et 220 V.  
SL 200 - 180 W. « Super LUXE ».  
Net **117,00** - Franco **132,00**  
SLM 200 - Avec self filtrage.  
Net **130,00** - Franco **145,00**  
404 S. 200 W. pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alternance (télé portable, Philips, importation allemande).  
Net **183,00** - Franco **198,00**  
403 S. 250 W (télé à redres. mono-alter.)  
Net **204,00** - Franco **220,00**

**Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique**  
403 H. 300 W. Télé couleurs.  
Net **239,00** - Franco **260,00**  
404 H. 400 W. Télé couleurs.  
Net **299,00** - Franco **324,00**  
405 H. 475 W. Télé couleurs.  
Net **357,00** - Franco **382,00**  
404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.  
Net **310,00** - Franco **335,00**  
403 PH. 300 W.  
Net **239,00** - Franco **260,00**  
402 PH. 200 W. Télé couleurs portatif.  
Net **225,00** - Franco **245,00**  
DYNATRA 119. Régulateur manuel. 250 VA. Avec voltmètre. 110/220 V. Entrée et sortie. Commutateur 12 plots de 5 V en 5 V. Position arrêt.  
Net **75,00** - Franco **83,00**



**NOUVEAU TYPE « REGENT »**  
Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.  
Net **125,00** - Franco **140,00**  
**REGENT 250 VA**  
Net **145,00** - Franco **163,00**  
Couleur CT 300 VA.  
Net **205,00** - Franco **222,00**  
Couleur CT 400 VA.  
Net **245,00** - Franco **263,00**

**AUTO-TRANSFORMATEURS**  
Qualité garantie - 1<sup>er</sup> choix « S »  
Réversibles 110/220 et 220/110.  
100 VA. Net **22,00** - Franco **28,00**  
150 VA. Net **24,00** - Franco **30,00**  
250 VA. Net **29,00** - Franco **35,00**  
350 VA. Net **33,00** - Franco **40,00**  
500 VA. Net **44,00** - Franco **51,00**  
750 VA. Net **55,00** - Franco **65,00**  
1 000 VA. Net **75,00** - Franco **88,00**

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

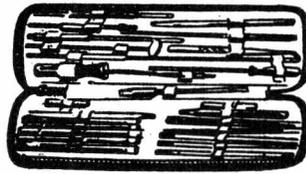
**INDISPENSABLE NOUVEAU CASSETTE HEAD CLEANER**  
Made in U.S.A.

Cette cassette nettoiyante utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil neteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.  
Net **9,00** - Franco **12,00**



**« FENIX »**. Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylophène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans brouillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande.  
Francs franco **119,50**

**OUTILLAGE TELE**



**777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, mirodyne en trousse élégante à fermeture rapide.**  
Net **185,00** - Franco **190,00**  
**770 R. Nécessaire Trimmers télé.** 7 tournevis et clés en Plasdamnit livrés en housse plastique. Net **28,00** - Fco **32,00**  
**780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE.** 16 outils : précelle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille, etc.  
Net **130,00** - Franco **135,00**  
**700 R. Nécessaire ajustage Radio.** 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net **119,00** - Franco **124,00** (Imp. allemande). Notices sur demande.

**INDUSTRIELS !**



**LABORATOIRES !**

**DEPANNERS !**

Les produits « MIRACLE » avec les MICROS ATOMISEURS « KONTAKT »  
(Importation allemande)

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces : efficacité et économie. (Demander notice).

**KONTAKT 60** pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net **11,00** - Franco **14,00**.  
**KONTAKT 61.** Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net **10,00** - Franco **13,00**  
**KONTAKT WL.** Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous. Net **8,00** - Franco **11,00**

**NOUVEAU :**

**TUNER 600.** Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence. Net **12,50** - Franco **15,50**  
**POSITIV 20.** Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm<sup>3</sup>. Net **19,50** - Franco **22,50**  
**KONTAKT 60 AUTO** élimine les couches oxyde et sulfure des circuits électriques, bornes batterie, fusibles etc., 160 cm<sup>3</sup>. Net **12,50** - Fco **15,50**  
**SPRUHOL 88** Lubrifiant de haute qualité utilisable de - 40° à + 175° C en aérosol, 160 cm<sup>3</sup>. Net **9,00** - Franco **12,00**  
**VIDEO SPRAY 90** pour nettoyage et entretien des têtes de lecture et d'enregistrement des magnétoscopes et des magnétophones. Net **13,00** - Franco **16,00**

(Notice sur demande sur tous les produits Kontakt).

**UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !**  
**LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR**  
DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'A J'ORS IMPOSSIBLES  
(Importation américaine)  
P20 - 20 W crête - BP 40 Hz - 20 kHz. 8 ohms. 30 x 35 x 5,5 cm.  
NET - FRANCO : **100,00**  
P5 - 5 W - 8 ohms. 20x9,5x 2 cm. NET - FRANCO : **74,00**  
(Notice sur demande)

**ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR**  
Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P20 et P5. Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat. (A spécifier.)  
EP 20 (h. 445, l. 330, p. 150).  
Net **62,00** - Franco **72,00**  
EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150).  
Net **40,00** - Franco **46,00**

**PRODUITS KF**

**SOUFFL' RONT.** Gaz comprimé ininflammable, exempt de toutes impuretés, neutre, sec, pour souffler, assécher. C'est un réservoir de pression portatif, muni d'un tube souple très long permettant d'atteindre les parties les plus inaccessibles. Indispensable.  
1 000 cm<sup>3</sup>. Net **44,00** - Franco **49,00**  
540 cm<sup>3</sup>. Net **23,75** - Franco **28,00**  
**R.P.S. POSITIVE.** Nécessaire complet pour réalisation rapide des circuits imprimés et de travaux photogravure. Reproduction directe immédiate, simple et rapide.  
L'ensemble. Net **43,00** - Franco **47,00**  
**F2.** Pour désoxyder, protéger et lubrifier tous contacts.  
500 cm<sup>3</sup>. Net **29,00** - Franco **33,00**  
170 cm<sup>3</sup>. Net **15,00** - Franco **18,50**

**RADIO-CHAMPERRET**

12, place Porte-Champerret  
75017 PARIS

SUITE PUBLICITÉ pages 6 et 7  
Y. P.

**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, genre skai.  
 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 skai.  
 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. Cotés 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 fourre-tout outillage, 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures.  
 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**

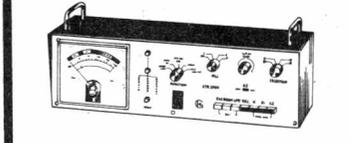


**VOC VE1**  
 Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms  
 Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle  
 Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms • Livré avec sonde.  
 Prix **384,00** - Franco **389,00**

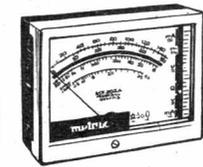


**VOC AL1**  
 ALIMENTATION STABILISEE  
 110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x 95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle.  
 Prix **222,00**. Fco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

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



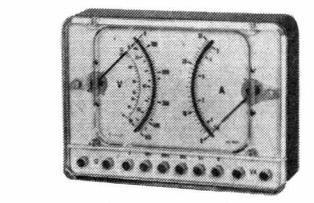
Cet appareil permet :  
 Détecter court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2. Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Cutt of. Réparer les c/c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).  
 Net **1 499,00** - Franco **1 515,00**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



**METRIX**  
 (garantie totale 2 ans)  
**MX 202 B**  
 Franco  
 MX 001. 20 000  $\Omega/V$  .. **179,00** 185,00  
 462 C. 20 000  $\Omega/V$  .. **264,00** 270,00  
 MX 202. 40 000  $\Omega/V$  .. **366,00** 372,00  
 453. Contrôl. électricien **239,00** 245,00  
 Housses, Shunts, etc., sur demande  
 PRIX D'USINE

**« 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 VAO/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 Mg en cont. et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02  $\mu A$  à 1 A. - 10 W à 10 H $\Omega$ .  
 Prix **444,00** - Franco **450,00**

(Notices sur demande) **Contrôleurs CHINAGLIA**

**CORTINA** - 20 k $\Omega$ /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**  
 Prix **179,00** - Franco : **184,00**  
**CORTINA MINOR** - 20 k $\Omega$ /volt cont. et alt. 37 sensib.  
 Prix **234,00** - Franco : **239,00**  
**CORTINA MINOR USI** avec Signal tracer incorporé.  
 Prix **315,00** - Franco : **321,00**  
**CORTINA MAJOR** - 40 k $\Omega$ /volt cont. et alt. 56 sensib.  
 Prix **370,00** - Franco : **376,00**  
**CORTINA MAJOR USI** avec Signal tracer incorporé.  
 Prix **245,00** - Franco **250,00**  
 NOUVEAU : **CORTINA RECORD** 50 k $\Omega$ /volt avec étui et cordons

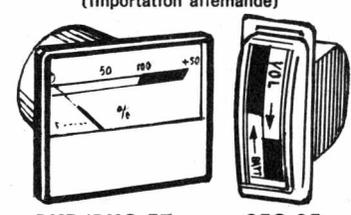
**« CENTRAD »**  
 LE PLUS VENDU **CONTROLEUR 517 A**

Dernier modèle - 20.000  $\Omega/V$  - 47 gammes de mesure - voltmètre, ohmmètre, capacité-mètre, fréquence-mètre - Anti-sur-charges, 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 517A 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 ( $\pm 3$  dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 M $\Omega$  (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**  
 (Importation allemande)

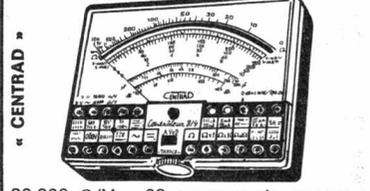


**RKB/RKC 57** **OEC 35**  
 Fabrication « NEUBERGER »  
**A encastrer d'équipement et de tableau**  
 Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57x48) - RKB 57.  
**Voltmètre:** 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... **56,60**  
 250 V ..... **59,00**  
 400, 500 V ..... **67,00**  
 600 V ..... **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 46) cadre mobile, 150  $\mu A$  1 100  $\Omega$ . Net ..... **56,60**  
**OEC 35** (42 x 18) cadre mobile, 200  $\mu A$  560  $\Omega$ . 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 RKC 57. Net ..... **8,00**  
 (Port en sus : 3,50)  
 Autres appareils de tableau sur demande.

**CONTROLEUR 819**



20.000  $\Omega/V$  - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-sur-charges - 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  
 Purété  
 « CENTRAD »  
 Bi-standard : 625-819 lignes • Sortie UHF : 10 canaux • Grille de convergence • Alimentation : 6 piles de 1,5 V • Dimensions : 155 x 105 x 65 mm • Poids : 800 g. Utilisable Télé couleurs et noir et blanc.  
 Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.  
 Son prix mini (T.T.C.) **1 100,00**  
 Franco **1 110,00**

**APPAREILS DE TABLEAU**  
 A

**CADRE MOBILE « GALVA' VOC »**  
 BM 55/TL 60 x 70 à  
 BM 70/TL 80 x 90 spécifier  
 10  $\mu A$ . Net .. **150,00** - Franco **154,00**  
 25  $\mu A$ . Net .. **99,00** - Franco **103,00**  
 50  $\mu A$ . Net .. **90,00** - Franco **94,00**  
 100 - 250 - 500  $\mu A$ . 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 grand qu'un stylo  
 Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage MINITEST défailant et permet 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) - Import. allemande

**MINI VOC**

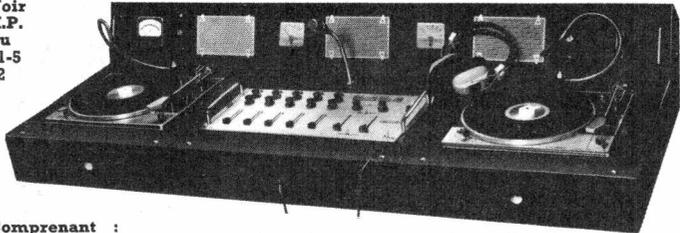
**GENERATEUR BF**  
**MINI VOC**  
 Unique sur le marché mondial !  
 Prix **463,00**. Fco **468,00**

**CdA 102** 20 k $\Omega/V$  alternatif et continu F 169,00. En KIT .. **139,00**  
**CdA 15** 10 k $\Omega/V$  alternatif et continu avec MINI PINCE F **227,00**.  
 Port en sus : 5 F



## 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 80 W EFFICACES** ..... **7 600,00**

### 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 touche, en kit ..... **900 F**

### ADAPTATEUR STEREO

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



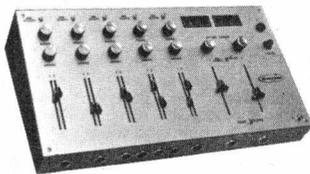
**COMPLÈT** en ordre de marche sur socle ..... **1 300 F**  
**En kit** ..... **1 200 F**

### 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 ..... **75 F**  
Alimentation ..... **115 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

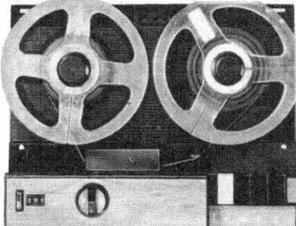
Dimensions : 520 x 260 x 100 mm.  
**PRIX** ..... **1 700 F**  
**Modèle mono** (5 entrées) ..... **700 F**  
**En kit** ..... **600 F**

### 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 W** : rouge, bleu, vert jaune.  
Prix, la pièce ..... **12,50 F**  
**FLOOD 100 W** ..... **18,50 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 3 têtes **MONO** ..... **400 F**  
En 3 têtes **STEREO** ..... **550 F**  
Oscillat. mono comp. à transistor ..... **55 F**

### MAGNÉTOPHONE

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

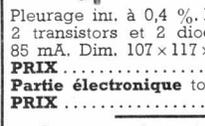
**En ordre de marche** ..... **880 F**  
**EN KIT** ..... **780 F**

### ADAPTATEUR SUR SOCLE

**EN KIT** ..... **680 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**

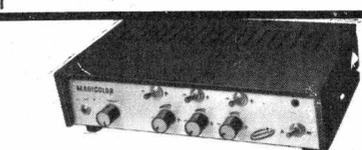
### Décrites dans Radio-Plans de Sept. 72 MÉCANIQUE POUR MINICASSETTE

**MONO** Platine nue sans électronique, équipée de 2 têtes mono.  
Effic. enregist., lecture. Vitesse de défilement : 4,75. Alimentation 9 V.  
Pleurage int. 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 ..... **246 F**  
**PRIX** ..... **246 F**



### MÉCANIQUE POUR LECTEUR

**Stereo 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**



• Commande automatique par filtre de séparateur de fréquence (basse-médium-aiguë) avec amplificateur de volume sur chaque voie.

## MAGNÉTIQUE "KITS" FRANCE

(Au fond de la cour)



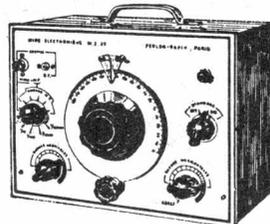
175, r. du Temple, 75003 Paris  
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h  
Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris  
Métro : Temple ou République  
**FERMÉ LE LUNDI**

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

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Nous mettons à votre portée une gamme remarquable et complète d'appareils de mesure, soigneusement étudiés, « rodés » et mis au point. Vous pouvez maintenant vous équiper, car il vous est possible d'acheter ces appareils soit en pièces détachées, soit en ordre de marche à des prix révolutionnaires.

**Pour l'Amateur-Radio, posséder un « LABO » complet est désormais possible.**  
Ces appareils sont tous présentés dans des coffrets de même dimensions, ce qui permet une installation particulièrement harmonieuse. Venez les voir...



### MIRE ELECTRONIQUE ME. 25

Générateur de mire pour la mise au point et le dépannage des téléviseurs. Appareil très complet, délivrant le quadrillage sur les 2 chaînes V.H.F. et U.H.F. en 819 et 625 lignes.

En pièces détachées ..... **394,00**  
En ordre de marche ..... **530,00**

### TRANSISTORMETRE TM. 10

Ce modèle permet essais, vérifications et mesures sur les diodes et sur les transistors P.N.P. et N.P.N. et cela sur les transistors ordinaires et de puissance. Appareil très complet, la mesure du gain notamment se fait pour des valeurs différentes du courant de base.

En pièces détachées ..... **151,00**  
En ordre de marche ..... **220,00**

### ONDEMETRE EMETTEUR ET RECEPTEUR dit également

« GRID-DIP »  
Couvre de 1,5 à 230 MHz en 6 gammes, onde pure et onde modulée. Pour l'étalement et la mesure de fréquence de circuits oscillants. Mesure sur antennes. Très utile en radiocommande et en trafic ondes courtes. Sur 220 V.  
Livré uniquement en ordre de marche ..... **400,00**

### LAMPOMETRE UNIVERSEL LP10

Tel qu'il est conçu, il permettra TOUJOURS de vérifier TOUTES les lampes passées, présentes et futures. On établit soi-même la combinaison pour chaque type de lampes.

En pièces détachées ..... **233,00**  
En ordre de marche ..... **425,00**

### VOLTMETRE ELECTRONIQUE VE6.

A TRES FORTE IMPEDANCE D'ENTREE, permet des mesures de tension SANS ERREURS, là où le contrôleur ordinaire est inopérant. Peut également être utilisé en ohmmètre électronique.

En pièces détachées ..... **286,00**  
En ordre de marche ..... **400,00**



### LES APPAREILS DE MESURE EN ELECTRONIQUE (4<sup>e</sup> édition)

Ce livre complètera certainement et très utilement votre documentation

Réalisation pratique et complète d'une gamme d'appareils de base pour les mesures et de petits appareils économiques tels que : sonnettes, testeur sonore, traceur-injecteur, signal-tracer, mini-mire, etc. Pour tous ces appareils : usage, montage, étalement, mise au point, etc. Une troisième partie décrit une série d'appareils annexes d'un emploi moins fréquent et plus spécialisé. 304 pages, 232 figures, format 16 x 23,5 cm (En envoi assuré : 32 F)  
**Prix** ..... **29,00**

Notre **CATALOGUE SPECIAL « APPAREILS DE MESURE »** est adressé contre 2 timbres, mais il est joint gratuitement à tout acheteur de l'ouvrage « **LES APPAREILS DE MESURE EN ELECTRONIQUE** » (ci-dessus)

Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires - Frais d'envoi en sus : pour chaque appareil, 12,00 F, sauf pour OS7 et LP10 : 20 F. Chaque appareil est accompagné d'un dossier de montage, joint à titre gratuit, qui peut être expédié préalablement contre 5 timbres et nous y joindrons notre **CATALOGUE SPECIAL « APPAREILS DE MESURE »**



## PERLOR RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M<sup>o</sup> : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50  
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions  
**CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE**  
**CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT**  
(frais supplémentaires : 5 F)

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



Si un voyou vous attaqueit,

## vous auriez 10 secondes — pas une de plus — pour vous en sortir et prouver que vous êtes un homme, un VRAI !



**11 heures du soir.** — Une dispute au parking. Un dur », grand et musclé, vous insulte et veut vous donner un coup. Il est très sûr de lui et vous prend pour un pauvre type qui n'arriverait même pas à se sortir d'un sac en papier. Votre femme ou amie assiste à cette scène, toute tremblante que vous soyez rossé et peut-être même blessé pour de bon. MAIS...

**11 heures du soir plus 10 secondes.** — Un miracle ! Comme un éclair, vous placez votre coup, presque trop rapide pour être suivi de l'œil. Le voyou va au plancher, tremblant de peur et se tordant de douleur, rendu complètement inoffensif par votre riposte éclair. De nos jours, les attaques sont, hélas, très fréquentes et vous devez savoir vous défendre. Lisez ci-dessous comment, en quelques jours, vous vous protégerez vous-même et les vôtres, grâce aux tactiques de combat les plus terribles. Parfois gardées secrètes depuis 5.000 ans, elles vous sont dévoilées par Joe Weider, le meilleur instructeur qui existe au monde. Sachez vous défendre contre n'importe qui, n'importe quand, n'importe où et soyez le VAINQUEUR !

Les dossiers de la police américaine révèlent :  
590.020 cambriolages, 61.410 brigandages,  
100.110 agressions, 21.080 rapt, 6.920 meurtres :  
TOUT CELA en une seule année !

Demain, ce sera peut-être « votre tour » :  
QUE FERIEZ-VOUS SI VOUS ETIEZ ATTAQUE ?

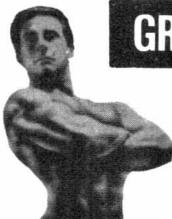
**Un cambrioleur dans votre maison, la nuit !**  
Votre famille doit être protégée ? Ne l'abandonnez pas. Dans ma brochure gratuite, vous découvrirez comment vous initier aux tactiques de combat nocturne. Vous pourriez en avoir besoin un de ces jours pour tenir en échec un voleur en attendant que la police arrive. Je vous renseignerai sur les méthodes des commandos entraînés aux combats de nuit.

**Aussi indispensable pour la femme !**  
Avec mes secrets, elle pourra maîtriser un homme deux fois plus fort qu'elle. Quelques secondes lui suffiront pour faire fuir le lâche qui voudrait la dévaliser ou le sadique qui chercherait à la violer.

**Désarmez les brigands !**  
Pourquoi abandonner votre argent au voleur qui vous attaque ? Je vous initierai aux tactiques foudroyantes et radicales. En un clin d'œil, elle vous permettront de faire tomber l'arme de l'attaquant. Celui qui serait assez stupide pour attaquer le « Redoutable Combattant Weider » que vous allez devenir, paierait son erreur en pleurs et gémissements.

Il n'y a qu'un homme sur mille qui connaisse bien les secrets des combattants les plus farouches du monde. SOYEZ CELUI-LA !

Vous deviendrez un expert en savate, judo, karaté, boxe, etc... ; vous n'ignorerez rien des terribles astuces d'anciennes races guerrières comme les Aztèques et les Vandales ou celle des terribles Samouraï du Japon. Pour votre défense, vous saurez comment tirer profit des méthodes de combat utilisées par les commandos et celles des polices secrètes. En résumé, des milliers d'astuces qui n'ont jamais été révélées jusqu'à ce jour.



**GRATUIT !**

Rapidement, vous pourrez ressembler au tigre de la jungle que les autres n'osent attaquer ! La brochure d'information (illustrée et en couleur) sur la sensationnelle méthode de Joe Weider vous est offerte : rien à payer pour elle !

Pas besoin d'être grand ni fort !

**n'ayez peur de personne**

Peu m'importe que vous ayez 15 ou 50 ans, que vous soyez maigre, gras ou trop petit — que vous ayez toujours eu peur de votre ombre — que vous ayez toujours été jusqu'ici celui « qui paie la note » — que de votre vie, vous n'ayez jamais osé faire face à un adversaire et que vous ayez toujours fui. Je vous le promets : en 24 heures, je puis commencer votre initiation aux secrets de combat que je révèle ; je vous transformerai en un terrible arsenal humain, plein de force combattante ; je vous donnerai cette confiance sereine qui vous permettra, la nuit, de marcher sans crainte dans les rues les plus dangereuses. Vous acquerrez la puissance du tigre qui marche fièrement dans les sentiers de la jungle, vous pourrez envoyer au tapis et réduire à l'impuissance, en une fraction de seconde, n'importe quelle brute de 90 et 100 kilos qui serait assez stupide pour vous attaquer ; je vous promets que, d'un coup sec, vous désarmerez n'importe quel bandit et que vous vous libérerez de la prise de l'étrangleur. Aucun voleur ne serait assez fou pour forcer votre maison et aucun matamore assez sot pour vous insulter ou toucher votre femme, s'ils savaient que vous êtes capable d'utiliser mes terribles secrets de combat ! Ne craignez

plus jamais personne : je ferai de vous un VAINQUEUR !  
Vingt ans de recherches, une dépense de 200.000 dollars au moins, une étude approfondie des techniques utilisées par les peuples les plus guerriers de l'histoire et les sectes religieuses les plus fanatiques de l'Extrême-Orient ! Tout cela et bien d'autres choses m'ont permis d'apprendre que le secret de la puissance ne réside pas dans le poids, ni les muscles, ni la taille, mais dans le fait de savoir comment il faut s'y prendre. Je n'ai rien laissé au hasard, j'ai tout examiné des méthodes utilisées par les experts en savate des bas-fonds français, celles des fameux commandos des Marines, celles des bagarreurs sans peur que l'on trouve dans les ports les plus remuants. J'ai fouillé les archives des polices secrètes. Ce sont des secrets de combat et de défense, vieux de 5.000 ans parfois, que je vous révèle et cela pour la première fois au monde.  
Toutes ces techniques, je vous certifie que vous pourrez les acquérir chez vous, à l'insu de tous, en 15 minutes par jour, si vous profitez de l'offre exceptionnelle, mais limitée, que je vous fais aujourd'hui. Faites vite car je ne pourrai plus jamais vous la reproposer.

### Secrets pour savoir se défendre

**SODIMONDE (salle 12.12)**

**49, avenue Otto - Monte-Carlo (Principauté de Monaco)**

C'est entendu ! Je ne veux plus jamais trembler sur mes jambes et passer pour une poule mouillée quand on m'insulte ou qu'on m'attaque. Je désire recevoir gratuitement et sans aucun engagement la brochure de Joe Weider : « Comment devenir un combattant de la Total Self Defense, en 30 jours seulement ».

NOM ..... PRENOM .....

RUE ..... N° .....

VILLE ..... DEPT. ou pays .....

Pour VOUS,  
cette brochure  
en couleur et pleine  
d'illustrations.

**GRATIS**

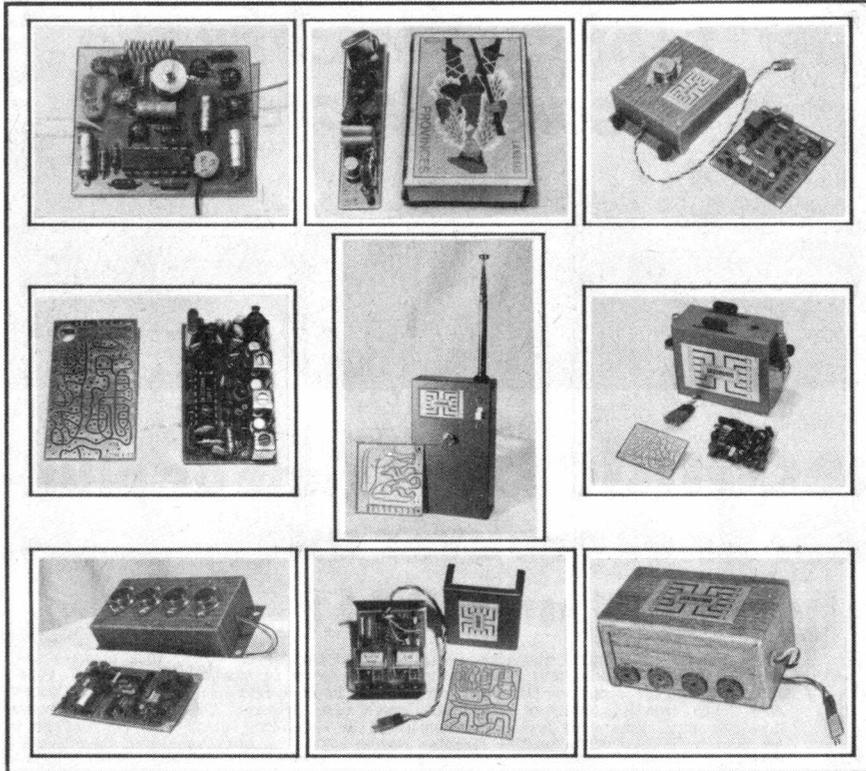




# LEXTRONIC - TÉLÉCOMMANDE

vous propose

## SES NOUVELLES FABRICATIONS D'ENSEMBLES A CIRCUITS INTÉGRÉS



spécialement étudiés pour les débutants

Un aperçu de nos prix :

### Émetteur monocanal miniature

4 transistors piloté par quartz

à partir de ..... 30 F

### Récepteur super-réaction

27 ou 72 MHz à circuits intégrés

à partir de ..... 45 F

### Récepteur superhétérodyne

27 ou 72 MHz à circuits intégrés

En kit, sans quartz ..... 79 F

**Modules à filtres BF, émetteurs 4 canaux, 6 canaux, 8 canaux, etc...**

**et des ensembles de télécommande digitaux**

Pour tous renseignements, demandez nos catalogues :

— "VERT" 73, contre 4,50 F en timbres-poste

— "APPAREILS de MESURES" contre 5 F en timbres-poste

25, rue du Docteur-Calmette - 93370-MONTFERMEIL - Tél. : 936-10-01 - C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

Magasin ouvert tous les jours de 9 h, à 20 h. — Fermé Dimanche et Lundi



**NOUVEAUTÉ**

## LES ENCEINTES ACOUSTIQUES

par P. HEMARDINQUER  
et M. LEONARD

Cet excellent livre permettra à tous les amateurs utilisateurs et aux professionnels des installations hifi stéréo de se documenter à fond sur toutes les sortes d'enceintes acoustiques existant actuellement : classiques, modernes, conventionnelles et originales. Pour chaque enceinte, les auteurs fournissent toutes les explications concernant le fonctionnement des enceintes et toutes les données pratiques permettant leur construction. Grâce à ce livre, les intéressés pourront construire eux-mêmes et à très bon compte l'enceinte qu'ils auront choisie.

*Extrait de la table des matières.*

— Diffuseurs plans — Haut-parleur panneau — Les coffrets ouverts — Baffle infini — Enceintes closes — Revêtements absorbants — Enceintes miniatures — HP passif — Enceinte bass-reflex — Choix des hauts-parleurs — Accord de l'enceinte — Enceintes omnidirectionnelles — Enceintes tubulaires — Baffles exponentiels — Pavillons — Pavillons simples — Pavillons complexes — Murs et colonnes — Tuyaux sonores — Labyrinthes — Hauts-parleurs à conques.

Un ouvrage de 176 pages, format 15 x 21 cm. Prix ..... 26,00

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, RUE DE DUNKERQUE - 75010 PARIS  
Tél. : 878.09.94/95 - C.C.P. 4949.29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi - Aucun envoi contre remboursement)



## COURS D'ANGLAIS

### à l'usage des radio-amateurs

par L. SIGRAND

L'ouvrage de M. SIGRAND intéresse évidemment le radio-amateur-émetteur ayant utilisé l'anglais pour contacter ses confrères. Le langage amateur est assez restreint, il sera donc aisé de l'assimiler rapidement.

L'auteur ne s'est toutefois pas limité à ce vocabulaire restreint, mais il a réalisé avec son

ouvrage un véritable cours complet pouvant servir aussi bien aux techniciens radio qu'à tous ceux qui désirent apprendre ou se perfectionner dans la langue anglaise.

La méthode progressive de l'auteur permettra aux lecteurs d'apprendre rapidement et facilement l'anglais. Nous recommandons ce livre tout particulièrement aux lecteurs de cette revue, il leur servira également pour les traductions en français des textes anglais.

#### Extrait de la table des matières

- 1<sup>re</sup> leçon : Phrases, négations, conjugaison, vocabulaire.
  - 2<sup>e</sup> leçon : Noms composés, verbes, vocabulaire.
  - 3<sup>e</sup> leçon : Noms sans articles, verbes, vocabulaire.
  - 4<sup>e</sup> leçon : Forme progressive, verbes, utilisant des prépositions.
  - 5<sup>e</sup> leçon : Verbes, pronoms personnels, modèles orthographiques.
  - 6<sup>e</sup> leçon : Adjectifs superlatifs, verbes irréguliers.
  - 7<sup>e</sup> leçon : Révision.
  - 8<sup>e</sup> leçon : Conditionnel, impératif, verbes passifs.
  - 9<sup>e</sup> leçon : Passif, comparatif, chiffres et nombres.
  - 10<sup>e</sup> leçon : Conversations à éviter, nombres décimaux, orthographe américaine.
- Deuxième partie : Dans cette partie, l'auteur donne des détails complets en neuf leçons sur la prononciation anglaise qui est particulièrement difficile à assimiler.

En complément indispensable du COURS D'ANGLAIS à l'USAGE DES RADIO-AMATEURS, utilisez le disque édité par nos soins, il vous permettra de vous perfectionner phonétiquement.

Disque de 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. Prix ..... 12,00 F

Un ouvrage de 128 pages, format 14,5 x 21 cm, au prix de . . . 15 F

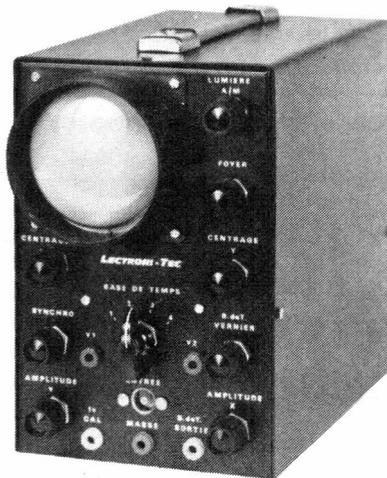
En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - PARIS (10<sup>e</sup>)

Téléphone : 878-09-94

C.C.P. 4949-29 Paris

# découvrez l'électronique

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

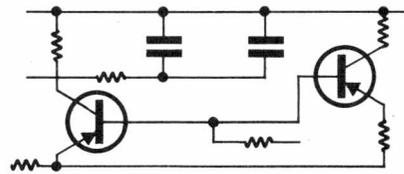


LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

## 1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portatif 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)

RAPY

**LECTRONI-TEC**

Enseignement privé par correspondance

**REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE**

RP 31

# Esthétique Performances

## RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



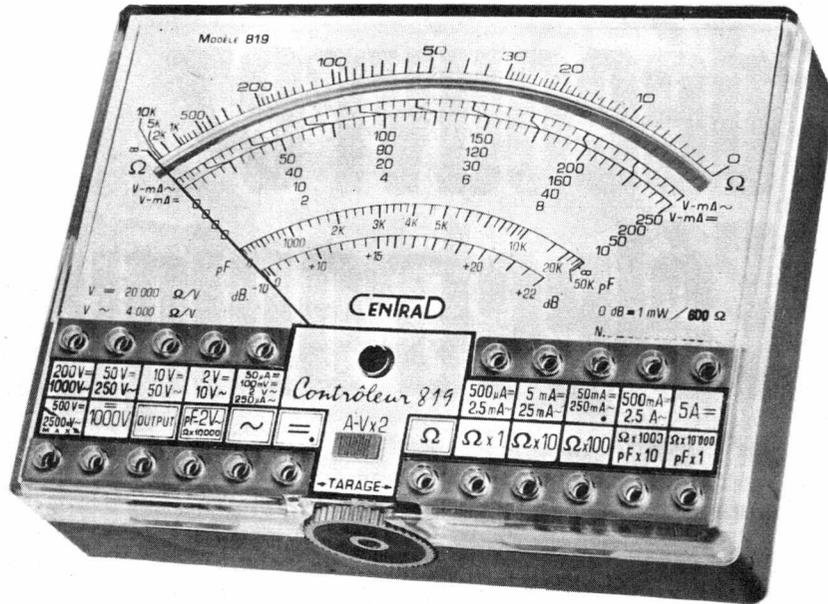
V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V  
 V<sub>~</sub> 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V  
 OUTPUT. 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V  
 Int = 12 Gammes de 1 μA à 10 A  
 Int<sub>~</sub> 10 Gammes de 5 μA à 5 A  
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ  
 pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μF  
 Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz  
 dB 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

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

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

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

**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**

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

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

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

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

**AUTOS-TRANSFOS**  
 REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

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

+ port S.N.C.F.

**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**

### • VENTE EXCEPTIONNELLE •

Batteries cadmium nickel type TSK a électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Démarrage bateaux. Prises de vue cinéma-télé portables. **PRIX de l'élément 1,2 V (+ 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. CR3 = 26 F. Pour remplacer  
 toutes les piles cylindriques du commerce.

**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

**CHARGEURS POUR TOUS USAGES**  
 modèles avec ampèremètre  
 6-12 V - 5 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.**

**RÉGLETTE POUR TUBE FLUO**  
 « Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20...	<b>32 F</b>	<b>43 F</b>
Duo 0,60 ou 1,20....	<b>60 F</b>	<b>73 F</b>

+ port S.N.C.F.

**NOUVEAU MICRO DYNAMIQUE SUBMINIATURE**  
 Épaisseur : 7 mm - Poids : 3 g - Franco : **9,60 F** par chèque ou mandat ou 24 timbres à 0,40.

### VIENT DE PARAITRE



## LES GADGETS ÉLECTRONIQUES et leur réalisation

par B. FIGHIERA

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.

Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques, le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.

L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électrique, le dispositif anti-moustiques le récepteur à eau salée, etc

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas.  
 Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
 43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
 Téléphone 878.09.94 C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

# TECHNIQUE SERVICE

9, RUE JAUCOURT  
 75012 PARIS  
 Tél. : 343-14-28 • 344-70-02  
 Métro : Nation (sortie Dorian)

FERMÉ Dimanche et Lundi

Intéressante documentation illustrée R.-P. 1-73 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

# Radio plans

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

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 - 75019 Paris  
Tél. : 202.58.30

### ABONNEMENTS

2 à 12, rue de Bellevue - 75019 Paris

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 Taitbout, 75009 Paris. Tél. : 874.21.11

TIRAGE DU PRÉCÉDENT NUMÉRO

53.261 exemplaires



Copyright © 1972  
Société Parisienne d'Édition

## NOTRE COUVERTURE :

*Le nouveau contrôleur universel commercialisé par CdA, filiale de la Société Chauvin Arnoux. Ce nouvel instrument de mesure, le CDA 102, aussi appelé contrôleur bleu en raison de la couleur de son boîtier, présente l'intéressante particularité de pouvoir être fourni en kit. Voir page 36 et page 80.*

# SOMMAIRE

N° 302  
JANVIER 1973

## NOTRE GRAND CONCOURS PERMANENT

- 15 Règlement et résultats du concours d'octobre 1972
- 16 1<sup>er</sup> prix de septembre 1972 : Comment brancher un magnétoscope sur un téléviseur à lampes
- 18 2<sup>e</sup> prix de septembre 1972 : Dé électronique
- 21 1<sup>er</sup> prix d'octobre 1972 : Indicateur de vitesse pour voiliers
- 25 2<sup>e</sup> prix d'octobre 1972 : Clé électronique codée

## RÉALISATION DES MODULES RADIO-PLANS

- 28 Alimentation disjonctable

## BANCS D'ESSAI

- 32 Mini-mire 080 Centrad

## MESURES

- 36 Réalisez vous-même votre contrôleur universel CdA102
- 54 Générateur BF TE-22D
- 78 Générateur VHF de 100 à 200 MHz modulé en amplitude

## AUTOMOBILE

- 40 Amplificateur d'antenne pour autoradio UK225

## GADGETS

- 44 Étude et réalisation d'un stroboscope électronique

## MUSIQUE

- 48 Petits instruments de musique
- 76 Instrument de musique original

## ÉMISSION - RÉCEPTION

- 64 Émetteur de 20 Watts pour la bande des 40 mètres (2<sup>e</sup> partie : le VFO)
- 68 Émetteur 30 Watts-28 MHz (4<sup>e</sup> partie : le récepteur)

## RADIO - TV - BF

- 56 Nouveaux montages Radio-TV BF



R.P.E. - Cliché CSF Bouillot

## 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**

à découper ou à recopier 31 PR.  
Veuillez me documenter gratuitement sur les  
cocher la  COURS DU JOUR  
case choisie)  COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# NOTRE GRAND CONCOURS PERMANENT

## ● LES GAGNANTS D'OCTOBRE 1972

- |   |   |
|---|---|
| <p>* 1<sup>er</sup> prix : <b>500 F</b><br/>Edmond BRIL, Bruxelles<br/><i>(Indicateur de vitesse pour voiliers)</i></p> <p>* 2<sup>e</sup> prix : 300 F<br/>Daniel BOURGIS, Paris<br/><i>(Clé électronique codée)</i></p> <p>* 3<sup>e</sup> prix : 200 F<br/>C. DEZAN, Vernouillet<br/><i>(Temporisateur cyclique)</i></p> <p>* 4<sup>e</sup> prix : 100 F<br/>Jean-Louis CASTEX, La Garenne-Colombes<br/><i>(Alimentation stabilisée)</i></p> | <p>* 5<sup>e</sup> prix : 100 F<br/>Serge GIBON, Le Havre<br/><i>(Sirène électronique)</i></p> <p>* 6<sup>e</sup> prix : 100 F<br/>Jean-Pierre JUGES, Clermont-Ferrand<br/><i>(Chargeur d'accus automatique)</i></p> <p>* 7<sup>e</sup> prix : 100 F<br/>M. HUA, Paris<br/><i>(Micro émetteur VHF expérimental)</i></p> <p>* 8<sup>e</sup> prix : 100 F<br/>Bernard CLUZEL, Toulouse<br/><i>(Ampli à haute impédance pour multimètre)</i></p> |
|---|---|

## ● 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 en bas de page 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 janvier 1973, le cachet de la poste faisant foi.
  5. La liste des gagnants sera publiée dans notre numéro de février 1973, paraissant le 25 janvier 1973.
  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 JANVIER 73

CONCOURS PERMANENT DES MONTAGES AMATEURS

NOM : .....

PROFESSION : .....

ADRESSE : .....

### ATTESTATION

Je certifie sur l'honneur que l'appareil présenté par moi au concours de Radio-Plans est une étude strictement personnelle.

Signature :

# COMMENT BRANCHER UN MAGNÉTOSCOPE SUR UN TÉLÉVISEUR A LAMPES

**L**ES magnétoscopes permettant d'enregistrer et de reproduire les émissions de télévision commencent à être commercialisés. De grandes marques comme Philips, Akai, Sony présentent déjà de tels appareils à l'intention du grand public. Cet article a pour but d'indiquer comment réaliser l'adaptation de manière à satisfaire les besoins des utilisateurs. Ces besoins sont :

- 1) Pouvoir disposer des signaux ORTF son et vidéo sous faible impédance pour l'enregistrement.
- 2) Pouvoir contrôler le son et l'image ORTF au cours de l'enregistrement (certaines marques comme Sony et Akai traitant en partie les informations reçues avant de les restituer).
- 3) Pouvoir utiliser les signaux son et vidéo du magnétoscope sans être perturbé par les signaux ORTF.
- 4) Pouvoir se servir du téléviseur sans raccordement au magnétoscope.
- 5) Pouvoir brancher une caméra vidéo directement sur le téléviseur.
- 6) Disposer d'un mode de raccordement simple entre le téléviseur et le magnétoscope.
- 7) Pouvoir régler le contraste de l'image (Gain).

## SCHEMA FONCTIONNEL

La figure 1 montre le schéma fonctionnel ou schéma bloc de l'installation imaginée pour satisfaire les besoins ci-dessus.

### PARTIE SON

(Fig. 2)

Un commutateur permet de transmettre le signal son, révélé par la détection au réglage du volume son et de la sorte recevoir le son de l'émission comme si le magnétoscope n'existait pas. En même temps l'entrée du magnétoscope est reliée à la sortie détection ce qui donne la possibilité d'écouter et d'enregistrer le son.

La seconde position du commutateur réunit la sortie du magnétoscope au potentiomètre de volume et on reproduit ainsi le son enregistré.

Pour installer ce dispositif, le plus simple est de déconnecter la sortie détection au niveau du potentiomètre de réglage de puissance et de brancher un câble blindé à 2 conducteurs qui va vers l'inverseur. Sur certains postes il est nécessaire de prévoir un condensateur de liaison de 0,01 à 0,1  $\mu$ F et parfois une résistance de 5 à 10 000  $\Omega$  en série pour adapter les impédances.

### PARTIE VIDEO

(Fig. 3)

Cette partie est celle ayant nécessité de nombreux essais pour arriver à un montage passe-partout qui s'adapte à n'importe quel téléviseur à lampes.

Nous avons prévu un étage abaisseur d'impédance équipé d'un transistor BC147 fonctionnant en émetteur-suiveur avec une résistance de charge d'émetteur de 80 à 330  $\Omega$ . Cet étage attaque à travers un condensateur de 47 à 100  $\mu$ F, la broche 2 de la prise qui correspond à l'entrée du magnétoscope de manière à enregistrer l'image. En même temps le commutateur (12) applique le signal vidéo à la base d'un BC147 qui forme un darlington, à faible gain et large bande passante, avec un second BC147. Le potentiomètre P règle le point de fonctionnement et le gain vidéo.

La liaison détection-base doit être la plus courte possible, quelques cm maximum pour éviter les accrochages. La résistance ajustable sert à régler le point de fonctionnement sur la largeur de bande voulue.

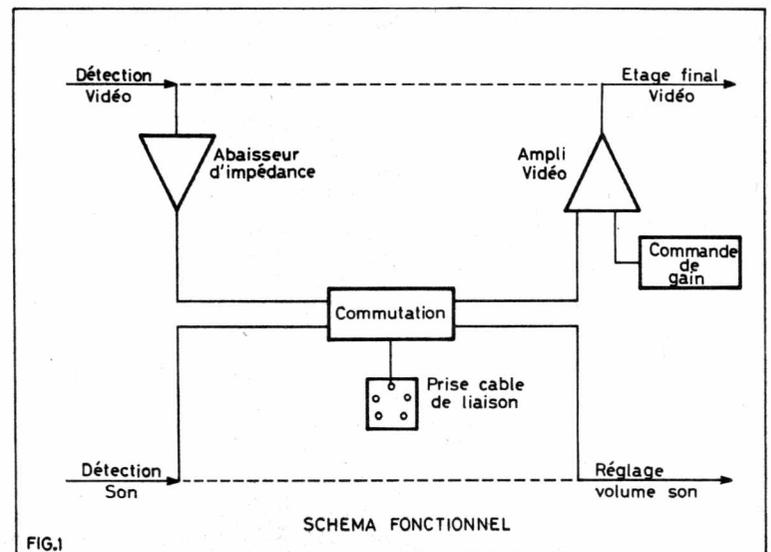


FIG.1

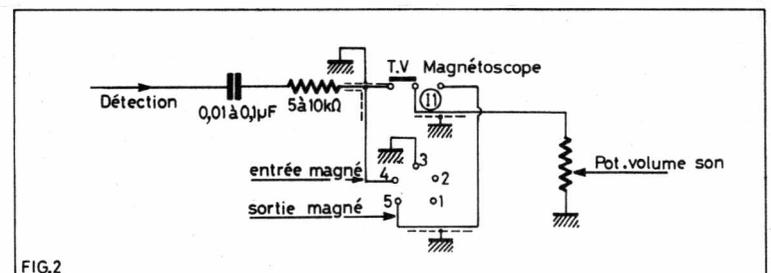


FIG.2

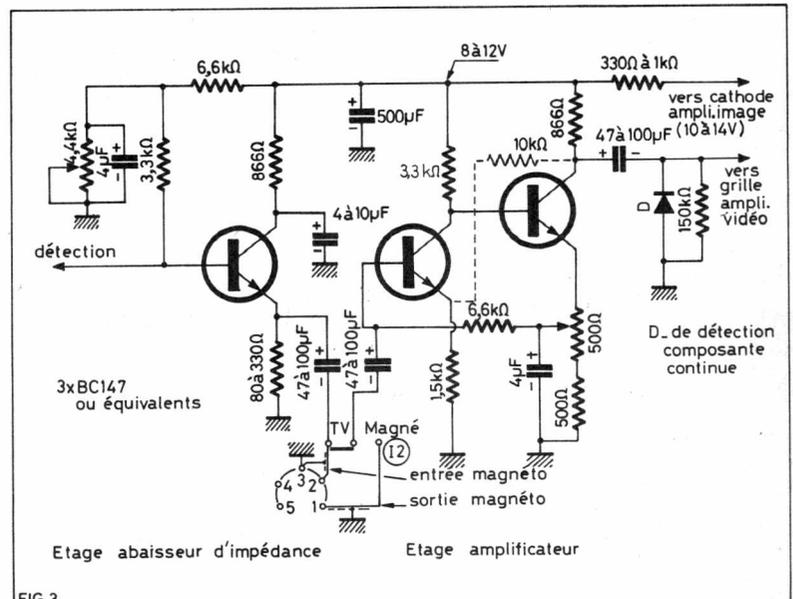


FIG.3

## REALISATION

La réalisation diffère suivant la disposition des platines TV et la place pour loger le nouveau circuit.

### a) Place à l'arrière

Dans ce cas tout est câblé sur une barrette relais à cosses qui se place près de la détection et de l'ampli vidéo. La séparation s'opère en coupant la connexion reliant la grille de la EL183 ou similaire à la détection ce qui permet une connexion courte. Il faut faire cependant attention à la proximité des sorties vidéo de la EL183, de l'étage abaisseur d'impédance qui pourrait entraîner des accrochages.

### b) Autre disposition

L'étage abaisseur d'impédance est câblé soit sur cosse relais soit directement sur le châssis près de la détection.

L'ampli vidéo est câblé séparément ; la liaison ampli vidéo-grille EL183 peut supporter malgré l'impédance élevée un câble blindé de 70 à 80 cm sans grande perte apparente sur l'écran. Sur la mire ORTF, suivant le poste, on distingue 500 ou 550 ou 600, ce qui est amplement suffisant pour les magnétoscopes courants qui dépassent rarement 200 à 250.

Il n'est pas fourni de plan de câblage, ce dernier ne présentant pas de difficulté à qui sait lire un schéma.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser du câble coaxial de 75  $\Omega$  pour le transport du signal vidéo, le câble micro à 2 ou 4 conducteurs blindés séparément n'apporte pas de perte sensible à l'œil, même sur 10 m. C'est ce qui a amené à simplifier la câblerie reliant le magnétoscope au téléviseur et à utiliser des fiches courantes dans le commerce : DIN 270° pour éviter la confusion avec micro. On s'est fixé le code suivant pour le raccordement à la prise :

- 1 Sortie vidéo magnétoscope ou entrée vidéo TV.
- 2 Entrée vidéo magnétoscope ou sortie vidéo du TV.
- 3 masse.
- 4 Entrée son magnétoscope ou sortie son TV.
- 5 Sortie son magnétoscope ou entrée son TV.

## LE CABLE

Le câble est du type micro LEM à 4 conducteurs blindés séparément qui permet l'enregistrement et la reproduction et du câble micro à 2 conducteurs qui sert à la reproduction.

## L'INVERSEUR

L'inverseur est un modèle à 2 circuits : Un pour le son et l'autre pour la vidéo. En position TV la sortie de l'étage abaisseur est relié à l'entrée de l'amplificateur vidéo. Cet étage réduit l'impédance mais également le niveau. Ce dernier n'est pas de 1,4 V comme le recommande les normes mais cela ne nuit nullement au bon fonctionnement. D'ailleurs il est relevé par l'amplificateur. En général on peut diminuer la sensibilité pour obtenir un même contraste.

En position « magnétoscope » le son et la vidéo ORTF sont aiguillés sur 4 et 2, ce qui permet de brancher en 1 la caméra vidéo ou en 1 et 5 les sorties vidéo et son d'un magnétoscope ou en 1,2 et 4,5 disposer des signaux d'entrée ORTF et de sortie magnétoscope, les commutations enregistrement-reproduction étant souvent à l'intérieur des magnétophones (Sony et Akai). Pour Philips, entrée et sortie étant sur le même câble, il convient d'aménager une prise spéciale à l'intérieur, ou mettre sur TV en enregistrement et sur magnétoscope en reproduction et utiliser un inverseur 4 circuits.

L'alimentation est assurée par la tension aux bornes de la cathode de l'ampli image ; les quelques mA (5 à 10 mA) suivant les transistors ne perturbent pas le fonctionnement. On peut aussi créer la tension voulue par un pont diviseur sur la HT.

Les transformations effectuées sur plusieurs téléviseurs admettent la compatibilité avec les magnétoscopes qui ont pu être essayés : Sony CV2100, Philips 3400, Akai VT100, 110 et 700 (à remarquer que les magnétoscopes Akai VT110 et 700 sont mal réglés pour notre standard français, une petite modification interne permet une stabilité parfaite de l'image tant en 625 qu'en 819 lignes).

## MISE AU POINT

La seule mise au point est le réglage de la résistance ajustable de polarisation base de l'étage abaisseur d'impédance pour obtenir une image stable, la meilleure position peut se voir à l'oscilloscope si on possède un tel instrument.

Le réglage de gain par potentiomètre de 500  $\Omega$  peut être mis au départ côté émetteur gain maximum.

L. BRAGUIER (E)

---

---

## RECTIFICATIF à l'article de Pierre DURANTON

### « UN CONVERTISSEUR O.C. transistorisé pour les bandes amateur »

(RADIO-PLANS N° 300, page 50)

Une erreur bien involontaire de notre part s'est glissée dans cet article, erreur que nous ont signalée un certain nombre de lecteurs

La gamme P.O. ne s'étend pas de 185 à 580 kHz comme il a été dit, mais de 185 à 580 m, c'est-à-dire de 1 620 à 510 kHz.

Le milieu de la gamme P.O. se situe donc aux environs de 1 MHz et non pas vers les 380 kHz annoncés ; les fréquences de battement pour l'oscillateur local, pour chaque bande seront donc les suivantes :

- Gamme des 80 m : 4 650 kHz.
- Gamme des 40 m : 8 050 kHz.
- Gamme des 20 m : 15 150 kHz.

- Gamme des 15 m : 22 250 kHz.
- Gamme des 11 m : 28 250 kHz.
- Gamme des 10 m : 29 250 kHz.

Le transfo FI de sortie du convertisseur sera donc accordé sur 1 000 kHz environ, et pour éviter que la perte de sensibilité soit trop importante aux extrémités de bande, cet accord sera relativement amorti, ce qui est généralement le cas avec les transfos FI dont la courbe de réponse n'est pas et de loin pointue.

En ce qui concerne les bobinages oscillateurs, il n'y a pas lieu de modifier les caractéristiques annoncées, car l'écart est relativement minime par rapport à la fréquence

annoncée, en valeur relative et il suffira de compenser légèrement cet écart en jouant sur la position du noyau plongeur qui sera un tant soit peu moins enfoncé ; en ce qui nous concerne, les essais ont été effectués en recherchant le niveau optimal de réception, le poste BCL associé étant accordé au milieu de la gamme P.O.

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir excuser cette erreur que nous reconnaissons bien volontiers et nous les remercions ici de leur confiance dont leurs nombreuses lettres d'encouragement sont un témoignage auquel nous ne restons pas insensibles.

N.D.L.A.

# DÉ ÉLECTRONIQUE

**C**ET appareil est destiné à remplacer le classique dé à jouer à 6 faces. La seule manœuvre à opérer est d'appuyer sur un bouton poussoir pendant un temps indéterminé, au bon vouloir de chaque joueur.

L'affichage du résultat est effectué par des voyants dont la position définit exactement la même géométrie qu'un dé ordinaire. (voir fig. 1). Ces lampes seront verrouillées en position éteinte pendant la manœuvre de jeu.

Le schéma synoptique de l'ensemble est donné fig. 2. Un oscillateur délivrant une fréquence fixée ici à 100 kHz (valeur non critique) attaque à travers une porte de verrouillage un compteur diviseur par 6 dont les 4 sorties, passant elles aussi à travers des portes de verrouillage, vont solliciter les voyants d'affichage du résultat.

La position de ces voyants telle que nous l'avons vue fig. 1, permet d'obtenir les 6 valeurs d'un dé classique suivant la même configuration géométrique.

Voici donné à la figure 3 les lampes sollicitées pour les 6 valeurs possibles.

## SCHEMA DE PRINCIPE

(Fig. 4)

Nous voyons les différentes fonctions que nous allons analyser séparément.

### 1) L'oscillateur

L'oscillation est engendrée par la porte NAND d'un circuit SN74132. Ce circuit possède à l'entrée une hystérésis comme il en existe sur les triggers classiques. Cette hystérésis se définit de telle façon que la tension nécessaire à faire changer la porte d'état est supérieure à la tension qui maintient la porte dans cet état.

Prenons un exemple : si, pour faire tomber la sortie au potentiel zéro, on applique progressivement une tension positive à l'entrée, la tension provoquant le basculement aura une certaine valeur (par exemple 1,6 V). Si l'on baisse à ce moment la tension d'entrée, le nouveau changement d'état à la sortie ne se fera que pour une tension beaucoup plus faible (0,8 V) alors que dans un système ne comportant pas d'hystérésis, le changement d'état aurait eu lieu dès que la tension d'entrée serait devenue légèrement inférieure à 1,6 V.

Ce nom d'hystérésis a été donné à ce phénomène car il présente une certaine similitude avec le cycle d'hystérésis d'un transformateur.

On utilise donc cette propriété de la porte SN74132 pour faire un oscillateur.

La tension de la sortie étant toujours au niveau inverse de l'entrée, on l'applique à travers un système intégrateur à résistance-capacité à l'entrée du circuit. La porte sera en perpétuelle instabilité, la tension à son entrée variant sans cesse de 0,8 V à 1,6 V (dans l'exemple) avec une fréquence qui dépendra du produit R.C., c'est-à-dire avec les éléments  $R = 330 \Omega$   $C = 10 \text{ nF}$ , une fréquence d'environ 100 kHz. Si l'on désire changer la fréquence, il est préférable d'agir sur la valeur de C, car la valeur de la résistance est calculée de façon à pouvoir être compatible avec les courants demandés par l'entrée de la porte.

La porte SN7402, met en forme les signaux sortant de la porte oscillante de façon à en faire des signaux rectangulaires, et servira aussi par l'intermédiaire de sa 2<sup>e</sup> entrée, à bloquer le passage de cette oscillation vers le compteur.

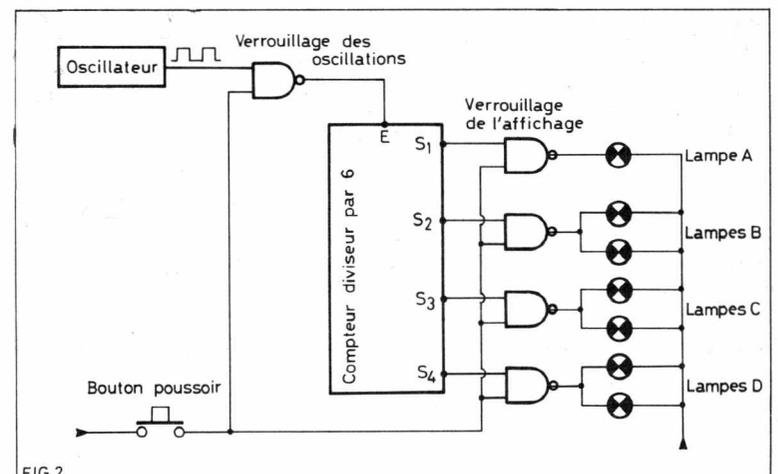
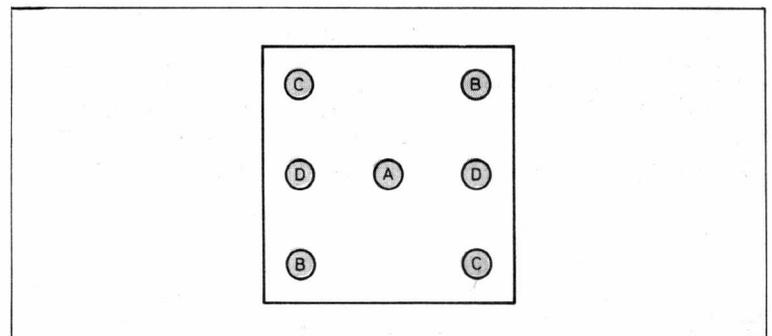


FIG.2

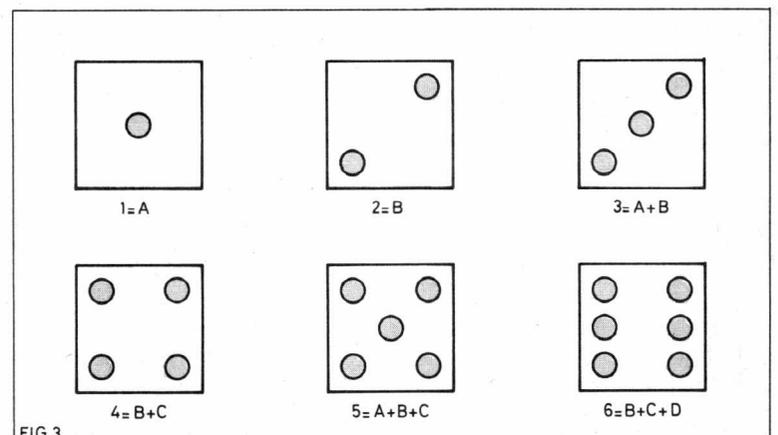


FIG.3

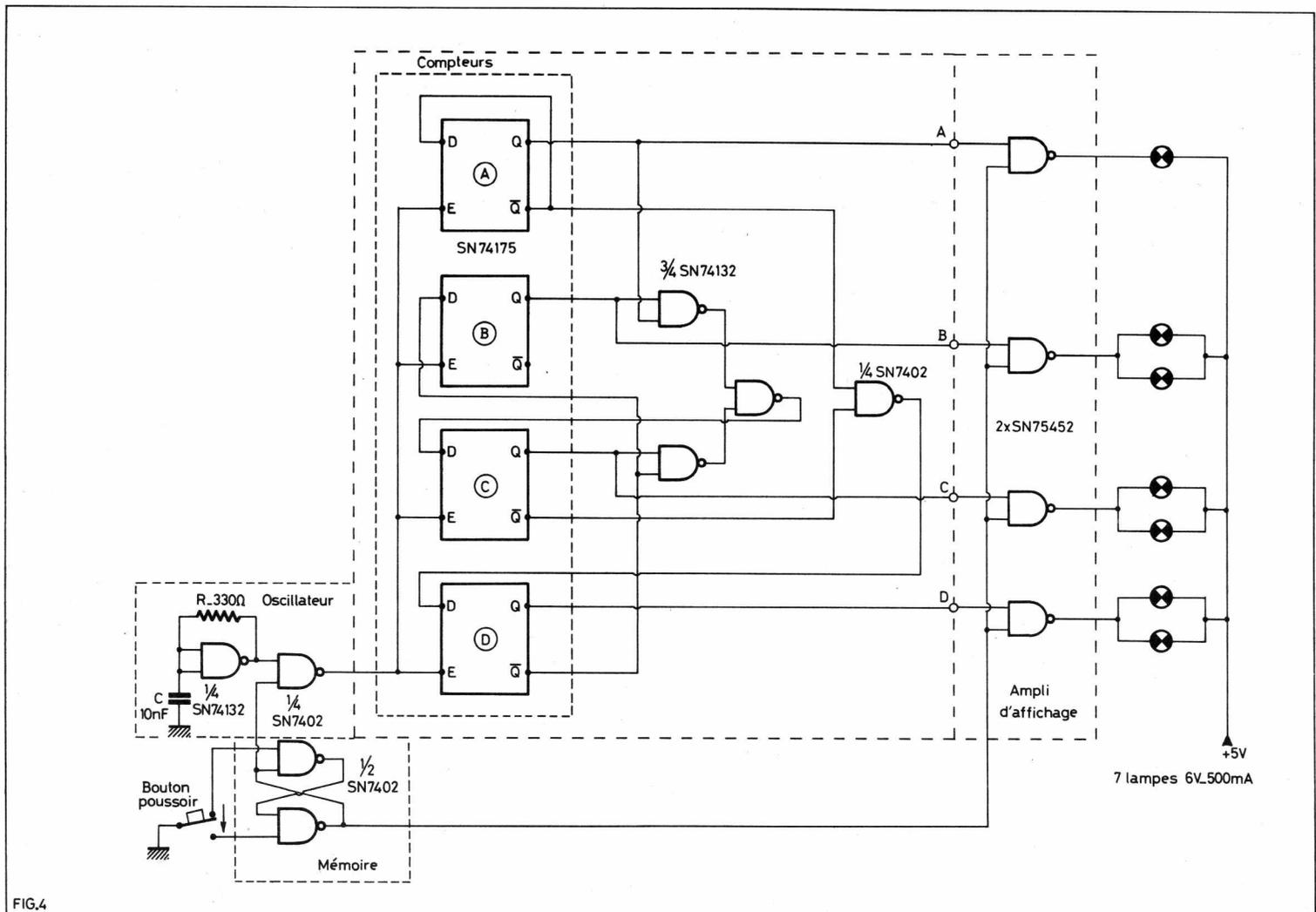


FIG.4

## 2) La mémoire

C'est un système à 2 portes NAND utilisé couramment pour mémoriser une information.

Sans entrer dans les détails de fonctionnement de ce système, nous dirons qu'il s'agit là d'un circuit bistable dont les 2 sorties ont toujours des niveaux inversés l'une de l'autre dans le cas de cette utilisation.

La porte dont l'entrée sera à la masse par l'intermédiaire de l'inverseur aura un niveau 1 à sa sortie tandis que l'autre aura un niveau zéro.

Ce système à mémoire est utilisé souvent derrière un inverseur car il élimine les impulsions provoquées par les rebondissements de contact de cet inverseur.

Cette mémoire sera utilisée pour commander l'entrée de la porte SN7402 permettant ainsi le passage des signaux rectangulaires de l'oscillateur.

Elle servira également à bloquer les tensions d'affichage des lampes pendant le comptage.

## 3) Le compteur

Il utilise un circuit SN74175 comprenant 4 bascules du type D.

Le fonctionnement d'une bascule type D est défini comme suit (voir fig. 5).

Tant que le niveau appliqué sur l'entrée E est à l'état 1 (tension positive), la sortie Q reproduit exactement l'état existant sur l'entrée D, quel qu'il soit.

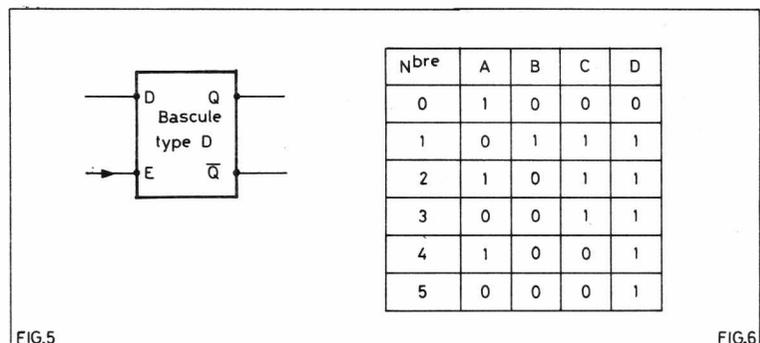


FIG.5

FIG.6

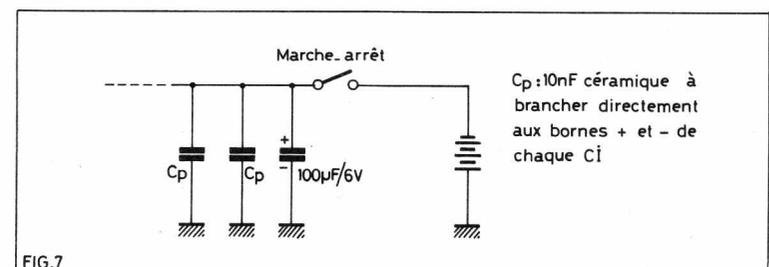


FIG.7

La sortie  $\bar{Q}$  qui est l'inverse de la sortie Q reproduira donc le niveau inverse de celui de D.

Lorsque l'entrée E est portée au niveau 0, la sortie Q indiquera à sa sortie le même niveau que celui qui était sur D avant la transition.

A partir de ce moment, la sortie Q restera à la même valeur, quel que soit le niveau sur D.

Bien entendu  $\bar{Q}$  sera à un niveau inverse de Q. En utilisant ce type de bascule et quelques portes, on peut faire des circuits de comptage de différentes valeurs.

Le circuit utilisé ici est un compteur par 6, c'est-à-dire que c'est au bout de la 6<sup>e</sup> impulsion que les 4 sorties A, B, C et D se retrouvent dans les mêmes états qu'au départ.

Voici à la figure 6 la table de vérité définissant les états des 4 sorties A, B, C et D en fonction du numéro des impulsions d'entrée.

Signalons enfin que ce compteur est dit du type synchrone, c'est-à-dire que les entrées des différentes bascules constituant le compteur sont attaquées simultanément par l'impulsion d'entrée.

#### 4) Ampli d'affichage

Il est constitué de 2 circuits SN75452, chacun de ces circuits comportant 2 systèmes amplificateurs. Les états des sorties des compteurs sont appliqués aux entrées de ces amplis.

Une seconde entrée est prévue pour bloquer ces informations pendant le comptage.

La sortie de ces amplificateurs est capable d'alimenter des lampes dont les caractéristiques sont : 6 V/50 mA.

### ALIMENTATION

(Fig. 7)

Elle est fournie par 4 piles de 1,5 V, c'est-à-dire 6 V. Il est préférable, si l'on peut, d'utiliser une alimentation stabilisée délivrant une tension de 5 V, cette valeur étant la tension nominale d'utilisation des circuits intégrés.

Après l'interrupteur Marche-Arrêt, une capacité de 100  $\mu$ F joue le rôle de réservoir d'énergie.

Mais, cette capacité étant du type électrochimique, elle n'agit pratiquement plus aux fréquences hautes étant donné sa résistance interne qui croît avec la fréquence.

Il est donc nécessaire, pour éviter toute auto-synchronisation de l'ensemble, due aux transitions brusques d'états des circuits, de disposer le plus près possible des bornes d'alimentation + et - de chacun des circuits des capacités de 10 nF *céramique*.

### REALISATION

(Fig. 8)

Ces composants électroniques sont implantés sur un circuit en verre époxy ou en bakélite, qui peut être imprimé ou non.

Dans le cas d'une plaquette non imprimée, il est préférable, afin de ne pas détruire les circuits intégrés par une trop grande surchauffe au câblage, d'utiliser des supports à 14 bornes et 8 bornes (DIL) sur lesquels on fixera les circuits intégrés, une fois le câblage terminé.

Les dimensions du circuit sont d'environ 70 x 70 mm. Le montage des différents éléments est donné dans la vue éclatée de la figure 8.

Remarquons que le micro-rupteur situé sous le montage est utilisé comme interrupteur Marche-Arrêt.

Le dé ne fonctionnera donc pas lorsqu'il sera posé sur une table.

Il ne fonctionne que si on le prend dans la main pour jouer. Il s'ensuit une économie de pile et une sécurité en cas d'oubli.

Les figures 9, 10, 11 et 12 donnent les sorties de chacun des types de circuits utilisés ainsi que leurs symboles et connexions internes.

Le petit ergot noir représenté sur chacune d'elles correspond sur le circuit à une dénivellation qui a sensiblement la même forme et qui sert au repérage du sens de montage.

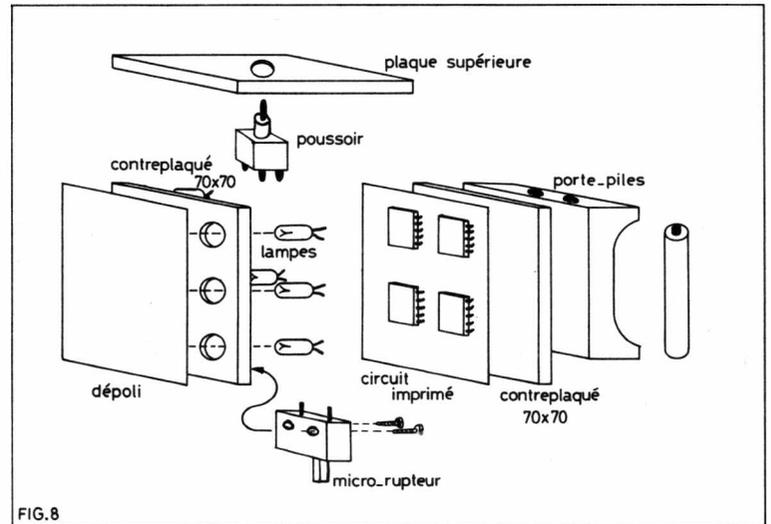


FIG. 8

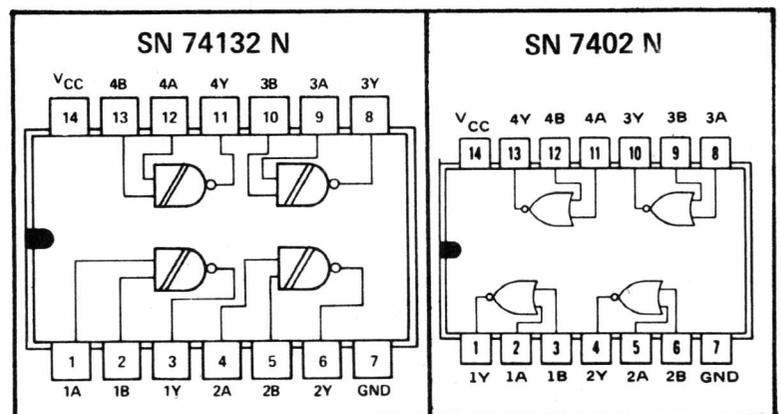
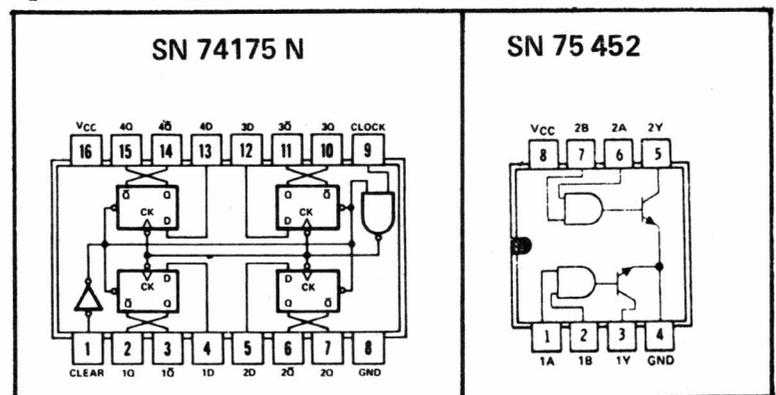


Fig. 9 - 10 - 11 et 12



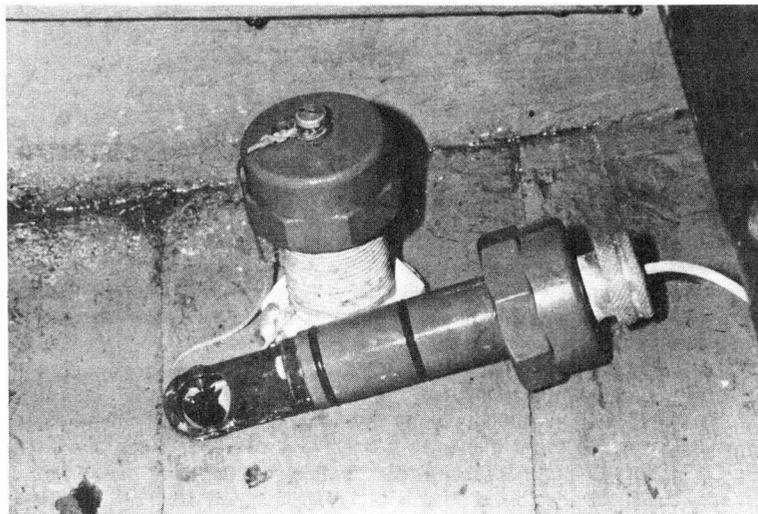
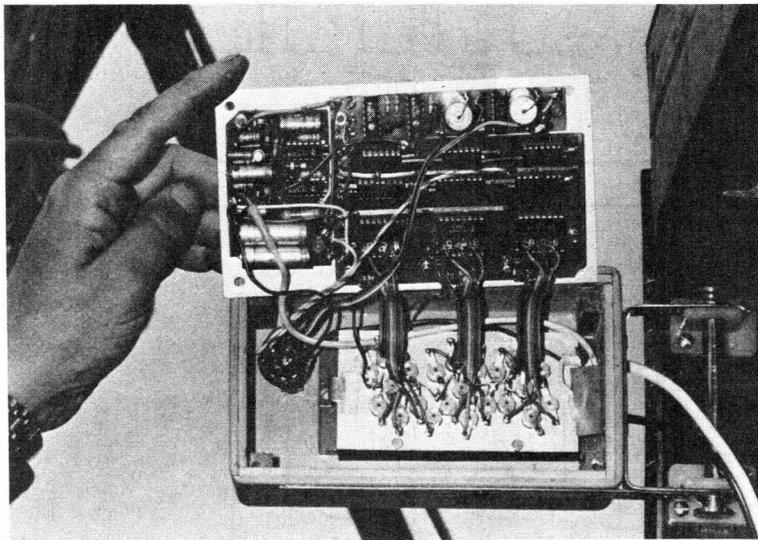
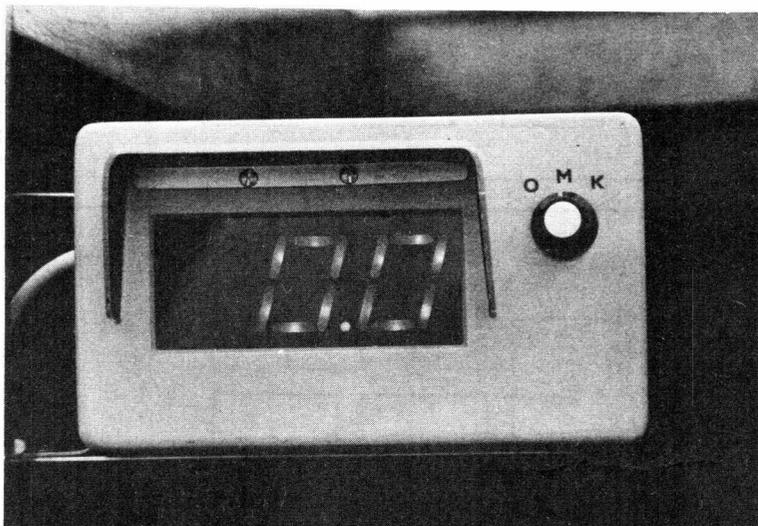
### NOMENCLATURE

- 1 circuit intégré SN74132
- 1 circuit intégré SN7402
- 1 circuit intégré SN74175
- 2 circuits intégrés SN75452
- 1 condensateur électrochimique : 100  $\mu$ F/6 V
- 6 condensateurs céramique : 10 nF
- 1 résistance 330  $\Omega$  1/4 W
- 7 lampes 6 V/50 mA
- 1 bouton poussoir à circuit inverseur
- 1 micro-rupteur.

Alain RUDAZ (JCR)

**1<sup>er</sup> PRIX D'OCTOBRE 1972**

# INDICATEUR DE VITESSE POUR VOILIERS (SORTIE NUMÉRIQUE A SEPT SEGMENTS)



**D**ESTINE aux voiliers, cet indicateur de vitesse sera le bienvenu chez les plaisanciers qui hésitent devant les prix pratiqués sur le marché pour ce genre de matériel. Allant même plus loin une sortie numérique est assez originale (Photo I).

Les circuits ont été spécialement étudiés dans le sens de la simplicité et l'emploi de circuits intégrés en diminue le volume (Photo II).

Il est conseillé comme sur l'appareil décrit de travailler avec des circuits imprimés séparés : 1) Compteurs. 2) Oscillateur et horloge. 3) Amplificateur et mise en forme des impulsions du capteur. 4) Alimentation.

Depuis la mise en service de l'appareil, le marché a apporté de nombreuses facilités, surtout du côté affichage.

Avant toute chose, il faut tenir compte de ce que le nombre d'impulsions de commande est très petit, donc que la précision est celle des diviseurs logiques, dans notre cas le 1/10 de nœud, il arrive que le dernier chiffre du compteur passe de 3 à 4... revient à 3, etc.

Cela provient de perturbations diverses agissant sur la coque et une variation d'un 1/10 est minime. D'autre part ne pouvant opérer par centièmes, car le nombre d'impulsions est de 10 par nœud, il arrive par exemple, que pour une vitesse de 1,35, une impulsion passe et l'autre pas.

Dans l'ensemble l'on s'habitue très vite et lors d'un réglage de voiles la montée ou descente de vitesse apparaît très clairement, mieux que sur les systèmes traditionnels à indicateur à aiguille.

## PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

### Schéma blocs de l'indicateur (Fig. 1)

a) Capteur magnétique : Hélice qui dépasse dans l'eau et dont le nombre de tours est proportionnel à la vitesse. Dans l'hélice est incorporé un petit aimant permanent qui induit un courant dans une bobine à grand nombre de tours.

b) Amplificateur : Circuit intégré TAA263 attaquant des circuits logiques - Trigger de Schmidt - Doublage des impulsions.

c) Compteurs : Trois chiffres, dizaines, unités et 1/10 de nœud, comptage pendant une seconde et indication pendant le même temps, une mémorisation des données est indispensable.

d) Horloge : Oscillateur env. 1 Hz attaque d'un monostable pour horloge de commande de mémoire et monostable pour délais de mise à zéro des compteurs.

e) Alimentation : 5 Vcc au départ 12 V continus.

f) Affichage : Pour le modèle il a été construit un affichage à 7 segments avec des ampoules miniatures de 12 V — 30 mA.

## REALISATION

### a) Capteur magnétique (Photo III)

Il a été fait usage d'une bonde d'évier en P.V.C. renforcée par un tube de cuivre, mais il est intéressant d'acheter dans un magasin d'accastillage une sortie de coque (genre nable) en nylon ou en bronze ; il faut simplement que le  $\varnothing$  intérieur laisse passer l'hélice et que le  $\varnothing$  extérieur soit environ au pas de 1" 1/4. Les joints toriques d'étanchéité sont très faciles à trouver dans le commerce.

Il faut se procurer l'hélice et le porte-hélice ; cela se vend comme pièce de rechange, car sur les modèles du commerce la fixation se fait avec des vis en nylon ; celle-ci cassent en cas de rencontre avec des corps dérivants dans l'eau, cela pour ne pas abîmer la coque du bateau à la sortie du nable.

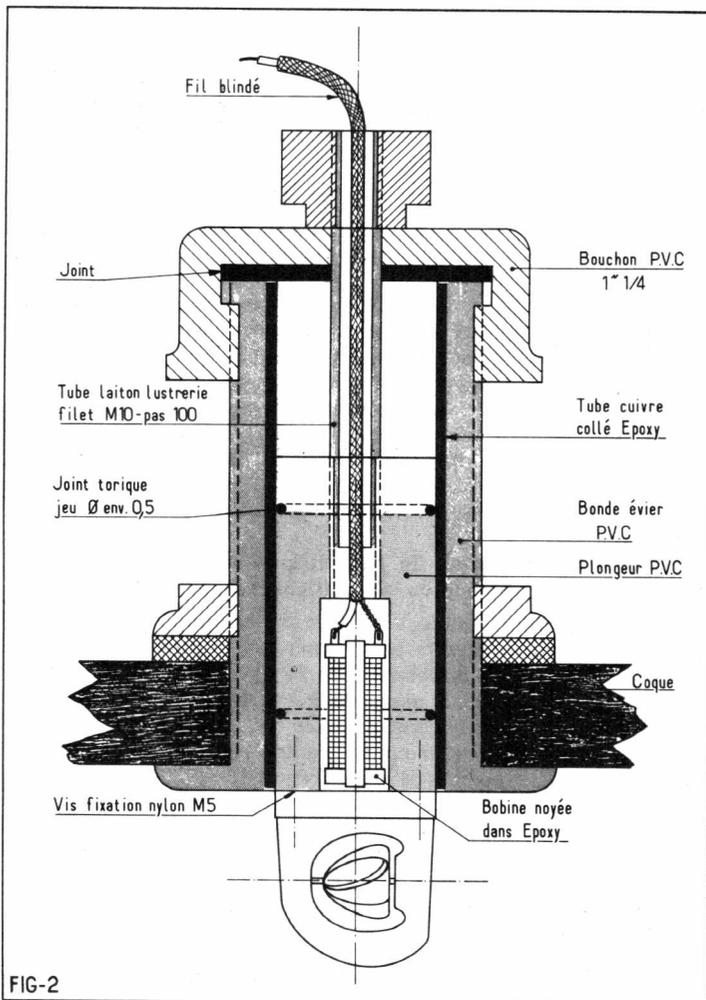


FIG-2

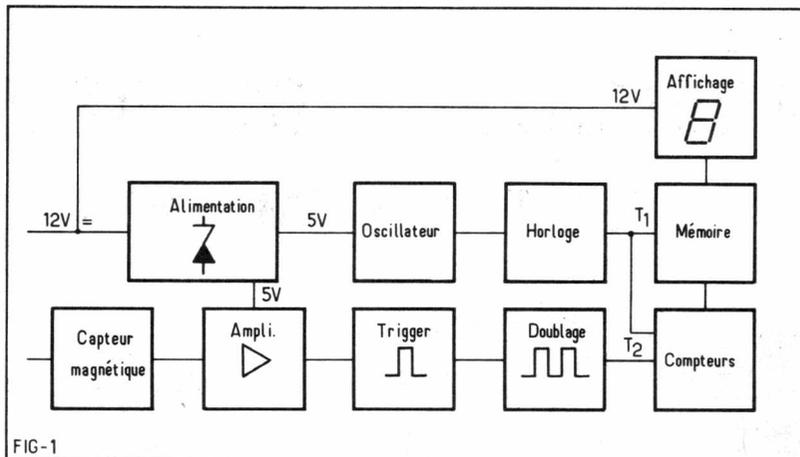


FIG-1

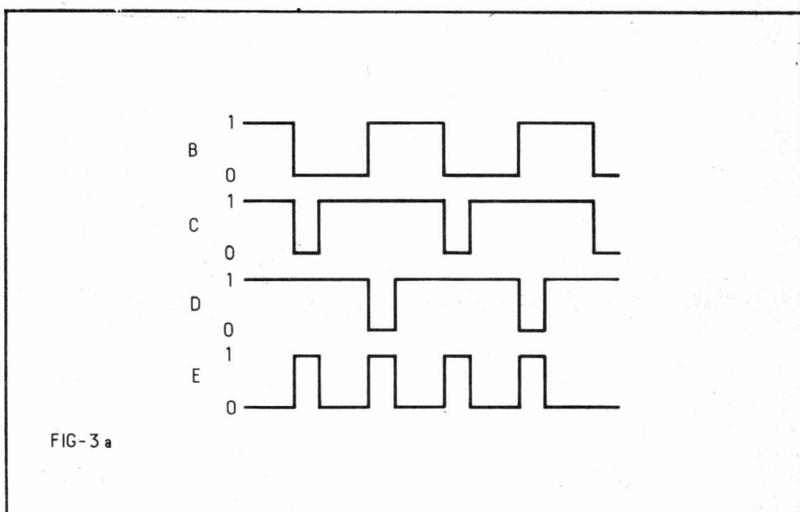


FIG-3 a

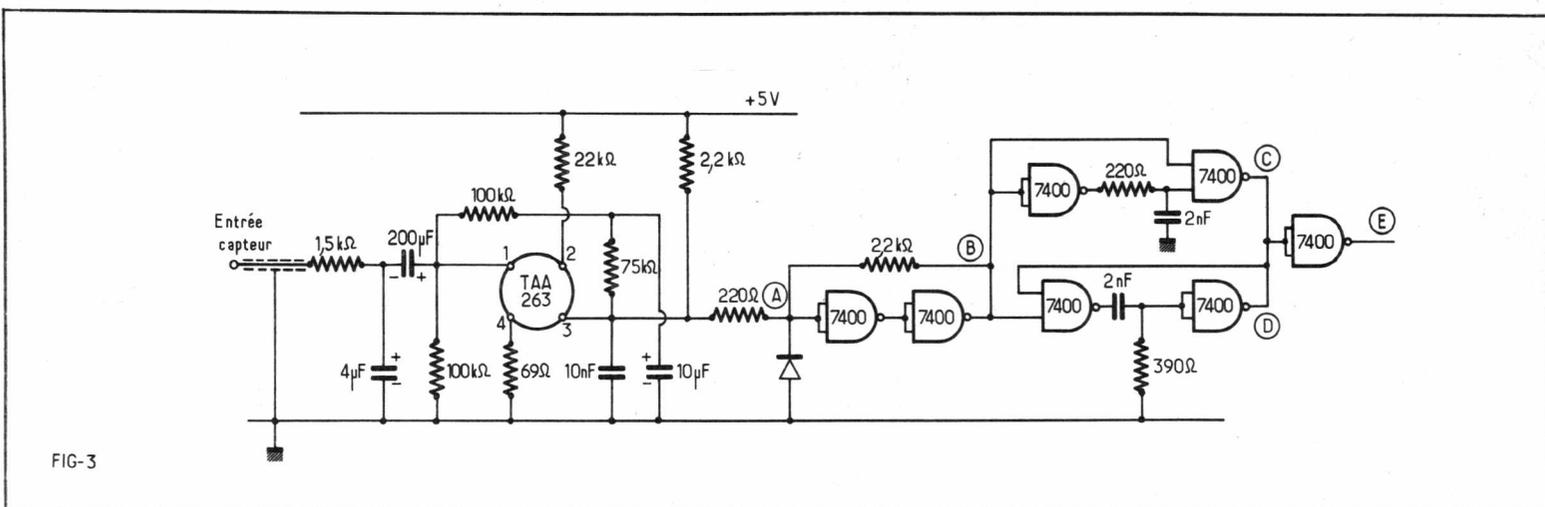


FIG-3

**Attention :** Il existe deux genres d'hélice : l'une donne 5 Hz et l'autre 7 Hz par nœud. Il faut préférer celle de 5 Hz pour des questions de facilité de comptage.

Le plongeur qui porte l'hélice est alésé pour y loger une bobine de 7.500 à 14.000 Ω de résistance, bobine qui provient d'un petit relais (le modèle est équipé d'une bobine provenant d'un relais ZETTLER). Il faut limer avec précaution les coins (les flancs étant carrés) laisser les cosses à souder pour le fil blindé, puis noyer dans l'Epoxy.

Prévoir un bouchon attaché à demeure près du capteur, ceci permet de retirer le plongeur pour nettoyage, hivernage etc. Il ne rentre que fort peu d'eau pendant cette opération.

Le schéma donne une idée du montage complet (Fig. II).

### b) Amplificateur et doublage des impulsions (Fig. 3)

La sortie du capteur attaque un circuit intégré TAA263, les valeurs utilisées donnent une sortie saturée, c'est-à-dire écrêtage des sinusoïdes, qui attaquent un Trigger de Schmidt formé de 2 NAND, l'entrée est protégée par une diode qui élimine les lancées négatives qui risqueraient de détériorer les C.I.

La sortie du trigger se divise entre deux monostables l'un normal, l'autre monté en différenciateur ce qui — par leur réunion dans une porte NAND — donne le doublage des impulsions. Les impulsions sont ensuite inversées avant d'aller au Clock Pulse des compteurs (Fig. IIIa).

Ce doublage est nécessaire car l'hélice ne donnant que 5 Hz il n'aurait pas été possible d'obtenir le 1/10 de nœud sur l'affichage.

### c) Compteurs (Fig. IV)

Les 3 compteurs sont formés de : Décades SN7490, mémoires latch SN7475, décodeurs 7 segments SN7448 suivi d'un SN7416 Ampli inv. pour allumer les ampoules.

Il est utile d'ouvrir une parenthèse et de spécifier les diverses possibilités offertes aux lecteurs.

**Décade SN7490 :** Reste toujours identique quel que soit le montage envisagé.

**Mémoire latch SN7475 :** Idem car notre horloge ayant une fréquence d'env. 1 Hz et même moins, il est nécessaire de bloquer l'affichage pendant le comptage qui s'accumule sur les entrées data, compte qui sera passé en mémoire grâce à une impulsion de niveau 1 sur les entrées Clock.

**Décodeur sortie 7 segments :** existe en 4 types.

SN7446-SN7447 à collecteurs ouverts pour commande directe de voyants, 7446 pour 30 V et 7447 pour 15 V max. mais tous deux limités à 20 mA max. Ceci convient pour les LED (Electro luminescent). Les ampoules à filament de 20 mA sont en principe introuvables et même alors la luminosité est insuffisante.

SN7448 Sortie normale niveau 1 1 mA.

SN7449 Sortie collecteur ouvert niveau 1 1 mA. (Sous forme de « Flat package » les autres étant Dual-in-line).

**Ampli buffer SN7416** Remplace en principe les transistors de commande des voyants. Max. 15 V 40 mA. Comme le 7416 ne contient que 6 amplis il a été ajouté un transistor à chaque compteur pour la commande du 7<sup>e</sup> segment.

**REMARQUE :** Il est toujours question de 3 compteurs complets, alors qu'un volier ne dépasse en plaisance jamais les 10 nœuds, donc 2 compteurs suffisent, les unités et les 1/10. Le modèle toutefois est équipé d'une lecture supplémentaire en kilomètres, commandé par un commutateur qui branche un oscillateur calculé pour les km/h soit env. 0,54 Hz sur la position nœuds. Ce commutateur supprime l'alimentation du premier chiffre.

Si l'on se contente uniquement des nœuds, il est possible de faire la sérieuse économie d'un compteur complet.

### d) Horloge (Fig. 5 et 5a)

Le modèle comportait 2 oscillateurs, l'un pour les nœuds et l'autre pour les kilomètres, formé de 4 portes NAND. Mais les condensateurs de 2.000 µF sont difficiles à loger dans le boîtier et surtout le manque de précision dans les basses fréquences les ont fait remplacer par un oscillateur à unijonction (fig. VI). Le commutateur n'agit que sur la permutation des potentiomètres. (Ceci uniquement dans le cas de l'indicateur nœuds et km).

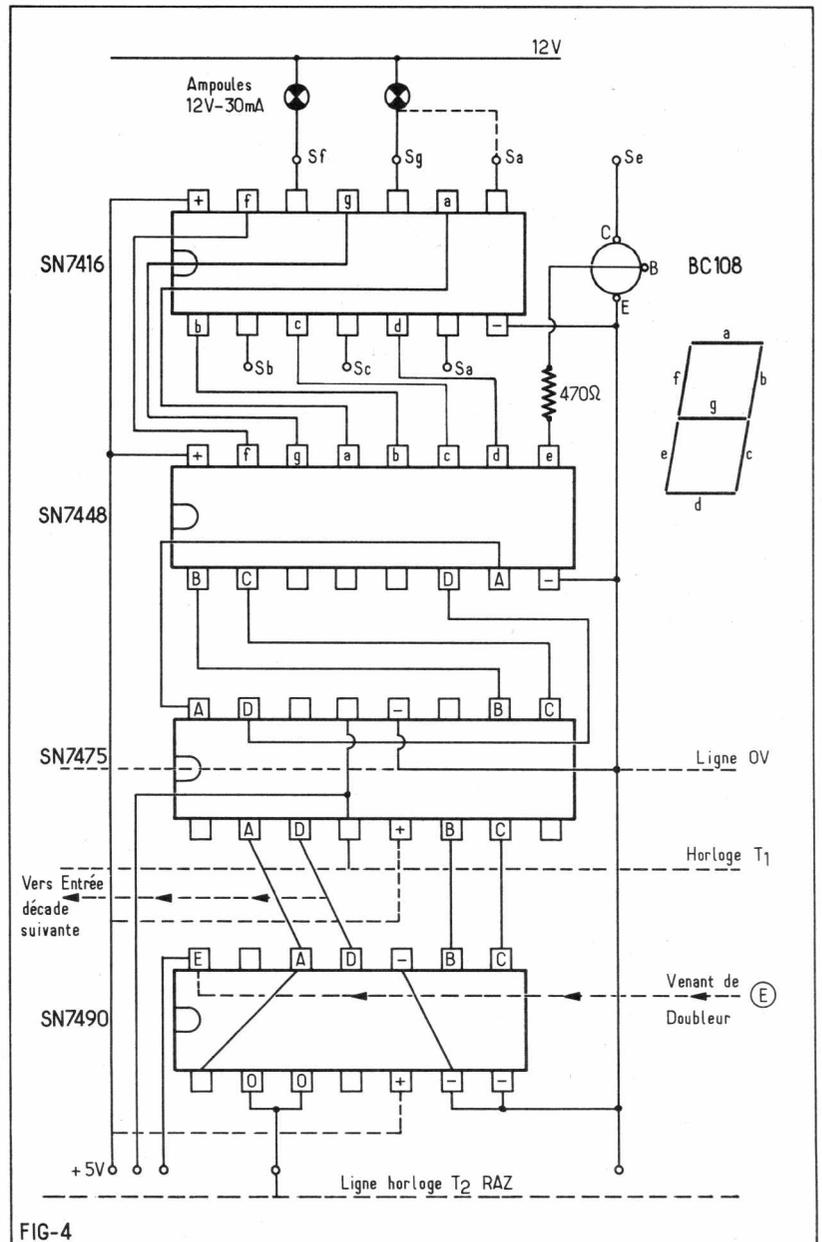


FIG-4

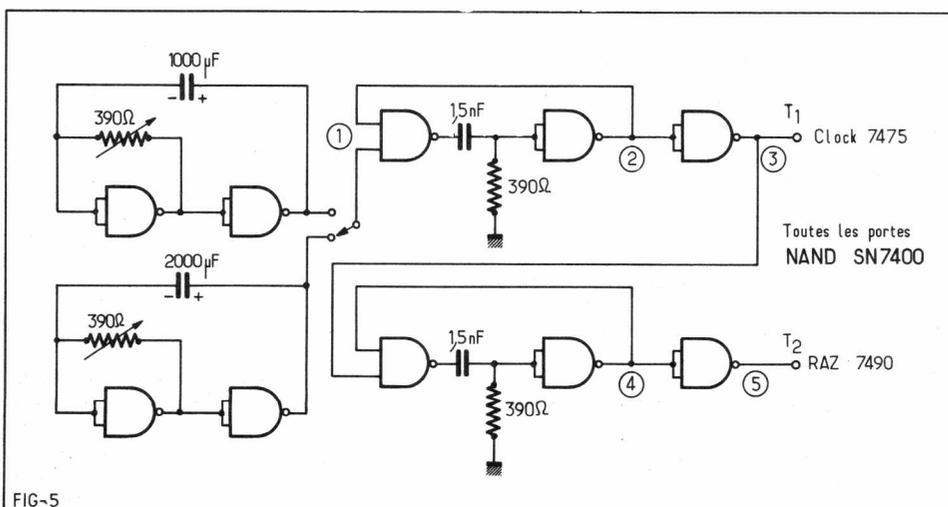


FIG-5

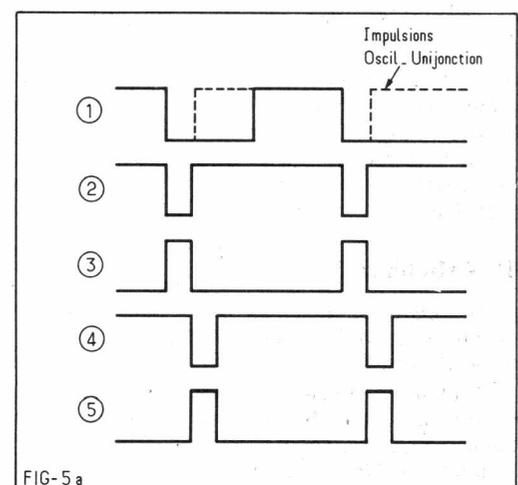


FIG-5 a

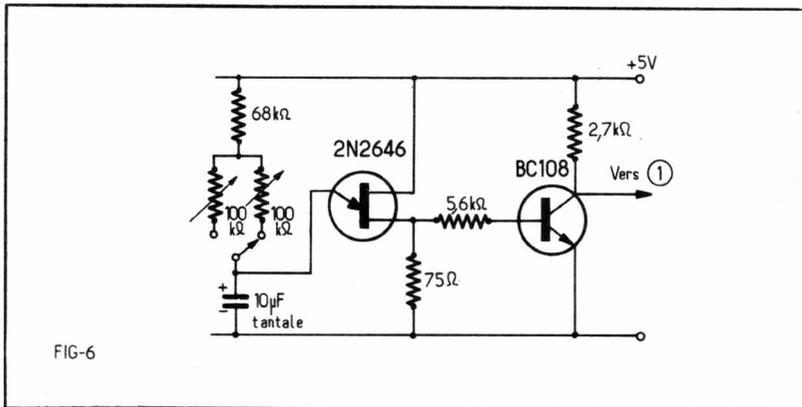


FIG-6

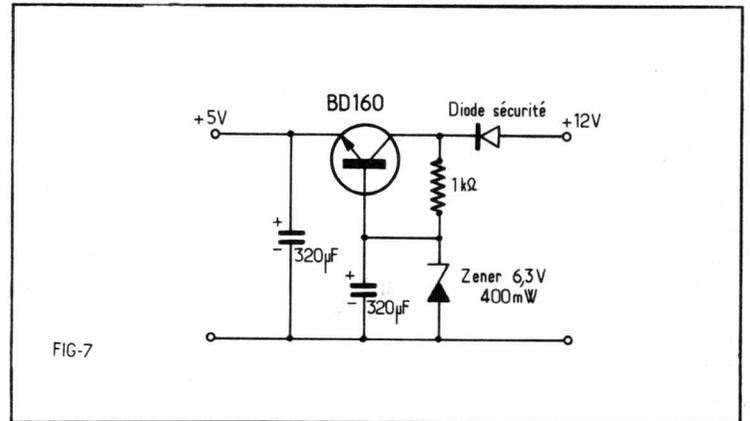


FIG-7

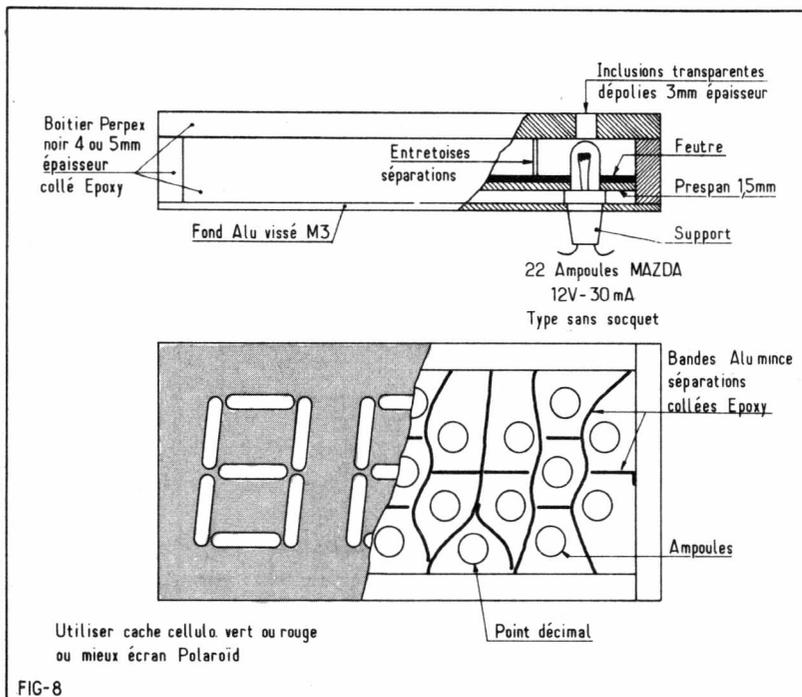


FIG-8

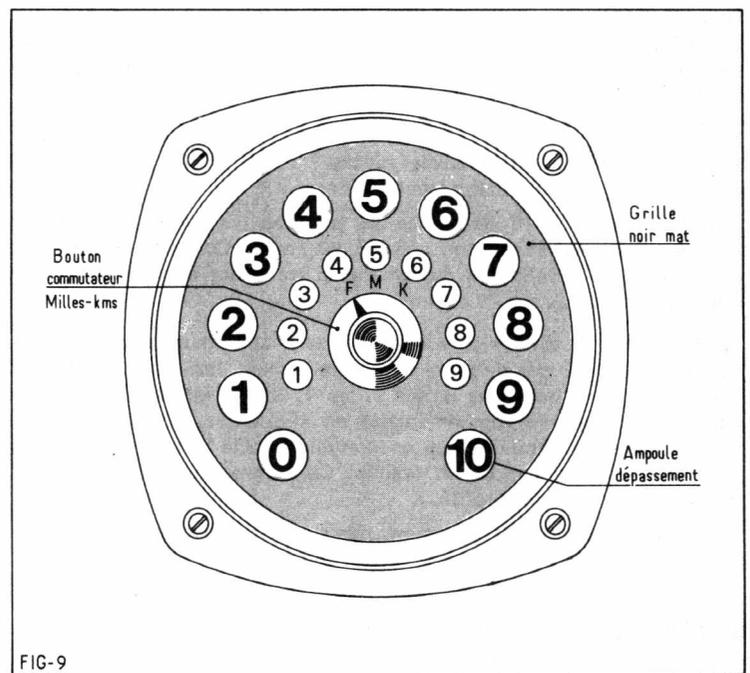


FIG-9

La commande de l'horloge se fait par un monostable pour la mise en forme suivi d'un inverseur. L'impulsion obtenue est envoyée sur le clock de la mémoire 7475, c'est-à-dire le transfert des données. Cette impulsion attaque en même temps un monostable destiné à la retarder. Lui aussi est suivi d'un inverseur. Le résultat est envoyé sur le RAZ des compteurs pour les remettre à zéro avant de recommencer un nouveau comptage.

### e) Alimentation (Fig. VII)

Pour obtenir les 5 V<sub>cc</sub> nécessaires à l'alimentation des circuits logiques, il s'agit uniquement d'amplifier la commande de courant d'une diode zener. La diode en série dans l'arrivée de 12 V est destinée à la protection des circuits en cas d'inversion de la polarité.

Le transistor de puissance BD160 est monté isolé à l'extérieur sur le couvercle en alu qui sert de refroidisseur et de support aux divers circuits imprimés (Photo II).

### f) Affichage (Fig. VIII)

Le commerce de détail n'étant pas très riche en affichage 7 segments, le modèle a été construit entièrement, le schéma est donné à titre d'exemple.

Toutefois il devient possible de trouver des « Display » à des prix abordables : voir Sperry, display SP750 hauteur 1/2". Cette marque procure aussi le décodeur/driver, mais il faut toutefois une tension d'anode de 200 V, ce qui implique un convertisseur. Ce dernier existe aussi chez Sperry en module VC521.

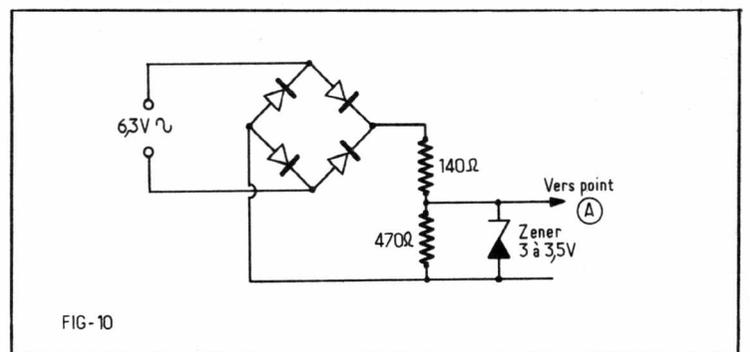


FIG-10

Une idée originale (économique aussi au point de vue consommation de courant) est d'afficher sur 2 rangées de voyants numérotés, un voyant séparé étant prévu pour le dépassement ce qui permet d'afficher 19,9 tant pour les nœuds que pour les kms (Fig. IX). Le décodeur doit être du type 7442 ou 7445, c'est-à-dire binaire en décimal.

### g) Réglage

Soit à l'aide d'un générateur basse fréquence raccordé à l'entrée de l'ampli. Sinon au départ du secteur (Fig. X). Avec ce dernier l'on obtient 100 Hz. L'entrée de ce signal doit se faire au point (A). Régler le potentiomètre de l'oscillateur pour indiquer 20 nœuds au compteur et pour les kilomètres à 37 à l'affichage.

La sortie (B) du trigger peut être prévue pour le départ d'un loch. (totalisateur de nœuds parcourus).

Edmond BRIL

# CLÉ ÉLECTRONIQUE CODÉE

**T**OUTE fermeture de porte, toute mise en marche d'appareil, nécessite une clef si un groupe de personnes doit la manœuvrer.

Il n'est pas question pour nous de remplacer toutes les clefs par ce simple appareil, mais plutôt de réaliser un montage amusant permettant par exemple l'ouverture automatique d'un bar, la mise sous tension de la télévision, etc., par les seules personnes connaissant le « secret ».

Seule la partie électronique est décrite, la sortie s'effectue par un relais, ce qui permet une très grande souplesse d'emploi (commande de moteur, d'un autre relais, etc.).

quelconque des boutons poussoirs de l'ensemble III établit un contact avant que cette action ne soit complète, le déclenchement ne s'effectue pas.

A la mise sous tension, nous devons être dans des conditions telles que le relais colle obligatoirement. Cette sécurité est obtenue par l'emploi de chaîne de réactions dissymétriques entre les transistors. On a alors T1 et T5 saturés.

Les diodes D1 et D2 bloquent les impulsions de commande d'un circuit sur l'autre. Toute diode de récupération convient parfaitement.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'ensemble se compose essentiellement de trois parties : deux montages bascules bistables et un étage de puissance (figure 1).

Ce dernier est commandé simultanément par les deux multivibrateurs et comporte un relais qui est notre organe de sortie. Le transistor conduit toujours ; la fermeture du circuit extérieur s'effectue au décollage du relais lorsque les transistors T2 et T4 conduisent. En effet, T2 et T4 sont alors saturés, la tension existant entre leur collecteur et la masse est faible, ce qui ne peut produire par R10 et R4 un courant de base suffisant pour permettre l'excitation du relais.

Le relais travaille au décollage pour une raison de sécurité. En effet, si son déclenchement commande le déverrouillage d'un coffret par exemple, et que l'ensemble soit alimenté par piles, il est préférable de voir le verrouillage cesser lorsque les piles sont usées, plutôt que d'être obligé de forcer ce coffret.

Le relais décolle lorsque les boutons poussoirs I et II ont été actionnés l'un après l'autre. Cette condition est impérative et si l'un

## REALISATION

Le montage est effectué sur une plaquette à cosses comme représenté sur la figure 2.

Les transistors sont respectivement branchés aux cosses ; b c d pour T1, d c f pour T2, G H h pour T3, i j k pour T4 et k l m pour T5.

Deux liaisons sont à effectuer sur cette face, celles des cosses a et n, ainsi que D et K.

Sur la partie inférieure sont effectuées en premier, les liaisons directes telles que BF, FI, IM d'une part, Gf, gi et iL d'autre part.

Plusieurs éléments viennent alors en superposition : R9 entre A et c, R2 de c à D, R5 entre D et e, R10 pour f G et R6 reliée aux cosses b e. A l'autre extrémité, se câblent les résistances R14 de K à j, R15 de j à m, R17 de K à l et enfin R20 de l à N. N'oublions pas R21 de H à K.

Le câblage est pratiquement terminé, il ne reste plus qu'à effectuer les liaisons aux différents boutons poussoirs. Liaison à l cosse E, départ vers II cosse J et ensemble III cosse n.

L'alimentation s'effectue entre B et D, le + étant en D. Le relais se branche entre le — 9 et h.

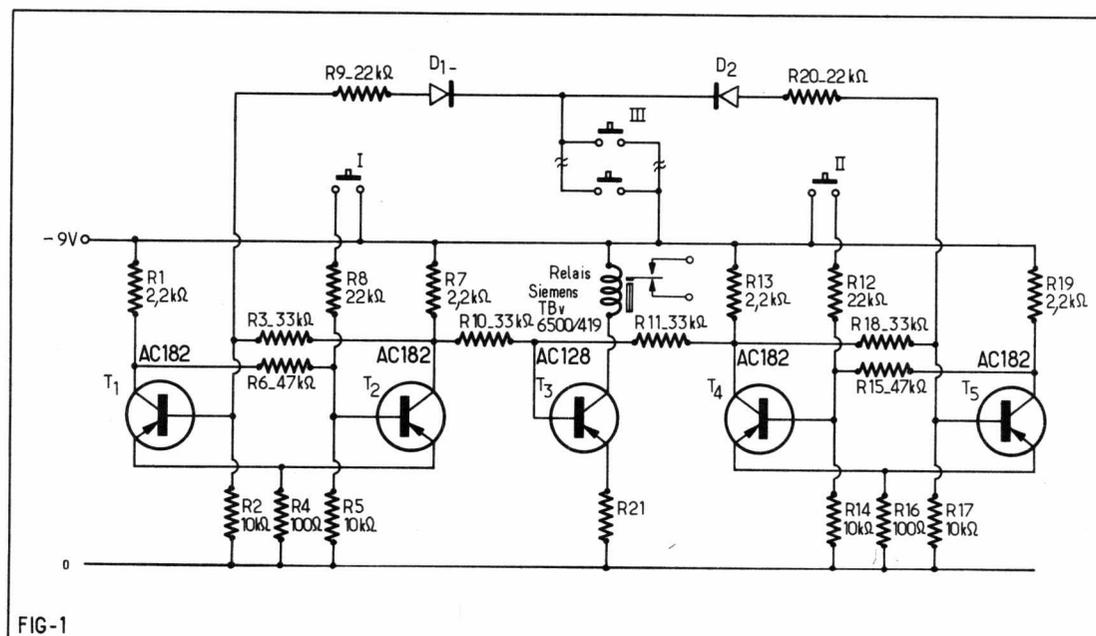


FIG-1

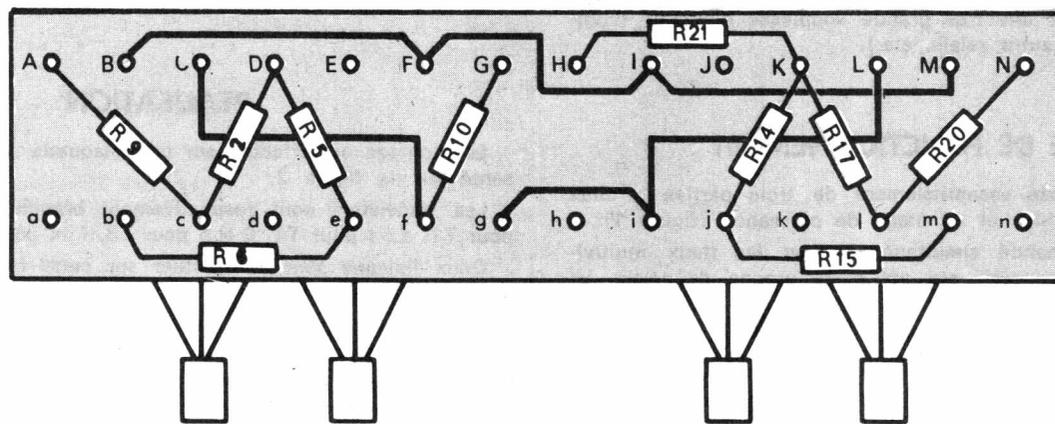
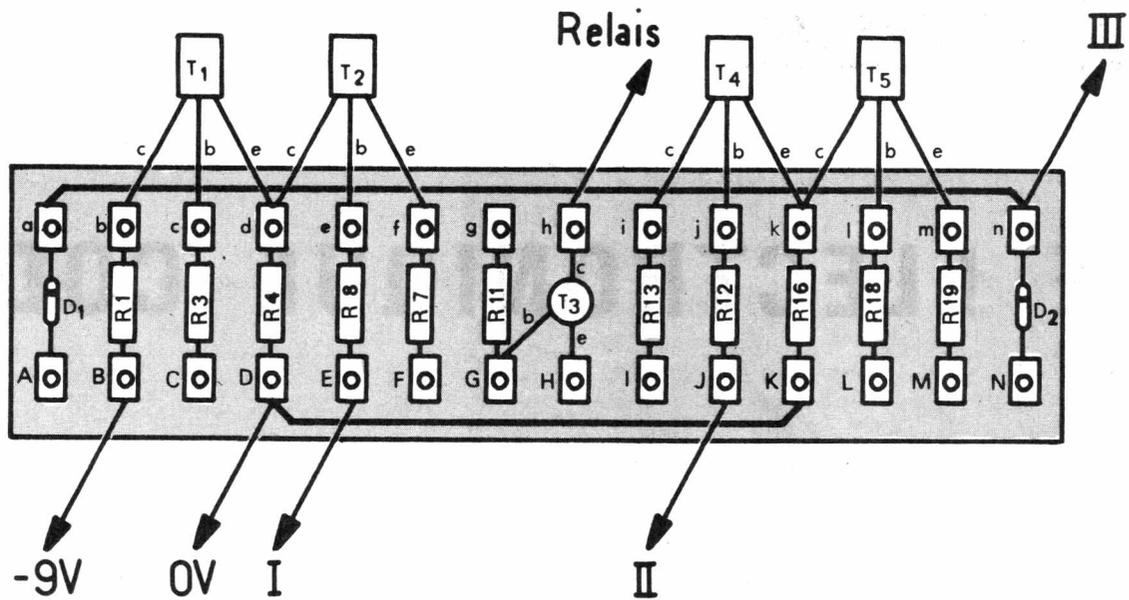


FIG-2

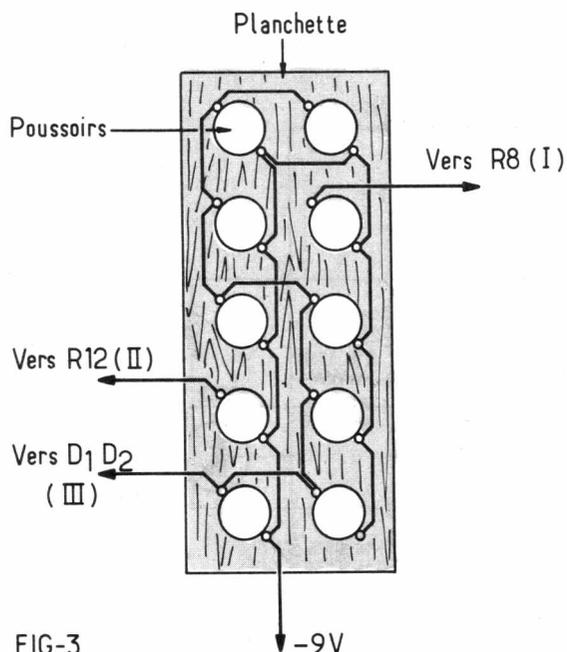


FIG-3

### TABLEAU DE COMMANDE

Au cours de l'étude, nous avons vu qu'il faut un minimum de trois boutons poussoirs pour faire fonctionner le système. Les boutons I et II sont indépendants, l'ensemble III peut en comporter autant qu'on le désire. Leur nombre conditionne le nombre des combinaisons possibles. Une seule déclenchera le système, celle comprenant deux pressions successives sur I puis II ou vice versa.

Cette partie est laissée à l'initiative personnelle. En effet, les boutons poussoirs peuvent être soit encastrés, soit extérieurs, groupés ou dispersés, cela variant avec l'installation envisagée.

Comme exemple, nous avons réalisé un tableau séparé comportant 10 boutons poussoirs (figure 3). Tous sont montés en parallèle, sauf deux qui commanderont le relais lorsqu'ils seront actionnés l'un après l'autre.

Dès la mise sous tension, l'appareil doit fonctionner. Toutefois, si l'on utilise un transistor différent pour T3 ou un relais autre, il se peut que l'on doive modifier R21 (= 47 Ω) pour que le relais colle suffisamment. Si le relais ne décolle pas après avoir actionné I et II, il faudrait augmenter R10 et R4 et inversement si le courant collecteur de T3 était trop faible.

Le relais employé dans ce montage a une résistance de 420 Ω ; il colle pour 4 V/17 mA et décolle à 2 V/17 mA. Il est évident que ces valeurs ne sont pas critiques et que des valeurs approchantes peuvent convenir.

Daniel BOURGIS

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878-09-95



**PRATIQUE DU CODE MORSE A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS ET DES RADIOS DE BORD, par L. SIGRAND (F2XS).** — Bien manipuler, correctement, sans fatigue, est aussi important que la lecture auditive. Or, cette étude de la manipulation est souvent négligée parce que l'on pense qu'il suffit de connaître l'alphabet morse pour se servir d'un manipulateur. Il n'en est rien. Comme pour un instrument de musique, il faut savoir comment procéder. Cet ouvrage apprend : 1° — comment acquérir une bonne manipulation; 2° — donne tous les conseils utiles concernant la lecture auditive, la réalisation facile des accessoires indispensables, même d'un manipulateur électronique et aussi : 3° — des exemples d'épreuves de télégraphie aux examens; 4° — les abréviations courantes dans les liaisons de radio-amateurs; 5° — le code Q du service radio maritime à l'intention des radios de bord.

Ouvrage de 64 pages, format 15 x 21, sous couverture pelliculée. Prix de vente ..... **9,00 F**

**BRAULT R. - COMMENT CONSTRUIRE BAFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES (4<sup>e</sup> édition).** — Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique du haut-parleur. Fonctionnement mécanique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffrets clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceinte à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrés.

Un volume broché, format 15 x 21, 104 pages, 65 schémas. Prix ..... **15 F**

**CIRCUITS INDUSTRIELS A SEMI-CONDUCTEURS (M. Cormier).** — Cet ouvrage renferme une sélection de montages expérimentés qui peuvent être réalisés très facilement puisque toutes les pièces détachées sont disponibles en France : du stroboscope au thermomètre électroniques en passant par les clignoteurs, les minuteries, les variateurs de vitesse, ces circuits pourront être construits par tous les amateurs et les professionnels.

Un volume broché, 88 pages, 43 schémas, format 15 x 21. Prix ..... **10,00 F**

**DOURIAU M. et JUSTER F. - LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS (12<sup>e</sup> édition).** — 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 auto-transformateurs pour chargeurs. Les transformateurs de sécurité. Applications domestiques des petits transformateurs. Les transformateurs pour postes de soudure. Essais des transformateurs. Pannes des transformateurs. Réfections 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 orientables. Quelques transformateurs utilisés dans les montages à transistors.

Un volume broché de 208 pages, format 15 x 21, 143 schémas. Prix ..... **18 F**



## LES ANTENNES POUR TV ET FM (3<sup>e</sup> EDITION), par F. JUSTER

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

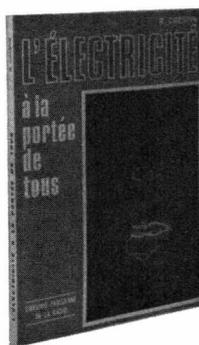
Un volume de 296 pages. Format 145 x 215. Prix ..... **32,00 F**



## DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RECEPTEURS A TRANSISTORS

F. HURE (F3RH) - 4<sup>e</sup> édition

**Principaux sujets traités :** Eléments constitutifs d'un radiorécepteur à changement de fréquence. Instruments de mesure. Précautions. Méthodes générales de dépannage. Postes Auto. Tableaux annexes. Un volume 208 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21. Prix..... **25,00 F**



**CRESPIN R. - L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS.** — Toute l'électricité — ou presque — est condensée dans ces 136 pages captivantes abondamment illustrées, depuis ses lois et sa théorie suivant les conceptions modernes jusqu'à ses principales applications : électricité statique, électromagnétisme, courants continus et alternatifs, électrolyse, thermo-électricité, induction, électro-aimants, galvanomètres, moteurs, dynamos, alternateurs, transformateurs, redresseurs, filtres électriques, électricité domestique, réseaux de distribution, rayons X, haute fréquence, décharge dans les gaz, rayonnement, etc.

Tout est expliqué clairement sans verbiage ni mathématiques, tout est aisément compris par tous. Des expériences faciles et attrayantes ponctuent l'exposé, un questionnaire amusant avec les réponses complète chaque chapitre.

Un livre à offrir à tous les jeunes qui s'intéressent aux merveilles de la science moderne — et aux moins jeunes qui veulent apprendre vite et bien sans fatigue. Il vous surprendra par sa haute tenue et sa richesse sous un si faible volume.

Un volume broché, format 15 x 21, 136 pages. Prix ..... **14 F**

## MAGNETOPHONE SERVICE par SCHAFF - 2<sup>e</sup> édition.

**Extrait du sommaire :** L'anatomie d'un magnétophone. La prémagnétisation. La tête magnétique. Les supports magnétiques. Avantages et inconvénients des 2 et 4 pistes. Service de la partie mécanique. Ajustage des têtes magnétiques. Réglage du courant de prémagnétisation. Mesures électriques. Nettoyage et lubrification. Tableau de pannes et de leurs causes. Remplacement des transistors.

Un volume de 184 pages, format 14,5 x 21 cm, sous couverture 4 couleurs. Prix ..... **20,00 F**

## CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMI-CONDUCTEURS (Maurice Cormier).

— Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1° les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ; 2° les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins; 3° les variations de vitesses; 4° les circuits divers tels que le contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. Ce volume très complet permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 88 pages, 38 figures. Prix ..... **10,00 F**



## LES TRANSISTORS TECHNIQUE ET PRATIQUE DES RADIORECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE (F. HURE). 7<sup>e</sup> EDITION REVUE ET COMPLETEE. —

**Sommaire :** Introduction à la théorie de la constitution de la matière. — Principes des transistors. — Caractéristiques des transistors. — Amplification basse fréquence. — Amplification HF et MF. — Changement de fréquence. — Les Radiorécepteurs superhétérodynes à transistors. — Précautions à prendre dans l'utilisation des transistors. — Caractéristiques des transistors de fabrication française.

Un volume relié, format 14,5 x 21, 200 pages. Nombreux schémas. Prix ..... **28,00 F**

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 150 francs.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande.

Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption du lundi au samedi inclus

Ouvrages en vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux Tél. : 878.09.94/95.

**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)

# ÉTUDES ET RÉALISATIONS PRATIQUES DES MODULES

R  
PLANS  
D  
I  
O

## ALIMENTATION DISJONCTABLE

**A**VEC l'interconnexion des modules Hi-Fi publiée dans notre numéro 300 du mois dernier, s'achevait la première étude de notre journal.

Nous proposons dans ce numéro un questionnaire afin de savoir quel est l'appareil qui intéresserait la majorité des lecteurs. Dans l'attente des résultats de ce sondage, nous allons reprendre les études des modules déjà publiés et donner des compléments d'informations sur des points demeurés obscurs, voire des omissions.

### N° 293. — Module amplificateur classe B

Les condensateurs électrochimiques C1-C2-C4-C6 ont une tension d'isolement de 25 V.

Le transistor BCY72 peut être remplacé par le complémentaire du transistor BC107 du type PNP/BC177.

Les transistors de sortie MJ2841 peuvent être remplacés par des 2N3055 sans aucune modification.

De même pour les résistances R12-R13 de 0,5  $\Omega$ , cette valeur n'est pas impérative et peut varier de 0,2  $\Omega$  à 2,5  $\Omega$ .

### N° 294. — Module alimentation à 3 transistors

Pour une meilleure régulation, il est préférable de choisir pour Z1 une tension zéner de 12 V et non de 9 V comme mentionné dans la nomenclature.

La valeur manquante de P1 est de 500  $\Omega$ .

### N° 295 et 296. — Module préamplificateur-correcteur

Les résistances R33 et R34 ont une valeur nominale de 10 k $\Omega$  (1/2 W  $\pm$  5 %).

### N° 297. — Module filtre actif

La pente d'atténuation des filtres est de 18 dB/octave et non 8 dB/octave.

### N° 298. — Module de réverbération

Avec ce module, une précision s'impose. Ce circuit est à brancher devant l'Amplificateur (l'appareil et non le module de fonction amplificatrice).

Dans le cas d'une platine, le cordon de liaison est à brancher à l'entrée de ce module et c'est sa sortie qui est reliée à l'appareil Amplificateur.

### N° 300. — Modules d'interconnexions

Les deux trous figurant sur la face avant (en bas et à gauche) permettant le passage de petits néons indiquant la mise sous tension des deux canaux.

Le branchement s'effectue au niveau des cartes alimentations, à la sortie « tension stabilisée ».

◆◆◆

Les lecteurs ayant regretté, au niveau de l'alimentation, qu'il leur fût proposé d'une part une alimentation simple, peu onéreuse, mais sans protection, d'autre part une alimentation à limiteur d'intensité d'un prix élevé, nous allons proposer pour clore cet Amplificateur HI-FI, une nouvelle version d'une alimentation disjonctable transistorisée, donc d'un prix de revient intéressant.

Bien entendu ce module est enfichable sans aucune modification du circuit de base n° 300/1 existant.

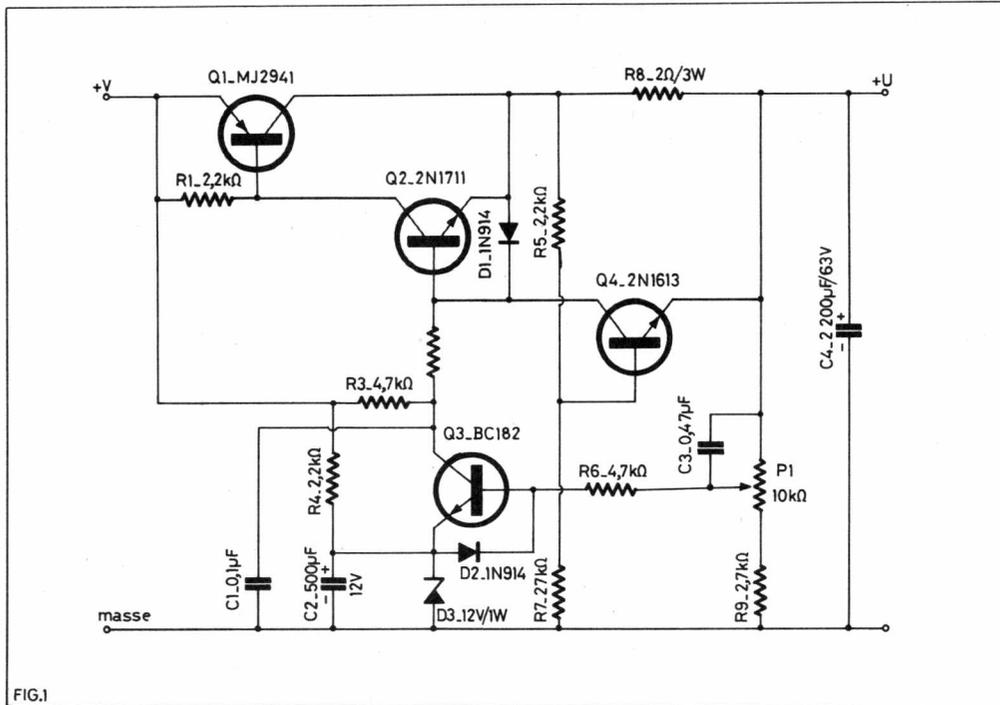


FIG.1

### LE SCHEMA DE PRINCIPE

Cette alimentation schématisée fig. 1 comprend 4 transistors. Les trois premiers Q1-Q2 et Q3 constituent une alimentation stabilisée classique.

Le transistor Q1/MJ2941 est l'élément ballast (résistance variable). Son émetteur est porté au potentiel + V qui est l'entrée du module, c'est-à-dire la tension redressée et filtrée par les condensateurs de tête.

Sa base est polarisée par la résistance R1/2,2 kΩ qui détermine également le potentiel du collecteur de Q2/2N1711.

Nous remarquons une diode silicium D1/1N914 placée entre émetteur et base de Q2. Celle-ci maintient à ses bornes une tension de l'ordre de 0,6 V, c'est-à-dire que le potentiel de la base sera égal à celui de l'émetteur augmenté de 0,6 V ( $U_B = U_E + 0,6 V$ ). Dans ces conditions, quelle que soit la tension de sortie + U (potentiel du collecteur de Q1), la base de Q2 sera toujours à un potentiel supérieur à celui de l'émetteur, évitant ainsi pour un transistor NPN d'être bloqué.

Nous retrouvons une diode identique D2/1N914 placée entre base et émetteur de l'amplificateur d'erreur Q3/BC182. Son émetteur est polarisé par une zéner de 12 V qui est la tension de référence pour la stabilisation de la tension de sortie.

De ce fait le potentiel de base de Q3 se trouve fixé à  $12 + 0,6$ , soit 12,6 V. Cette base est reliée par une résistance R6/4,7 kΩ au curseur du potentiomètre ajustable P1/10 kΩ. Celui-ci permet de fixer la tension de sortie stabilisée + U.

Les variations du potentiel au curseur de P1 entraînent une variation du potentiel aux bornes de R6/4,7 kΩ. Le courant traversant cette résistance suit donc ces écarts. Celui-ci n'étant autre que le courant de base de

Q3, il y a une variation correspondante du courant collecteur et du potentiel de cette électrode.

La variation de la tension collecteur de Q3 pilote la base du transistor Q2/2N1711 monté en Darlington avec le ballast Q1/MJ2941.

Le transistor Q4/2N1613 sert de disjoncteur. En fonctionnement normal il est polarisé de telle sorte que le potentiel de la base soit inférieur à celui de l'émetteur. Celui-ci étant du type NPN, il se trouve bloqué.

La base est polarisée par le pont de résistances R5/2,2 kΩ et R7/27 kΩ.

Le potentiel du collecteur est identique à celui de la base de Q2/2N1711 et l'émetteur grâce à la résistance R8/2 Ω se trouve à un potentiel légèrement inférieur à celui du collecteur.

En cas de court-circuit, la tension de sortie + U étant mise à la masse, l'émetteur de Q4/2N1613 se trouve porté à 0 V, donc à un potentiel inférieur à celui de la base. Du type NPN, Q4 se trouve débloqué et protège l'alimentation.

### NOS ESSAIS DE COURT-CIRCUIT

En utilisant la prise 35 V du transformateur, après redressement (en mono-alternance) et filtrage nous obtenons une tension continue de l'ordre de 56 V à vide. Avec P1 la tension est réglée à + 50 V.

— Tensions relevées aux bornes de Q4 par rapport à la masse.

$U_C = 50,6 V$	} transistor bloqué
$U_B = 46 V$	
$U_E = 50 V$	

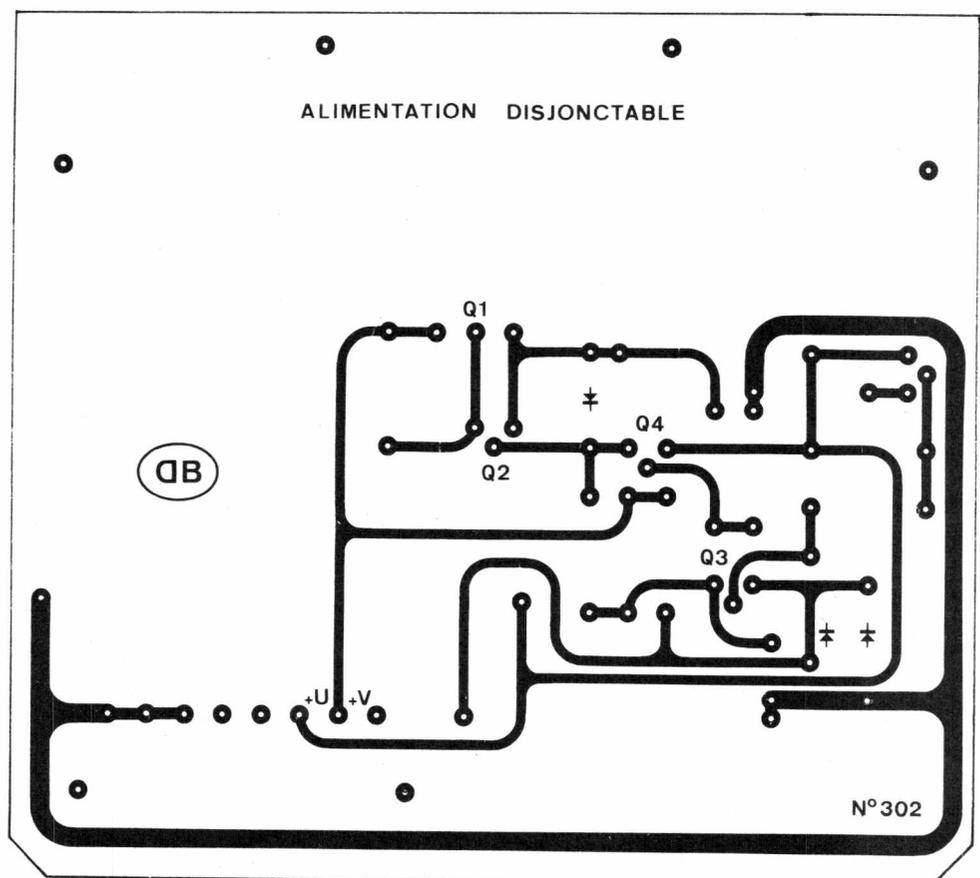


FIG.2

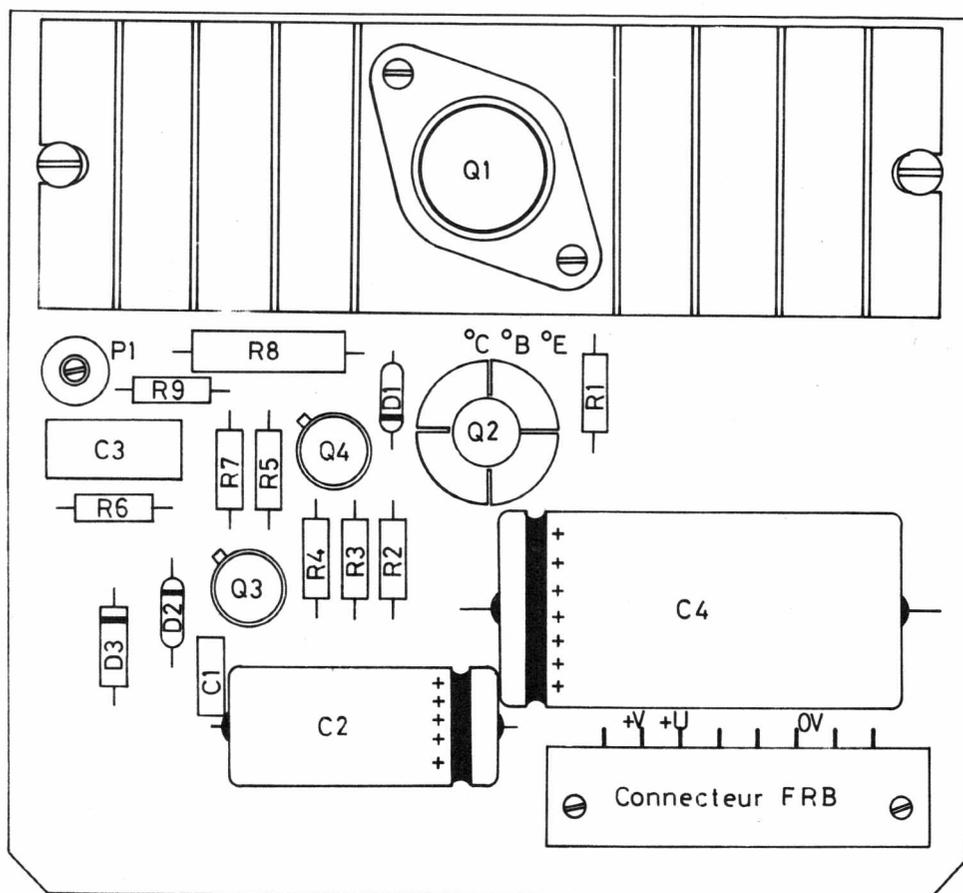


FIG.3

En court-circuitant l'alimentation aux bornes du connecteur avec un fil (strap entre + et masse), il se produit une violente étincelle qui soude le strap.

La tension de sortie s'annule et le transistor ballast doit supporter la puissance importante débitée par ce court-circuit.

— Tensions relevées sur Q4 lors d'un court-circuit.

$$\left. \begin{array}{l} U_C = 1,9 \text{ V} \\ U_B = 0,75 \text{ V} \\ U_E = 0,05 \text{ V} \end{array} \right\} \text{ transistor débloqué}$$

En supprimant le court-circuit, l'alimentation refonctionne sans être endommagée, la tension de sortie stabilisée remonte à + 50 V.

Nous avons apprécié sur ce module la souplesse de la variation de la tension stabilisée obtenue avec P1.

Pour une tension d'entrée de 56 V, la tension de sortie + U varie dans la plage de 15 à 55 V.

### LE CIRCUIT IMPRIME

Celui-ci est proposé fig. 2 à l'échelle 1. Les liaisons sont peu nombreuses. Toutes les pastilles ont un diamètre de 2,54 mm et les pistes cuivrées une largeur de 1,27 mm, excepté pour la masse qui est en 2,54 mm.

### LE MODULE

L'implantation des composants fig. 3 permet de câbler le module sans problème, tous les éléments étant repérés par leur symbole électrique. La nomenclature détermine la valeur nominale de chacun d'eux ainsi que la tolérance.

Le transistor Q2 est coiffé d'un petit radiateur qui a surtout son utilité dans le cas de l'alimentation du module amplificateur version classe A.

Rappelons qu'il est préférable d'intercaler entre circuit et transistor un petit support qui améliore considérablement la rigidité mécanique.

Bien veiller à l'orientation des 3 diodes et au câblage du transistor « Ballast » Q1.

### MISE EN FONCTIONNEMENT

Appliquer à l'entrée + V la tension redressée et filtrée (différente du classe A au classe B).

Ajuster la tension de sortie + U à la valeur demandée au fonctionnement du module « ampli ».

Vérifier le bon fonctionnement de la disjonction en court-circuitant la sortie + U.

### NOMENCLATURE DES ELEMENTS

\* Résistance à couche  $\pm 5 \%$

R1	— 2,2 k $\Omega$ . 0,5 W
R2	— 470 k $\Omega$ . 0,5 W
R3	— 4,7 k $\Omega$ . 0,5 W
R4	— 2,2 k $\Omega$ . 0,5 W
R5	— 2,2 k $\Omega$ . 0,5 W
R6	— 4,7 k $\Omega$ . 0,5 W
R7	— 27 k $\Omega$ . 0,5 W
R8	— 2 $\Omega$ . 3 W
R9	— 2,7 k $\Omega$ . 0,5 W

\* Transistors

Q1	— MJ2941 (Motorola)
Q2	— 2N1711
Q3	— BC182
Q4	— 2N1613

\* Condensateurs

C1	— 0,1 $\mu\text{F}/63 \text{ V}$
C2	— 500 $\mu\text{F}/12 \text{ V}$
C3	— 0,47 $\mu\text{F}/63 \text{ V}$
C4	— 2 200 $\mu\text{F}/63 \text{ V}$

\* Diodes

D1	— D2	— 1N914
D3	— Zener 12 V/1 W	

\* Potentiomètre

P1	— 10 k $\Omega$ au pas de 2,54 (VA05 V Ohmic par exemple)
----	---

\* Connecteurs FRB

Partie femelle	— réf. : K8/508/F/C/T
Partie mâle	— réf. : K8/508/M/D/T

\* Radiateurs

Pour TO5 et TO3, voir Radio-Prim 59, bd Richard-Lenoir, 75011 Paris

**Nota :** Pour ceux qui jugeraient que la puissance de 10 Weff du module ampli classe A n'est pas suffisante, il est possible en portant la tension d'alimentation (+ U) à 34 V et en réglant le courant de repos à 1,5 A de disposer d'une puissance de 15 Weff.

Rappelons pour terminer que tous les circuits imprimés de ces études sont disponibles, de même que la face avant gravée et le châssis en en faisant la demande à M. B. DUVAL, 2, rue Clovis-Hugues, 93200 Saint-Denis.

D. B.

**COLLECTION**

# les sélections de radio-plans

## **N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

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

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

## **N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE**

par L. CHRÉTIEN

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

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

## **N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

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

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

## **N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS**

par M. LÉONARD

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

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

## **N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES**

par R.-L. BOREL

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

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

## **N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION**

par L. CHRÉTIEN

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

## **N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL  
par L. CHRÉTIEN

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

## **N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE**

par L. CHRÉTIEN

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

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

## **N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES**

par F. KLINGER

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

## **N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS**

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

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

## **N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR**

par E. LAFFET

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

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

## **N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE**

par F. KLINGER

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

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

## **N° 16 LA TV EN COULEURS**

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM  
par Michel LEONARD

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

## **N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS**

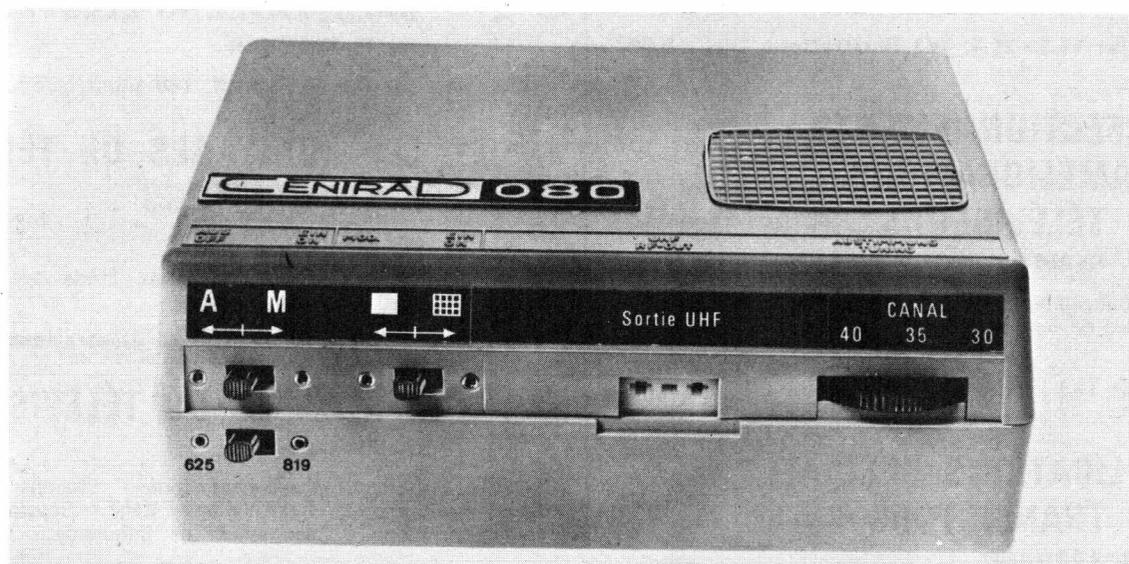
par F. KLINGER

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

*En vente dans toutes les librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.*

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

# MINI-MIRE 080 CENTRAD



## PRESENTATION DE LA MINI-MIRE 080

La mini-mire CENTRAD se présente sous la forme d'un coffret compact de forme parallélépipédique dont les dimensions sont les suivantes : 155 × 105 × 65 cm.

Le coffret se divise en 2 parties de façon à faciliter l'introduction des piles. Sur l'un des côtés de l'appareil nous distinguons :

— Le contacteur Arrêt-Marche servant à la mise sous tension de l'appareil.

— Un second contacteur servant à définir le genre de signal vidéo délivré. Placé à gauche sur le pavé blanc, nous obtenons un signal de blanc pour le réglage de la pureté sur les téléviseurs couleurs. Placé à droite sur le pavé quadrillé nous obtenons une mire de barres pour les réglages de convergences et de linéarité.

— Situé en bas, un contacteur sert à la commutation 819/625 lignes.

— Un gros bouton moleté à droite, par sa rotation permet de sélectionner entre les canaux 30 et 40 une position non occupée par un émetteur UHF de télévision. Un trait

rouge sur cette molette, donne environ le canal 35 lorsqu'il est centré.

— Un bouton en matière plastique à axe fendu situé entre les 2 contacteurs sert au réglage de l'entrelacé et son ajustage sera fait sur une image blanche (pureté) de référence.

— Les 6 piles d'équipement qui doivent toujours être remplacées ensemble et être du même type, sans panachage de marque ou de modèle, sont placées dans un boîtier en matière plastique lui-même logé à l'intérieur de l'appareil. L'accès en est possible lorsqu'après avoir dévissé la vis imperdable placée sous le coffret celui-ci étant placé à plat sur une table, son couvercle est déboîté et rabattu vers l'avant. Les piles à utiliser sont des modèles standard de 1,5 V blindées et spécialement conçues pour les circuits à transistors. Les piles sont placées dans le boîtier en respectant le sens de montage ; l'ensemble cerclé avec un bracelet en caoutchouc est placé dans le sac étanche en feuille plastique destiné à la protection du montage en cas de coulure accidentelle des piles. Si le sac venait à être percé, ou déchiré, il devrait être obligatoirement remplacé.

CENTRAD, par cette disposition, a voulu éviter la destruction des circuits électroniques de la mire. Nous avons en effet eu souvent sous les yeux des récepteurs à transistors dont la carte imprimée rongée par les liquides acides contenus dans les piles d'alimentation. Si après une période de fonctionnement l'appareil doit rester quelque temps sans être utilisé il est toujours prudent, d'enlever les piles afin d'éviter tous dommages. Il ne faut jamais perdre de vue qu'un appareil abandonné en position de marche épuise d'abord ses piles, lesquelles, en général finissent ensuite par couler même lorsqu'elles sont blindées.

— Une languette en bakélite fixée à gauche de l'appareil a simplement pour but d'empêcher la mise en marche intempestive de l'appareil pendant la période de stockage. Nous l'avons enlevée lors de la première utilisation.

— Du même côté que les commandes énumérées ci-dessus, se trouve placée la sortie UHF modulée par le signal vidéo, lequel rappelons-le peut être une image blanche ou une mire quadrillée.

**L**A mini-mire 080 CENTRAD 819-625 lignes à modulation positive, est l'appareil de poche idéal pour les ajustages de convergence, de linéarité et de pureté sur les téléviseurs couleur tant pour leur installation que pour leur maintenance. La mise au point des téléviseurs noir et blanc, en ce qui concerne les réglages de linéarité verticale et horizontale, est grandement facilitée par l'utilisation de cette mini-mire. De fonctionnement simple, d'emploi pratique et de poids réduit (750 grammes), elle est indispensable et trouve sa place dans tous les services, qu'ils soient de réception ou d'après-vente. Entièrement transistorisée, elle travaille indépendamment du secteur grâce à son alimentation régulée à partir de six piles standard de 1,5 volt.

Le signal délivré comprend soit un quadrillé pour les ajustages de géométrie et de convergence, soit un signal de blanc pour les réglages de pureté. La fréquence d'émission se situe au choix dans la bande UHF comprise entre les canaux 30 et 40. Avec un cycle répétitif comprenant 8 heures de marche suivi de 16 heures de repos, la durée des piles est de 75 heures. Si le fonctionnement est permanent, la durée totale d'utilisation est de 48 heures. Enfin dans le cadre d'un service journalier cette durée est accrue et dépasse nettement les 100 heures.

## LA CONSTITUTION INTERNE

Ne comprenant pas moins de 28 transistors et 10 diodes, la mire électronique CENTRAD rassemble tous ses circuits sur 2 circuits imprimés ; Ceux-ci sont reliés l'un à l'autre par 2 connecteurs mâles et femelles placés des 2 côtés opposés et servant de pièces d'assemblage mécanique. Par cette disposition le dépannage et l'entretien de la mire, sont grandement facilités.

— Les deux cartes imprimées groupent :

- les circuits pour l'obtention de la grille de convergence,
- les circuits générateurs des impulsions de synchronisation.

L'oscillateur UHF est placé sous un blindage afin d'éviter tout rayonnement autre que celui assuré par le câble de liaison vers le téléviseur à contrôler.

Au point de vue technologique, nous remarquons l'utilisation totale de résistances 1/4 et 1/8 de watt à couche. L'on sait, en effet, que ces éléments ont un facteur de bruit beaucoup plus faible que les modèles agglomérés ; autre avantage, le coefficient de stabilité est très amélioré et donne peu de variations dans le temps des performances du montage.

Les parties génératrices d'impulsions, de synchronisation et de convergence (mire quadrillée) sont intégralement transistorisées au silicium. Les semi-conducteurs utilisés sont du type BC208, BC148 et BC178.

Au niveau de l'oscillateur et du modulateur, se trouvent placés 2 transistors AF139. Ces semi-conducteurs au germanium sont utilisés sur les tuners UHF de la seconde et troisième chaînes en tant qu'amplificateur et changeur de fréquence. La fréquence de coupure de ces transistors ( $\geq 1\ 000$  MHz) en font des éléments intéressants à utiliser en UHF/TV.

Les condensateurs utilisés sont du type à diélectrique au mylar et au polystyrène. Ceux-ci ont comme les résistances à couche un coefficient de stabilité très intéressant.

L'implantation des deux cartes de circuit imprimé est particulièrement rationnelle, avec une disposition logique des différents composants. Le remplacement de l'un de ceux-ci ne peut présenter de difficulté majeure. Le constructeur nous a d'ailleurs fourni un document complet donnant le schéma de principe reproduit ici à la figure 1 et l'implantation des 2 circuits imprimés en reproduction agrandie. Nous ne donnons pas le schéma de ces derniers, ceux-ci offrant peu d'intérêt pour nos lecteurs en tant que documentation.

## ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA

Le cœur de cette mini-mire est le générateur de base constitué du transistor  $T_{11}$ . Ce transistor est du type BC178/PNP à couplage émetteur-base par une inductance BV04564 accordé par les condensateurs  $C_{11}/4,7$  nF et  $C_{12}/0,015$   $\mu$ F disposé en série. La polarisation de la base est assurée par la résistance  $R_{13}$  de 82 k $\Omega$  placée entre collecteur et base. Le collecteur est chargé par  $R_{11}/820$   $\Omega$  et  $R_{17}/500$   $\Omega$ . L'émetteur retourne à la ligne positive d'alimentation par la résistance  $R_{12}/1$  k $\Omega$ .

La fréquence engendrée par cet étage est de 31.250 Hz. La stabilité du montage, au point de vue dérive en fréquence, en fonction de la température est assurée par une résistance CTN/ $R_{17}$ . La liaison entre les diviseurs de fréquence qui lui font suite est assurée par un étage tampon constitué du transistor  $T_{12}$  monté en émetteur commun.  $T_{12}$  a sa base polarisée par  $R_{15}/47$  k $\Omega$ . Les signaux sont recueillis sur le collecteur aux bornes de la résistance de charge  $R_{16}/3,3$  k $\Omega$ .

A la suite du transistor séparateur  $T_{12}$ , se trouvent placés quatre diviseurs de fréquence. Ces diviseurs divisent par 5 la fréquence du signal qui est soumis à chacune de leur entrées. Ces diviseurs fonctionnent par intégration. Prenons le cas du diviseur 1. Celui-ci est constitué par 2 transistors  $T_{21}$  et  $T_{22}/BC208$  montés en liaison directe. Les

collecteurs sont chargés respectivement par  $R_{21}/10$  k $\Omega$  et  $R_{22}/680$   $\Omega$ . L'entrée sur le diviseur 1 se fait par  $C_{21}$ . La base de  $T_{21}$  est reliée au pôle positif par les résistances  $R_{23}/180$  k $\Omega$  et  $R_{24}/100$  k $\Omega$  placées en série. Le signal divisé par 5 et donc de fréquence 31.250 Hz : 5 = 6 250 Hz est recueilli sur les émetteurs de  $T_{21}$  et  $T_{22}$  réunis, aux bornes de  $R_{25}/1,2$  k $\Omega$ .

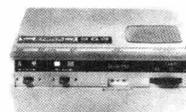
Sur l'émetteur de  $T_{32}$ , après le second diviseur par 5, on recueille un signal à la fréquence de 1 250 Hz. La fréquence du signal pris à la sortie du dernier diviseur est de 50 Hz. Nous avons en effet 4 diviseurs par 5 ce qui fait 5<sup>4</sup> ou 625. Divisons 31 250 Hz par 625 et l'on trouve bien 50 Hz.

Les signaux destinés à la formation des barres horizontales et verticales sont produits respectivement par  $T_{141}-T_{142}$  et par  $T_{71}-T_{72}$ . Le générateur de barres horizontales met en œuvre un multivibrateur du type croisé ou ECCLES-JORDAN. La réaction se fait du collecteur de l'un des transistors à la base de l'autre par des circuits RC parallèles constitués de  $R_{143}/C_{141}$  et  $R_{144}/C_{142}$ . Les collecteurs sont chargés par des résistances d'égalité des valeurs fixées à 10 k $\Omega$  ( $R_{141} - R_{142}$ ). Des résistances  $R_{145}/R_{146}$  placées entre base assurent un point de fonctionnement correct à ces 2 transistors  $T_{141}$  et  $T_{142}$ .

## MINI-MIRE ELECTRONIQUE CENTRAD 819/625 lignes

"080"

Par son très faible encombrement et poids, la MINI-MIRE 080 sera votre fidèle compagnon dans vos déplacements, pour vos réglages en Télévision Noir et Blanc et Télévision Couleur.



C'est un appareil de grandes performances  
Vendu à un prix sans concurrence.

- Sortie UHF à fréquence variable couvrant 10 canaux
- Grille de convergence = 11 barres horizontales  
16 barres verticales en 625 lignes et 7 horizontales  
12 barres verticales en 819 lignes

Aliment. : 6 piles de 1,5 V

Dim. : 155 x 105 x 65 mm **Prix... 1100**

MATÉRIEL DISTRIBUÉ par :

**CIBOT**  
★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY  
75012 PARIS  
Téléphone : 343-66-90  
Métro : Faiderbe-Chaligny  
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

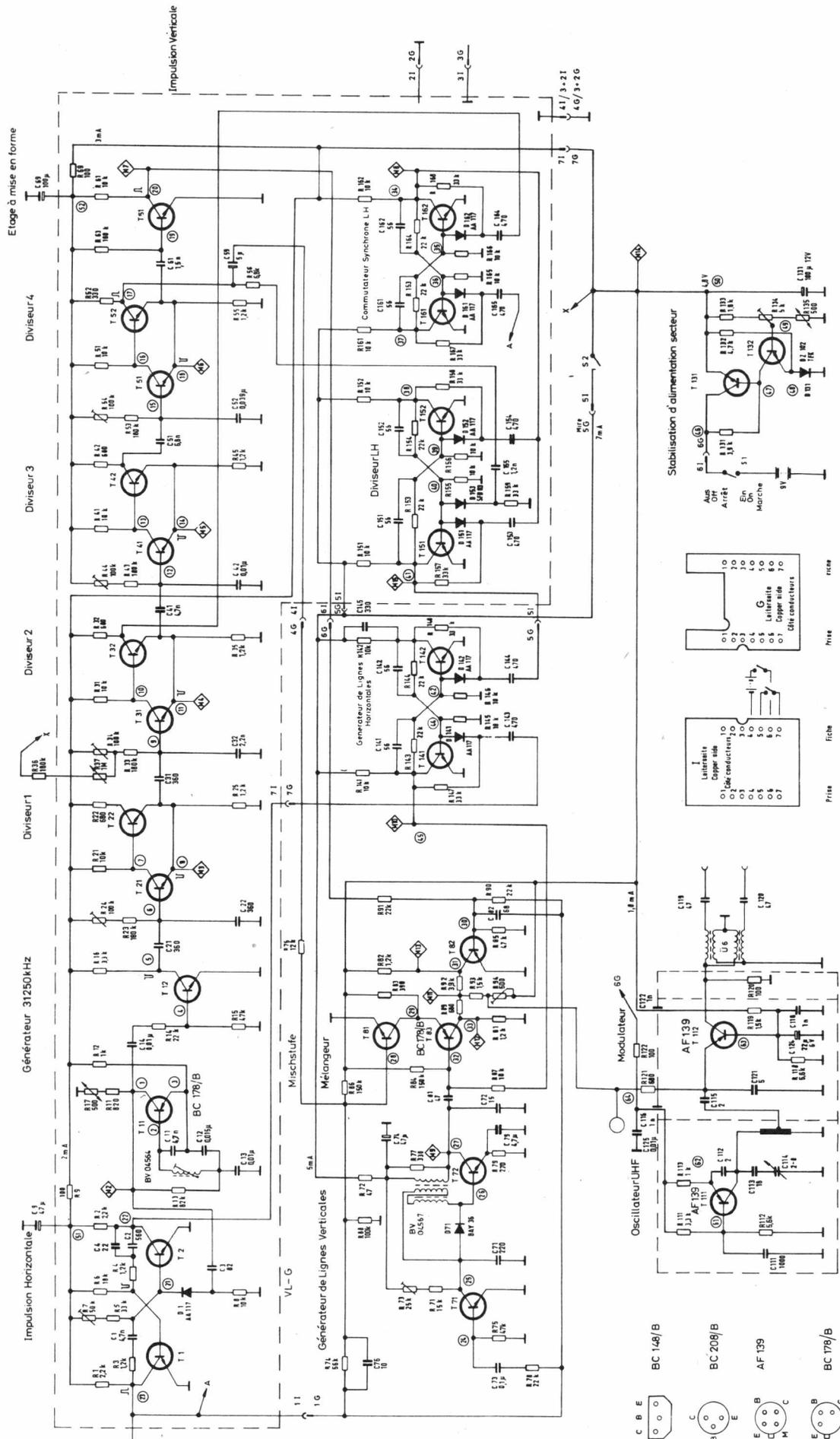


Figure 1

Le générateur de barres verticales est constitué par un oscillateur du type blocking bâti autour de T<sub>72</sub>. Ce transistor BC208 est monté de façon classique avec réaction entre collecteur et base par un transformateur référencié BVO4567. La synchronisation de cet oscillateur est faite par T<sub>71</sub> à partir des signaux à 50 Hz issus du dernier diviseur de fréquence T<sub>51</sub>-T<sub>52</sub>.

Les transistors T<sub>161</sub> et T<sub>162</sub> constituent le multivibrateur de synchronisation lignes, tandis que les transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> forment le générateur de suppression ligne. Les oscillateurs fournissant, en effet, les barres verticales et horizontales sont bloqués pendant les impulsions de retour lignes et trame, lesquelles sont commandées par les oscillateurs ligne et trame.

Toute la stabilité de l'image repose sur les circuits de synchronisation et ceux de blocage des générateurs de barres. En effet, on obtient grâce à ceux-ci et aux circuits de blocage, un point fixe à partir duquel sont constitués tous les autres signaux. L'image est rigoureusement stable et grâce au temps de montée très bref des signaux produits, les barres sont très nettes et bien délimitées. Cependant la stabilité laisserait à désirer si la technologie n'était pas soignée et ce n'est pas le cas sur cette mire. L'utilisation de transistors à fréquence de coupure élevée au niveau des bases de temps permet, entre

autres, d'obtenir des flancs raides d'impulsions.

Nous disposons donc de plusieurs signaux qu'il faut mélanger pour constituer le signal vidéo-fréquence composite :

- impulsion de synchronisation ligne et trame ;
- impulsion de suppression ligne et trame ;
- impulsions pour la formation des barres verticales et horizontales.

Le mélange est assuré par les transistors T<sub>81</sub>-T<sub>82</sub>-T<sub>83</sub> qui reçoivent les signaux décrits ci-dessus. Remarquons le montage à circuit complémentaire BC208/BC178 de T<sub>81</sub> et T<sub>83</sub>. Le signal vidéo ainsi formé est disponible au point commun de R<sub>89</sub>-R<sub>92</sub>-R<sub>93</sub>. Le potentiomètre R<sub>94</sub> dose le niveau de modulation vidéo vers les étages UHF.

L'oscillateur UHF est constitué du transistor AF139 T<sub>111</sub> monté en couplage collecteur-émetteur. La ligne placée dans le collecteur de T<sub>111</sub> est accordée par C<sub>113</sub>/18 pF et le condensateur variable C<sub>114</sub>/2-8 pF placé en série. La base du transistor T<sub>111</sub> est polarisée par un pont diviseur de tension constitué de R<sub>111</sub>/3,3 kΩ et R<sub>112</sub>/5,6 kΩ. L'émetteur a son potentiel fixé par R<sub>113</sub> de 1 kΩ. L'étage oscillateur est alimenté à partir de la ligne positive par l'intermédiaire de R<sub>122</sub>/100 Ω et un condensateur de découplage C<sub>125</sub>/1 nF.

L'étage modulateur reçoit les tensions de l'oscillateur UHF par C<sub>115</sub>/2 pF, et les signaux vidéo-fréquence par R<sub>121</sub>/680 Ω. Le transistor T<sub>112</sub>/AF139 constitue l'étage modulateur monté en base commune. Un transformateur adaptateur V<sub>6</sub> shunté par R<sub>120</sub>/100 Ω sert de liaison vers les bornes de sortie. Celles-ci sont alimentées par les condensateurs de liaison C<sub>119</sub>/47 pF et C<sub>120</sub>/47 pF.

## NOS ESSAIS

Nos essais se sont bornés cette fois à l'utilisation pratique de cette mire en se servant d'un téléviseur couleur à notre disposition.

En plaçant le contacteur correspondant à la mire de pureté, on obtient une image totalement blanche, sans quadrillage, permettant d'effectuer le réglage de pureté et de dégaussage, c'est-à-dire de démagnétisation de l'écran.

Pour le contrôle de la géométrie de l'image (en noir et blanc) et de la convergence (TV couleur), le générateur délivre une grille de barres blanches. Ce type de mire en 625 lignes comporte 16 barres verticales et 11 barres horizontales. En 819 lignes les barres verticales sont au nombre de 12 et les barres horizontales au nombre de 7.

Voilà les fonctions essentielles de cette MINI-MIRE 080 CENTRAD entièrement originale tant par la technique employée que par la conception des circuits. Sa stabilité, son faible poids, sa consommation et ses dimensions réduites en font un appareil digne de figurer dans toutes les stations de dépannage, soit en poste fixe, soit pour les interventions à l'extérieur.

Claude ROME

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

**EXCEPTIONNEL!**



**BATTERIES  
SOLDÉES**  
pour défaut d'aspect  
**VENDUES**  
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

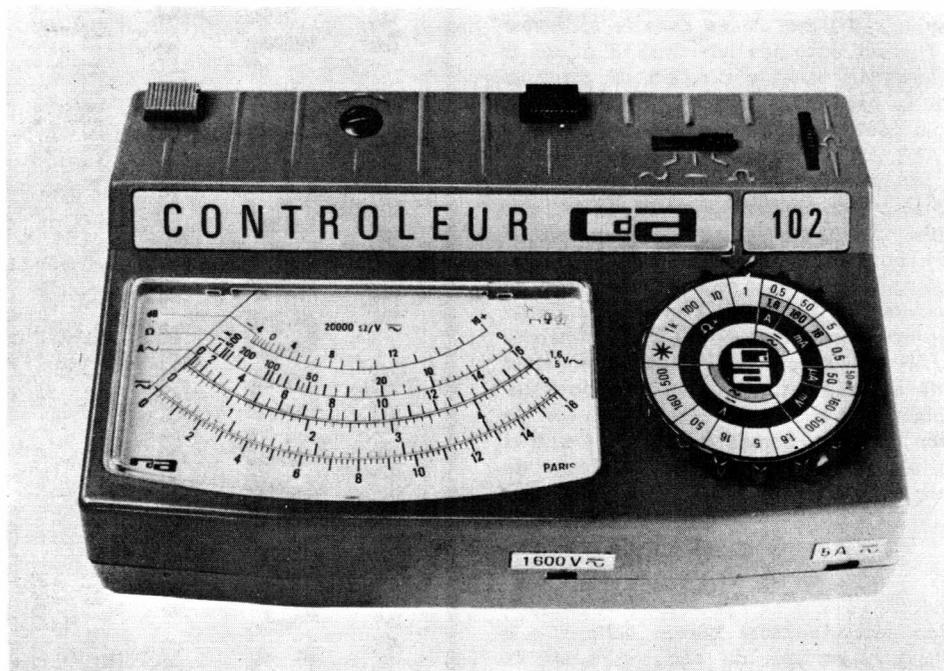
Téléphone : 797-40-92

...Et en province :

ANGOULEME : tél. (45) - 95-64-41  
AIX-EN-PROVENCE : tél. (91) - 26-51-34  
BORDEAUX : tél. (56) - 91-30-63  
BOURG-LES-VALENCE (Valence) : tél. (75) - 43-15-64  
CHALON-SUR-SAONE : tél. (85) - 48-30-39  
DIJON : tél. (80) - 30-91-61  
FOURCHAMBAULT (Nevers) : tél. (83) - 68-02-32  
GRAVIGNY (Evreux) 38 ter, av. A. Briand : tél. 477-57-09  
GRENOBLE : tél. (76) - 96-53-33  
LYON : tél. (78) - 23-16-33  
MANDELIEU (Cannes) : tél. (93) - 38-82-11  
MANTES : tél. 477-53-08, 477-57-09  
MONTARGIS : tél. (38) - 85-29-48  
NANCY : tél. (28) - 52-00-11  
NICE : tél. (93) - 88-16-28  
PAU : tél. (59) - 33-15-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché

# RÉALISEZ VOUS-MÊME VOTRE CONTROLEUR UNIVERSEL CdA 102



**O**N appelle contrôleur universel un appareil permettant la mesure des tensions et intensités, alternatives et continues en plusieurs gammes. La plupart sont complétées par une section ohmmètre. Il est évident qu'un tel instrument est indispensable à tous les électroniciens amateurs ou professionnels qui ont constamment à mesurer ou à vérifier de telles grandeurs.

Les amateurs, particulièrement, sont heureux, et c'est normal, de construire de leurs mains leurs appareils de mesure. Pour certains, comme l'oscilloscope, par exemple, cela ne présente aucune difficulté mais il en va tout autrement pour d'autres, comme précisément le contrôleur universel, qui, pour être valable doit offrir une très grande précision que seul l'emploi de pièces parfaitement adaptées les unes aux autres peut permettre d'atteindre. Doit-on pour autant renoncer à confectionner soi-même son contrôleur? Bien sûr que non! mais, alors, il faut recourir à la formule KIT qui s'utilise de plus en plus et qui consiste à fournir l'ensemble du matériel à l'état de pièces détachées, accompagnées d'une notice aussi explicite que possible. Cette méthode appliquée avec un peu de soin, assure le succès final de l'opération. C'est donc elle que nous proposons si vous avez l'intention de monter l'excellent contrôleur universel qu'est le CdA 102 appelé aussi contrôleur bleu en raison de la couleur de son boîtier.

## PRESENTATION

Cet appareil se présente sous la forme d'un boîtier robuste et isolant, moulé en résine ABS. Une fenêtre incassable dégage largement le cadran qui est situé sur la partie gauche du boîtier lorsqu'on regarde l'appareil de face. Le bouton du sélecteur de gammes, de forme très fonctionnelle, est situé à droite du cadran. Pour mettre l'accent sur la parfaite lisibilité de l'affichage des mesures, signalons que la longueur des deux échelles principales est 90 mm.

Le raccordement avec les points entre lesquels doit se faire la mesure, met en œuvre des cordons munis de fiches méplates venant s'engager, côté contrôleur, dans des languettes à ressort assurant des contacts parfaits tandis qu'un dispositif à poussoir les verrouille mécaniquement.

## CARACTERISTIQUES

L'équipage mobile qui constitue la partie la plus délicate de l'instrument est suspendu par des rubans en alliage de platine à haute résistance mécanique tendus, un peu à la manière des anciens galvanomètres à rubans.

L'aiguille teintée dans la masse est indéformable.

Le circuit magnétique est sans fuite de manière à ne pas influencer les circuits sur lesquels on procède à la mesure.

Le commutateur et les circuits internes sont réalisés sur un circuit imprimé à haute fiabilité. Les plots du commutateur sont en or-cobalt sur couche de nickel. Le curseur à haute conductibilité est plaqué d'argent pur.

## CALIBRES

Rappelons que ce contrôleur permet la mesure des tensions continues et alternatives, des intensités continues et alternatives et des résistances. Pour ces fonctions, les calibres sont les suivants :

**Tensions continues :** 50 mV — 160 mV — 500 mV — 1,6 V — 5 V — 16 V — 50 V — 160 V — 500 — 1 600 V.

**Tensions alternatives :** 1,6 V — 5 V — 16 V — 160 V — 500 V — 1 600 V.

Dans les deux cas la résistance interne d'entrée est de 20 000  $\Omega$  par volt, ce qui permet de faire des mesures précises sur des circuits de forte résistance. Une résistance de cet ordre de grandeur caractérise un voltmètre de qualité.

Notons aussi que l'échelle 5 V est doublée d'une graduation — 4 + 16 dB. Le niveau 0 est normalisé et correspond à 1 mW pour une impédance de 600  $\Omega$ .

**Intensités continues :** 50  $\mu$ A — 500  $\mu$ A — 5 mA — 50 mA — 500 mA — 5 A.

**Intensités alternatives :** 16 mA — 160 mA — 1,6 A — 5 A. Le calibre 5 A est volontairement limité à cette valeur. Il se lit directement sur l'échelle graduée 16.

**Ohmmètre.** — Cette section comporte 4 gammes de mesures réparties de la façon suivante :

- 1  $\Omega$  à 2 000  $\Omega$
- 10  $\Omega$  à 20 000  $\Omega$
- 100  $\Omega$  à 200 000  $\Omega$
- 1 000  $\Omega$  à 2 M $\Omega$

Un calibre supplémentaire de 20 M $\Omega$  peut être obtenu en ajoutant une pile de 15 V (type Admir Wonder) et une résistance d'adaptation. Un emplacement pour cette pile est prévu à l'intérieur du boîtier derrière le volet coulissant.

## LE SCHEMA

Le schéma est donné à la figure 1. L'équipage mobile ou galvanomètre est shunté par les deux diodes de protection D1 et D2 montées tête-bêche. Elles ont pour effet de court-circuiter le cadre mobile lorsque le courant dépasse le seuil de conductibilité des jonctions de sorte que le courant dans ce cadre n'atteigne jamais une valeur dangereuse. Les diodes sont des TF1199.

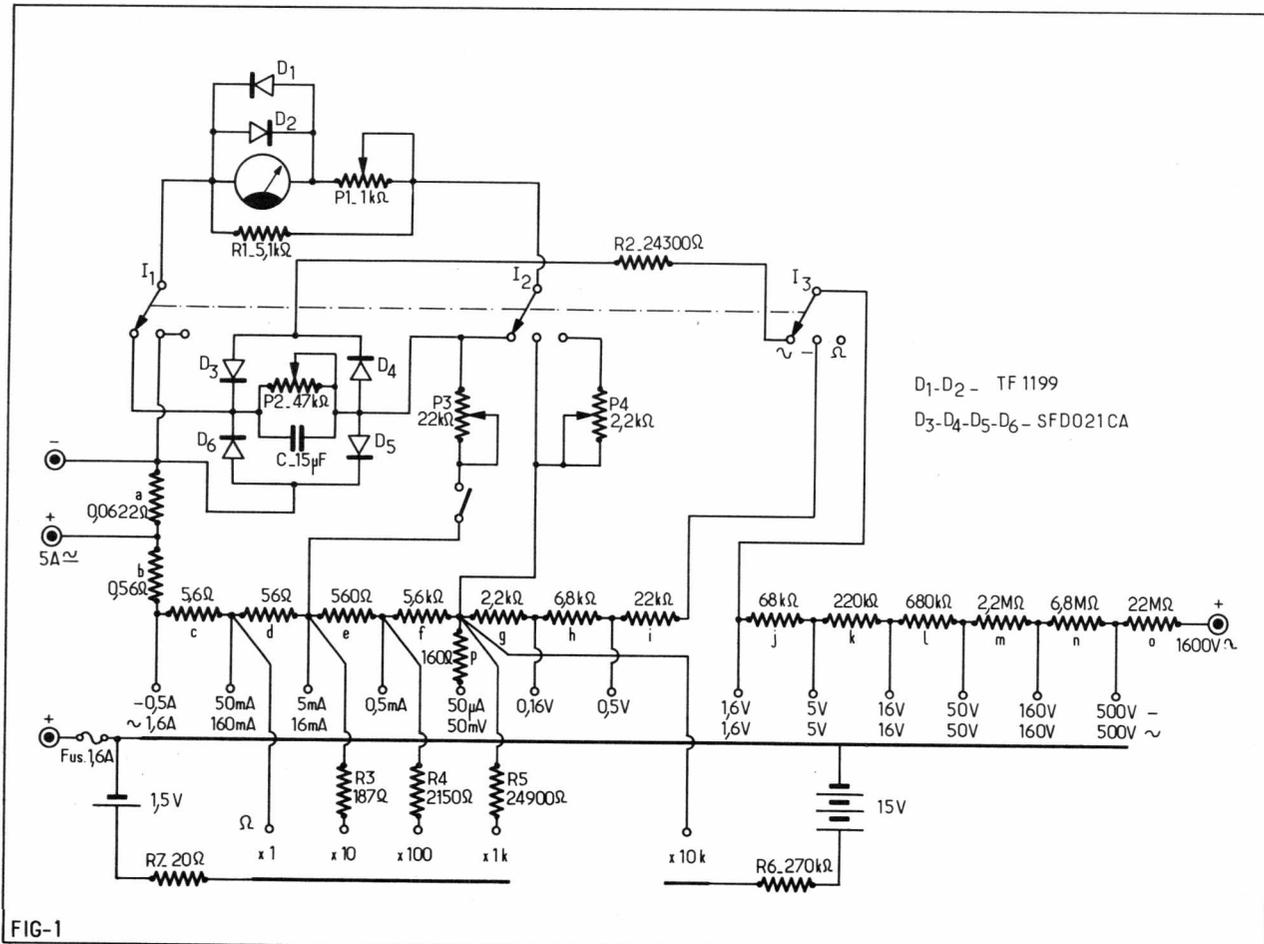
Le galvanomètre est placé en série avec une résistance ajustable P1 de 1 000  $\Omega$  qui sert à le tarer. Cet ensemble est shunté par une résistance R1 de 5 100  $\Omega$  1/2 W 2 %. Les extrémités de cet ensemble sont connectées au commun de deux sections d'un commutateur à 3 sections, 3 positions servant à sélectionner les circuits de mesure pour les courants alternatifs, les courants continus, ou les résistances.

Sur le schéma, le commutateur est en position alternatif. Les sections I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> raccordent le galvanomètre et les éléments que nous venons de voir à la sortie d'un pont redresseur constitué par 4 diodes SFD021 CA qui permet de redresser les courants alternatifs de manière à ce qu'ils puissent faire pivoter le cadre mobile. La sortie du pont débite dans un ensemble intégrateur constitué par un condensateur C de 15  $\mu$ F-6 V

en parallèle avec une résistance ajustable P2 de 47 000  $\Omega$ . Un côté de l'entrée du redresseur est connecté à la borne — qui est commune à tous les calibres. L'autre côté de l'entrée du redresseur est relié par une résistance R2 de 24 300  $\Omega$ , 1/2 W 1 % au plot « alternatif » de la troisième section (I<sub>3</sub>) du commutateur. Le commun de cette section met en service la chaîne de résistances qui détermine les calibres permettant la mesure des tensions alternative et continue : 1,6 V — 5 V — 16 V — 50 V — 160 V — 500 V et 1 600 V. Les résistances sont : j = 680 000  $\Omega$  ; k = 220 000  $\Omega$  ; l = 680 000  $\Omega$  ; m = 2,2 M $\Omega$  ; n = 6,8 M $\Omega$  ; o = 22 M $\Omega$ . Une borne spéciale est prévue à la suite de la résistance o pour la sensibilité 1 600 V.

En position — le commutateur met le pont redresseur hors service et réunit un côté du galvanomètre à la borne — et l'autre côté au point de jonction des résistances p, g et R5. Les résistances g, h et i de 2 200  $\Omega$ , 6 800  $\Omega$  et 22 000  $\Omega$  procurent les calibres continus 0,16 V et 0,5 V.

Pour les mesures d'intensités continues 50  $\mu$ A — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 0,5 A et 5 A on met en service la résistance P de 160  $\Omega$  et les shunts f = 5 600  $\Omega$  ; e = 560  $\Omega$  ; d = 56  $\Omega$  ; c = 5,6  $\Omega$  ; b = 0,56  $\Omega$  et a = 0,0622  $\Omega$ . Les mêmes



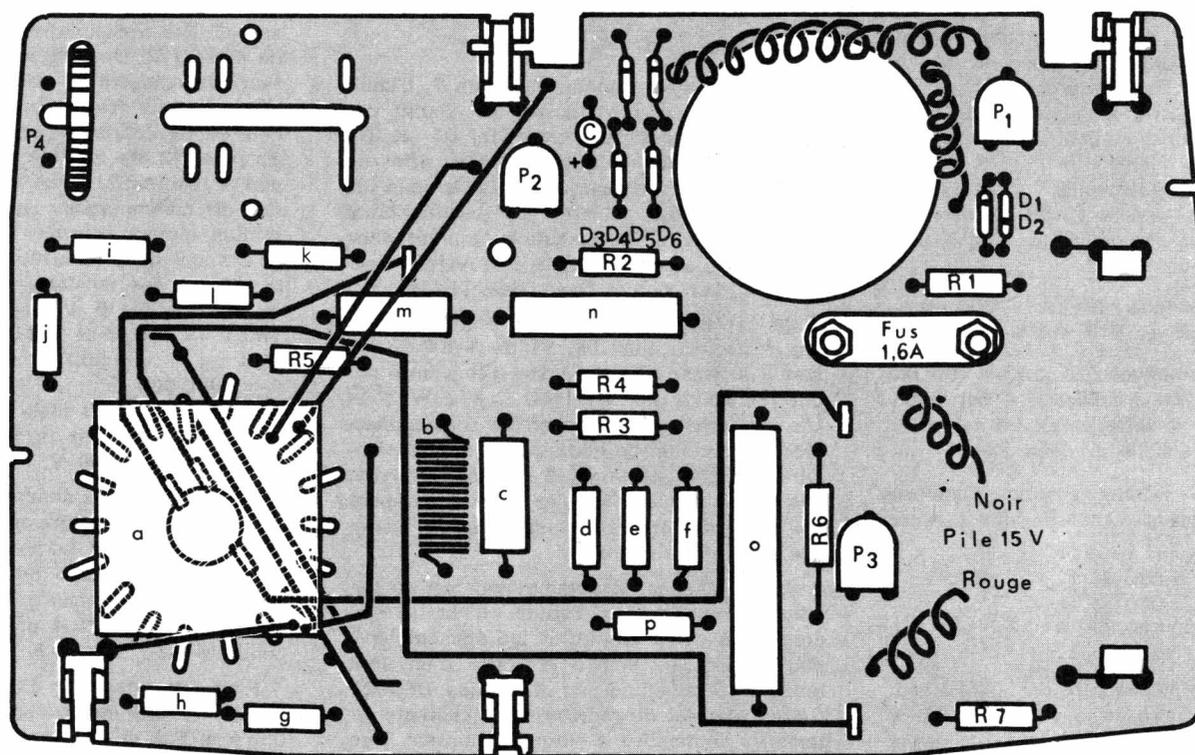


FIG-2

0 1 2 3 4 5 cm

shunts procurent les sensibilités alternatives 50 mA — 16 mA — 160 mA et 5 A. Une borne spéciale est prévue pour la sensibilité 5 A. La sélection des calibres que nous venons de voir se fait par un commutateur à 18 positions dont le commun est relié par un fusible de protection de 1,5 A à la borne +. Un interrupteur met en service la résistance ajustable P3 qui sert à l'étalonnage en alternatif. Toutes les résistances sont des 1/2 W sauf c qui fait 2 W et n qui fait 1 W.

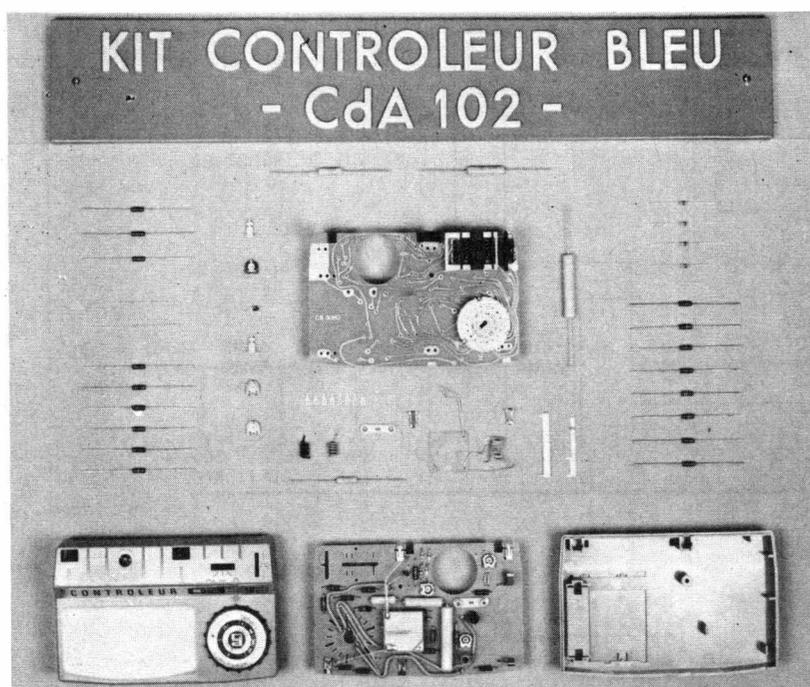
Pour la fonction ohmmètre, on met en service avec la section milliampèremètre une pile de 1,5 V en série et une résistance R7 de 20  $\Omega$ . La position x1 du commutateur de gammes met en service la sensibilité 50 mA, la position x10 utilise la sensibilité 5 mA avec une résistance R3 de 180  $\Omega$ , la position x100 utilise la sensibilité 0,5 mA et une résistance R4 de 2 150  $\Omega$  et la position x1000 utilise la sensibilité 50 mA avec une résistance de 24 900  $\Omega$ . Il est évident que les notations x1 — x10 — x100 et

x1000 indiquent qu'il faut multiplier la lecture directe par 1 — 10 — 100 et 1000 suivant la sensibilité utilisée. Pour le calibre 20 M $\Omega$ , la pile de 1 V est remplacée par une pile de 15 V et la résistance en série est celle indiquée R5 et a une valeur de 270 000  $\Omega$ .

### REALISATION PRATIQUE

Le montage s'effectue sur un circuit imprimé que l'on doit équiper selon les indications de la figure 2. On commence par souder les languettes de raccordement destinées à recevoir les fils du cordon de liaison. Deux sont cuivrées et servent de bornes d'entrée générale ; deux sont chromées et servent d'entrées 1 600 V et 5 A.

On met en place et on soude les contacts pour la pile 1,5 V. On met en place le corps du commutateur rotatif qui doit apparaître côté cuivre du circuit imprimé. On met aussi en place les lames de contact qui sont associées au commutateur. Sur la même face on soude le potentiomètre de tarage de l'ohmmètre muni de son bouton. Toujours sur la même face, on dispose le commutateur linéaire ( $\sim = \Omega$ ) qui est maintenu par un clips à ressort goupillé sur la partie mobile, côté bakélite de la carte imprimée. Ce clips sert aussi à enclencher les 3 positions de ce commutateur. On soude les bornes de fixation du fusible. Pour cela on monte les vis à l'aide des écrous sur le circuit imprimé et on soude les têtes de vis sur le circuit. Lorsque la soudure est froide, on retire les écrous, on pose le fusible en le serrant par les écrous. On établit les trois connexions qui apparaissent sur la figure.



On soude les résistances dont le corps doit être plaqué contre la bakélite. On soude également les 3 résistances ajustables. Remarquons qu'une résistance est constituée par un enroulement de fil de manganine isolée sous soie. Sa valeur est  $0,56 \Omega$ . On soude encore le condensateur de  $15 \mu F$  dont la polarité est indiquée par un point sur le corps ; et les diodes avec le sens indiqué. On soude ensuite les fils destinés au raccordement de la pile de 15 V, nécessaire au calibre  $20 M\Omega$ .

Un shunt de 5 A est constitué par un carré de bakélite cuivrée de  $30 \times 30$  mm, un côté de ce shunt est relié par un fil nu à la prise 5 A. L'autre extrémité de ce shunt est relié par 2 fils nus aux points du circuit indiqués sur le plan de câblage. A l'un de ces fils on raccorde le clips du commutateur linéaire. Le galvanomètre est fixé dans le flasque supérieur du boîtier par des têtes et des rondelles clips.

On place les axes de poussoir sur les griffes de contacts. On introduit les touches noires et rouges sur ces axes. On colle la plaquette cache sur le curseur du commutateur linéaire. On donne au commutateur de calibre la position qui donne à l'ergot de son rotor la position de la figure 3. Pour la manœuvre de ce rotor, on utilise un tournevis large dont on introduira la lame dans la fente du rotor, côté cuivre du circuit imprimé.

On introduit avec précaution le circuit imprimé dans le flasque supérieur et on vérifie la bonne mise en place de l'axe du commutateur, de la molette du potentiomètre, des touches, du curseur du commutateur linéaire, des bornes, des deux connexions du galvanomètre et de son fil de masse.

On peut alors effectuer le raccordement du galvanomètre (2 entrées et la masse).

On monte les ressorts de rappel sur les dispositifs de verrouillage des sorties « mesures ». On met le flasque inférieur en place et on fixe le tout par une vis accessible sur la face arrière du boîtier. Notons que le bouton du commutateur de calibres comporte une languette qui s'introduit dans la fente dont nous venons de parler plus haut, ce qui permet l'entraînement du commutateur par le bouton.

## ETALONNAGE

Le matériel nécessaire est le suivant :

Un contrôleur étalon, ayant au minimum la même étendue de mesures que celui à essayer.

Une source d'alimentation continu et alternatif, pouvant délivrer des tensions et courants nécessaires aux mesures.

Un rhéostat dont la valeur est à calculer en fonction de l'alimentation permettant d'obtenir des variations progressives sur toutes les gammes à étalonner.

Vérifier et au besoin rectifier le zéro mécanique. Réaliser le montage de la figure 4 a.

1) **Etalonnage en continu** : Placer le commutateur de calibre sur  $50 \mu A$  et celui  $\sim = \Omega$  sur  $=$ , régler le montage d'essai  $50 \mu A$  agir sur la résistance ajustable P1 de manière à amener l'aiguille à fin d'échelle.

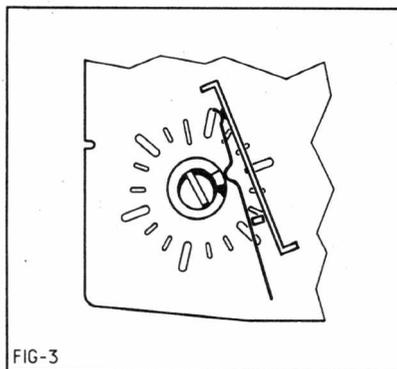


FIG-3

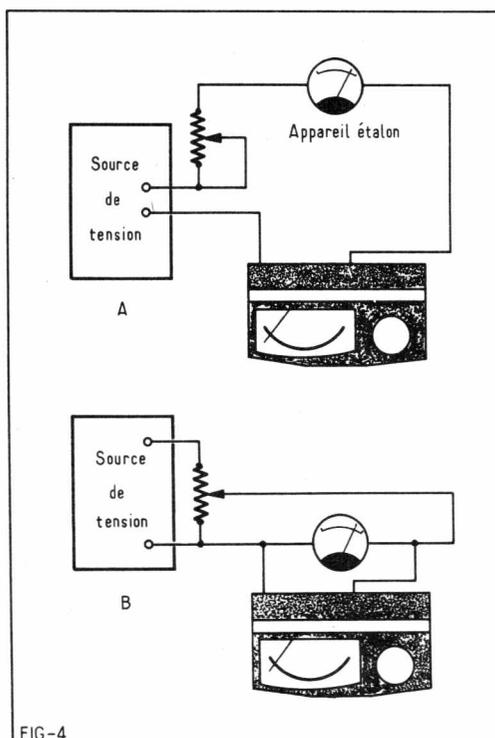


FIG-4

2) **Etalonnage en alternatif** : Mettre le commutateur de calibre sur 1,6 V et le commutateur  $\sim = \Omega$  sur  $\sim$ . Faire circuler dans le contrôleur un courant de  $50 \mu A$ . Agir sur P2 pour obtenir la déviation à fin d'échelle. Placer le commutateur  $\sim = \Omega$  sur  $\sim$  et le commutateur de calibre sur 16 mA. Agir sur P3 pour amener l'aiguille à fond d'échelle.

3) Vérifier tous les calibres à l'aide des montages figure 4 A et B. Il faut appliquer sur le montage des intensités et des tensions faibles et augmenter progressivement leurs valeurs.

4) Monter la pile et vérifier en court-circuitant les cordons de mesure, la possibilité de tarage de l'ohmmètre.

## UTILISATION

**Mise en place des cordons noir et rouge.** — Appuyer sur la touche noire et engager la fiche méplate du cordon noir dans la fente dégagée par la pression sur la touche. Le fait de relâcher la touche assure le verrouillage. On procède de la même façon pour le cordon rouge.

**Mesure des tensions inférieures ou égales à 500 V.** — Placer le commutateur «  $\sim = \Omega$  » dans la position  $\sim$  ou  $=$  suivant la nature de la tension à mesurer. Si on ne connaît pas l'ordre de grandeur de la tension à mesurer, placer le commutateur de calibres sur 500 V. Appliquer la tension à mesurer aux extrémités des cordons. Si la déviation est inférieure au  $1/3$  de l'échelle, placer le commutateur sur un calibre inférieur.

**Mesure des tensions supérieures à 500 V et au plus égales à 1 600 V.** — Opérer de la même façon mais en branchant le fil rouge sur la prise 1 600 V.

**Mesure des tensions supérieures à 1 600 V continu.** — Pour les tensions n'excédant pas 500 V, monter la sonde 5 000 V à l'extrémité du cordon de même polarité que la tension à mesurer. Placer le commutateur de calibres sur 500 V, ce qui conduit à adopter un coefficient de lecture de 100 sur l'échelle 50. La résistance d'entrée est alors de  $100 M\Omega$ .

**Tensions supérieures à 5 000 V jusqu'à 35 kV.** — Brancher aux mêmes points que pour la mesure précédente la sonde 35 kV dont le manche comporte 2 douilles dans lesquelles seront enfilés les cordons de l'appareil. La douille repérée par un point rouge sera raccordée au cordon de même polarité que la HT à mesurer.

Placer le commutateur de calibres en position 5 V. Le coefficient de lecture sera de 1 000 sur l'échelle 50 mais la tension mesurable est limitée à un maximum de 35 kV correspondant au point 35 de cette échelle.

Pour le dépannage d'un téléviseur, ne jamais effectuer de mesure en direct sur l'anode de l'étage de sortie du balayage lignes, les pointes de tension en dent de scie, ligne, très importantes à cet endroit risquent d'endommager le contrôleur. Utiliser la sonde 5 000 V et mesurer la tension de récupération à la base du transfo ligne.

**Intensités continues jusqu'à 0,5 A.** — Brancher les cordons rouge et noir sur les prises à verrouillage rouge et noire. Placer le commutateur «  $\sim = \Omega$  » sur la position  $=$  et le commutateur de calibres sur la position 0,5 A si on ne connaît pas l'ordre de grandeur du courant à mesurer. Si la déviation est inférieure au  $1/10$  de l'échelle, tourner le commutateur vers les calibres inférieurs.

**Intensités continues comprises entre 0,5 et 5 A.** — Opérer de la même façon que pour le cas précédent mais en branchant le cordon noir sur la prise noire et le cordon rouge sur la prise 5 A. Le commutateur de calibre sera placé sur 0,5 A.

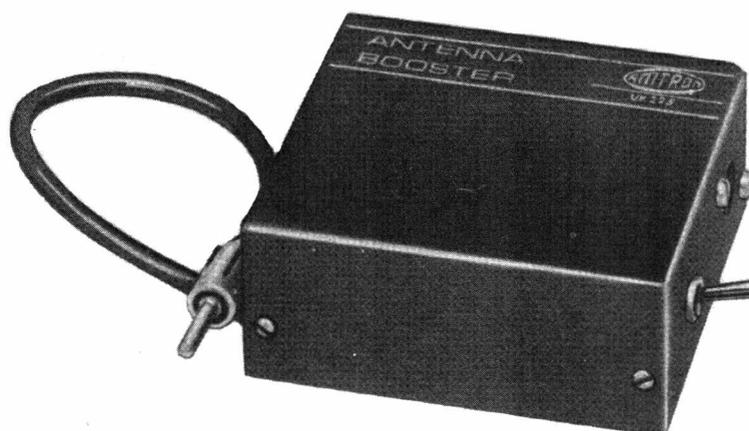
**Intensités continues supérieures à 5 A.** — Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser un shunt extérieur monté en série avec la charge. Les cordons sont branchés aux douilles à verrouillage noire et rouge. Le commutateur de calibres doit être placé dans la position 50 mV/50  $\mu A$ . Le commutateur «  $\sim = \Omega$  » doit être sur la position « continu ». Les lectures sont faites sur l'échelle 0-50.

(Suite page 47.)

# AMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR AUTORADIO UK 225

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation : 9 Vc.c.  
 Gamme couverte :  
 de 525 à 1600 kHz  
 Gain : de 14 à 18 dB  
 Courant absorbé : 2 mA  
 Transistors utilisés :  
 2 × TIS34 ou 2N3819



**L'**AMPLIFICATEUR d'antenne UK 225 se prête particulièrement à être monté à l'entrée des autoradios à ondes moyennes, dans le but d'intensifier sensiblement le signal d'émission dans des localités où la faible intensité de champ des ondes émises en rend difficile la perception.

## CIRCUIT ELECTRIQUE

L'UK 225 a été conçu pour réduire ce genre d'inconvénients ; il n'est en somme qu'un amplificateur d'antenne du type aperiodique comportant deux transistors au silicium à effet de champ, lesquels permettent d'obtenir un gain sensible pour un bruit de fond quelque peu réduit.

Un circuit aperiodique a été préféré à un circuit accordé ; cette solution a été retenue

du fait qu'un circuit accordé nécessiterait des réglages d'accord peu indiqués dans le cas d'un appareil dont on attend un effet immédiat et qui doit intervenir chaque fois que se manifeste cette diminution d'intensité à laquelle il a été fait allusion plus haut.

Il suffit, en effet, pour faire fonctionner l'UK 225, de tourner le commutateur SW1 - 2 - 3. Ce dernier commande le circuit d'antenne et celui d'alimentation. Une pile sèche de 9 V., dont la durée est plutôt longue si

Toute personne faisant usage de la radio lors de voyages en voiture, sait par expérience qu'en certaines localités la réception des stations d'émission radiophonique à ondes moyennes est sujet à de considérables variations d'intensité.

Ces localités sont, en effet, caractérisées par la présence d'obstacles naturels de dimensions considérables, tels que montagnes, collines, vallées, etc., il en résulte qu'en raison de ce qu'il est convenu d'appeler les zones d'ombres, la réception y est plus faible qu'ailleurs.

On a essayé en certains pays de parer à cet inconvénient en recourant à un réseau serré de stations à modulation de fréquence. Ces dernières, cependant, ne sont d'aucune utilité pour les automobilistes du fait de l'impossibilité d'installer des antennes orientables sur les voitures. Les automobiles, en effet, sont sujettes à de continus changements de direction et, de plus, sont rapidement hors du champ visuel requis par les HF intervenant en matière de modulation de fréquence.

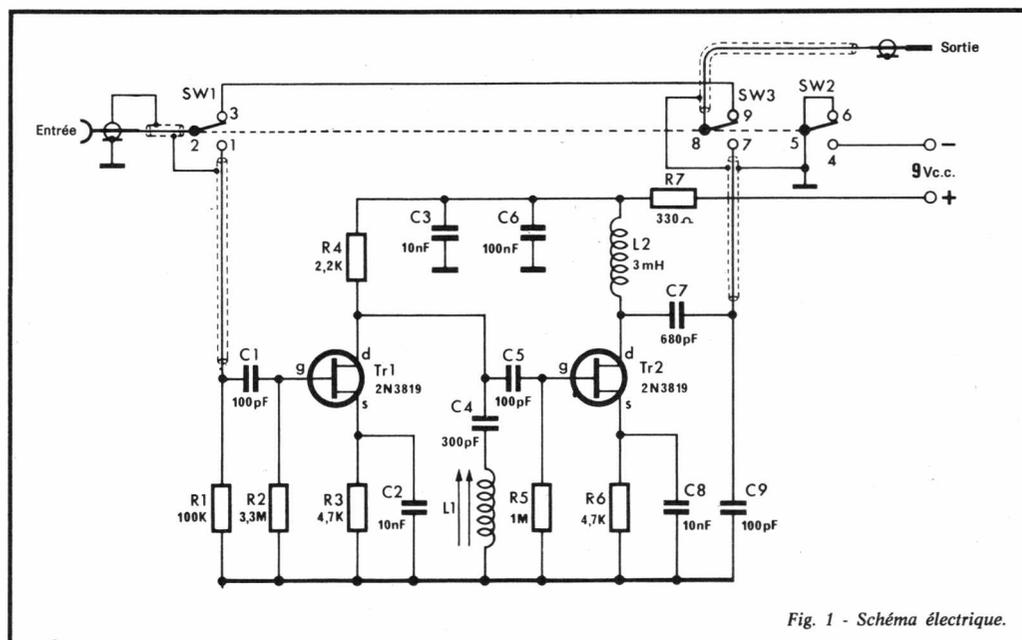


Fig. 1 - Schéma électrique.

l'on tient compte de la consommation de courant fort réduit de l'amplificateur, pourvoit à l'alimentation.

Le commutateur, lorsqu'il est tourné sur la position « ON », relie l'antenne de la radio automobile à l'entrée de l'amplificateur et à la sortie de l'autoradio. Elle insère ainsi l'amplificateur entre l'antenne et l'autoradio lui-même, et ferme en même temps le circuit d'alimentation.

Lorsqu'il est tourné sur « OFF », le commutateur connecte la ligne d'antenne directement à l'autoradio, en isolant l'alimentation.

On concevra aisément, par conséquent, qu'il s'agit ici d'un appareil efficace, pouvant être branché et débranché immédiatement, soit le temps qu'il faut pour actionner l'interrupteur. L'UK 225 présente, en outre, l'avantage d'être indépendant de la batterie de la voiture, ce qui éliminera le risque de dangereux courts-circuits et autres inconvénients, en cas de défectuosité.

Cet amplificateur est caractérisé par un gain non négligeable, de l'ordre de 14 - 18 dB, en fonction de la fréquence reçue ; il devra être immédiatement fermé dès que le signal tendra à augmenter. En cas contraire, en effet, l'amplification excessive engendrerait des phénomènes de distorsion.

Dans le circuit électrique de l'amplificateur UK 225, représenté à la fig. 1, deux transistors au silicium à effet de champ sont utilisés, du type 2N3819 (ou TIS34), lesquels non seulement sont caractérisés par un haut degré d'amplification, mais encore par un bruit de fond très bas. C'est là une caractéristique essentielle dans un circuit aperiódique.

La bobine L1 joue le rôle de filtre et sa tâche consiste à éliminer les fréquences indésirables, dans la gamme de la fréquence intermédiaire et des harmoniques respectives, dûes à l'oscillateur local de l'autoradio.

Le self L2, de 3 mH, a pour tâche d'exalter la gamme des fréquences plus basses.

### 1<sup>re</sup> PHASE CIRCUIT IMPRIME

(Fig. 2)

- Insérer et souder les deux bornes auxquelles, une fois le montage achevé, on soudera le fil conducteur en provenance du pôle positif de la pile d'alimentation et la gaine du câble coaxial de l'antenne.

- Insérer et souder les fils des résistances R1, R2, R3, R4, R5, R6 et R7 de façon que leur corps adhère à la plaquette du circuit imprimé. Veiller avec le plus grand soin à ce que la valeur des résistances soit la bonne, de manière à éviter des erreurs pouvant endommager les transistors.

- Insérer et souder les fils des condensateurs fixes C1, C2, C3, C5, C6 et C8. Le condensateur C4, de 300 pF, est déjà soudé aux extrémités des fils de la bobine L1.

- Insérer et souder les bornes des douilles porte-transistors, en se conformant strictement aux indications de la sérigraphie.

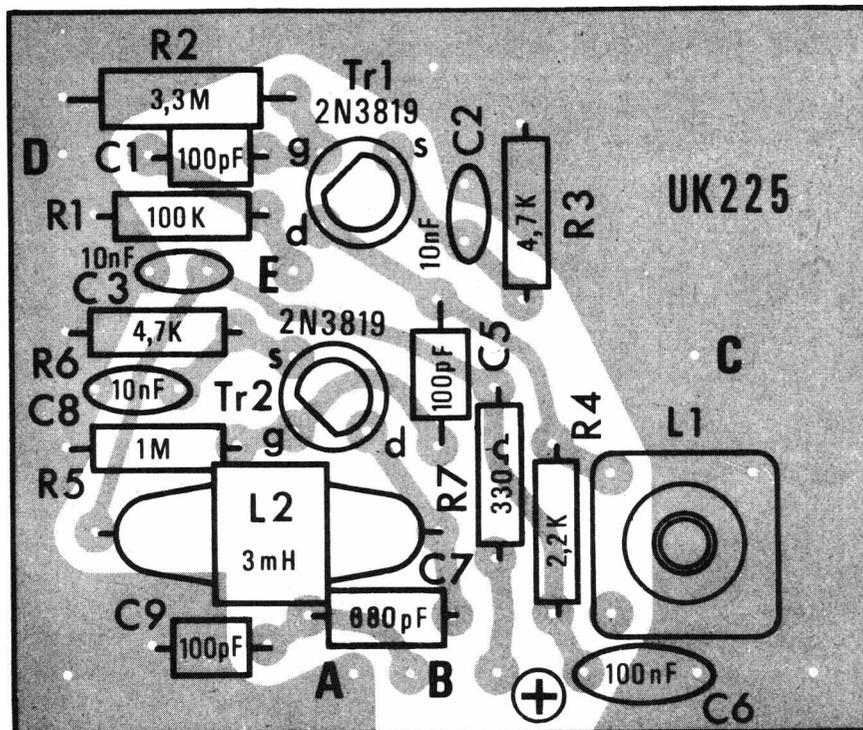


Fig. 2

- Insérer et souder les sorties de la self L2 de 3 mH de façon que son corps repose sur le circuit imprimé.

- Insérer et souder les sorties de la bobine L1 en s'en tenant à la sérigraphie, et en veillant à ce que le noyau soit enfilé dans le petit tube respectif.

- Enfiler les deux transistors TR1 et TR2 dans les douilles respectives.

### 2<sup>e</sup> PHASE MONTAGE DES COMPOSANTS DANS LE COFFRET

(Fig. 4)

- Monter à l'avant du coffret la prise sur le panneau en se conformant à la vue éclatée de la fig. 3 et en utilisant deux vis 3 MA x 6 avec leurs écrous respectifs. On insérera une cosse entre la vis et l'écrou supérieur de fixation, comme indiqué à la figure 3.

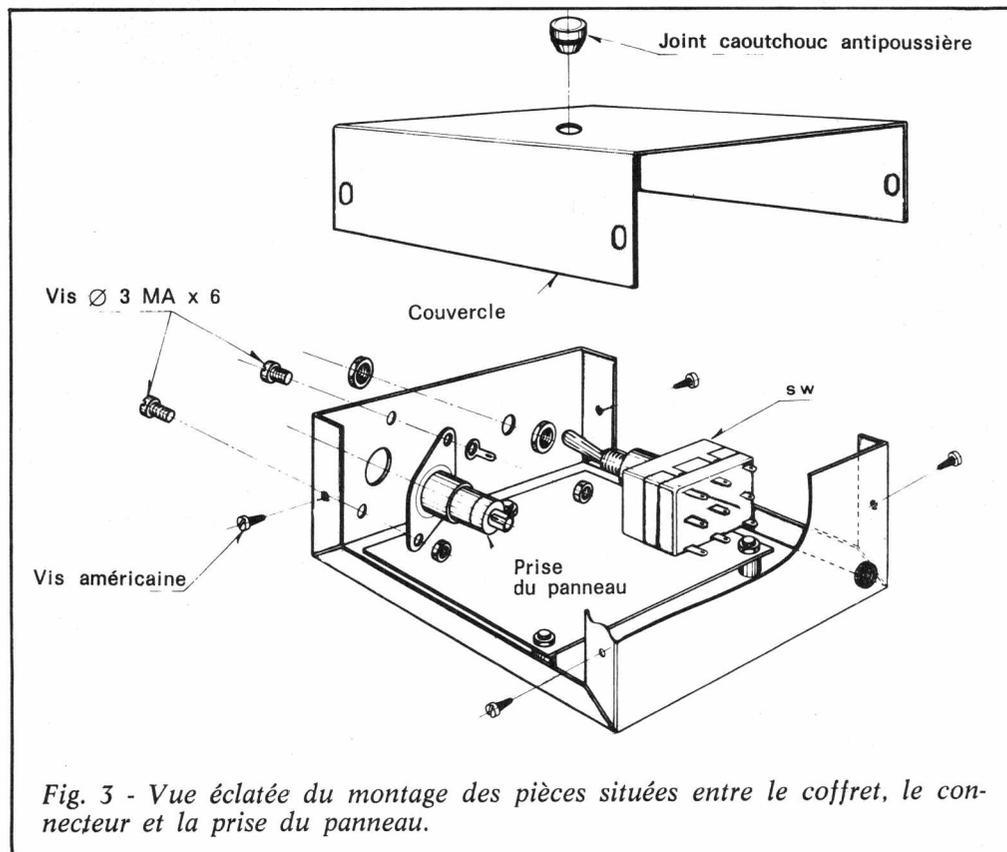


Fig. 3 - Vue éclatée du montage des pièces situées entre le coffret, le connecteur et la prise du panneau.

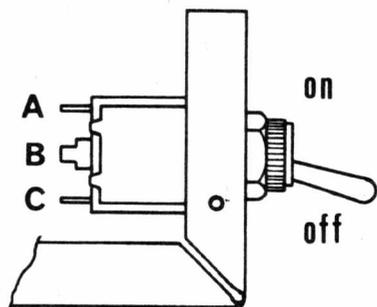


Fig. 4 - Position du commutateur sur le panneau avant du coffre.

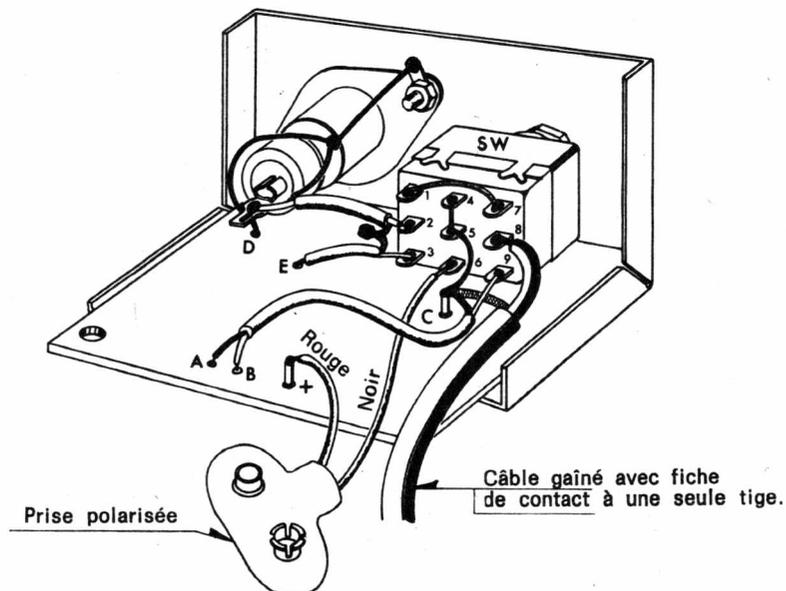


Fig. 5 - Connexions entre la plaquette du circuit imprimé et les composants extérieurs.

● Toujours en prenant pour modèle la vue éclatée de la fig. 3, monter le commutateur SW sur le panneau avant, en l'y fixant au moyen de son écrou central. Pour placer le commutateur dans la position exacte (ON vers le haut et OFF vers le bas), voir la fig. 4.

● Enfiler le passe-fils en caoutchouc à l'arrière du coffret ; le petit câble coaxial de sortie devra y être enfilé.

### 3<sup>e</sup> PHASE CONNEXIONS

(Fig. 5)

● Pour effectuer correctement les connexions indiquées ci-après, s'en tenir strictement aux indications de la fig. 5.

● Souder aux bornes « A » et « B » un bout de fil conducteur et sa gaine de blindage respective, d'une longueur de 5 cm environ ; on préparera les deux autres extrémités en vue de la soudure, sans toutefois l'effectuer, à l'interrupteur ; souder la gaine au point « A ».

● Souder un bout de fil gainé d'une longueur de 3,5 cm sur le point « E » de la reproduction sérigraphique.

● Souder un bout de fil de cuivre nu d'environ 3 cm sur le point « D » de la reproduction sérigraphique.

● Connecter entre eux les points « 3 » et « 9 » de l'interrupteur, au moyen d'un bout de fil.

● Connecter l'extrémité du fil de la sortie de la prise de panneau à la borne « 2 » de l'interrupteur. La gaine du fil conducteur devra être connectée à la cosse placée sous l'écrou de fixation de la prise du panneau.

● En prenant pour modèle la figure 6, fixer le circuit imprimé sur le panneau au moyen de 3 vis 3 MA × 10 et de 3 entretoises avec les écrous respectifs, en veillant à insérer simultanément l'équerre de fixation, comme indiqué sur la figure. La raison d'être de cette équerre est de permettre la fixation de l'amplificateur au panneau de la voiture.

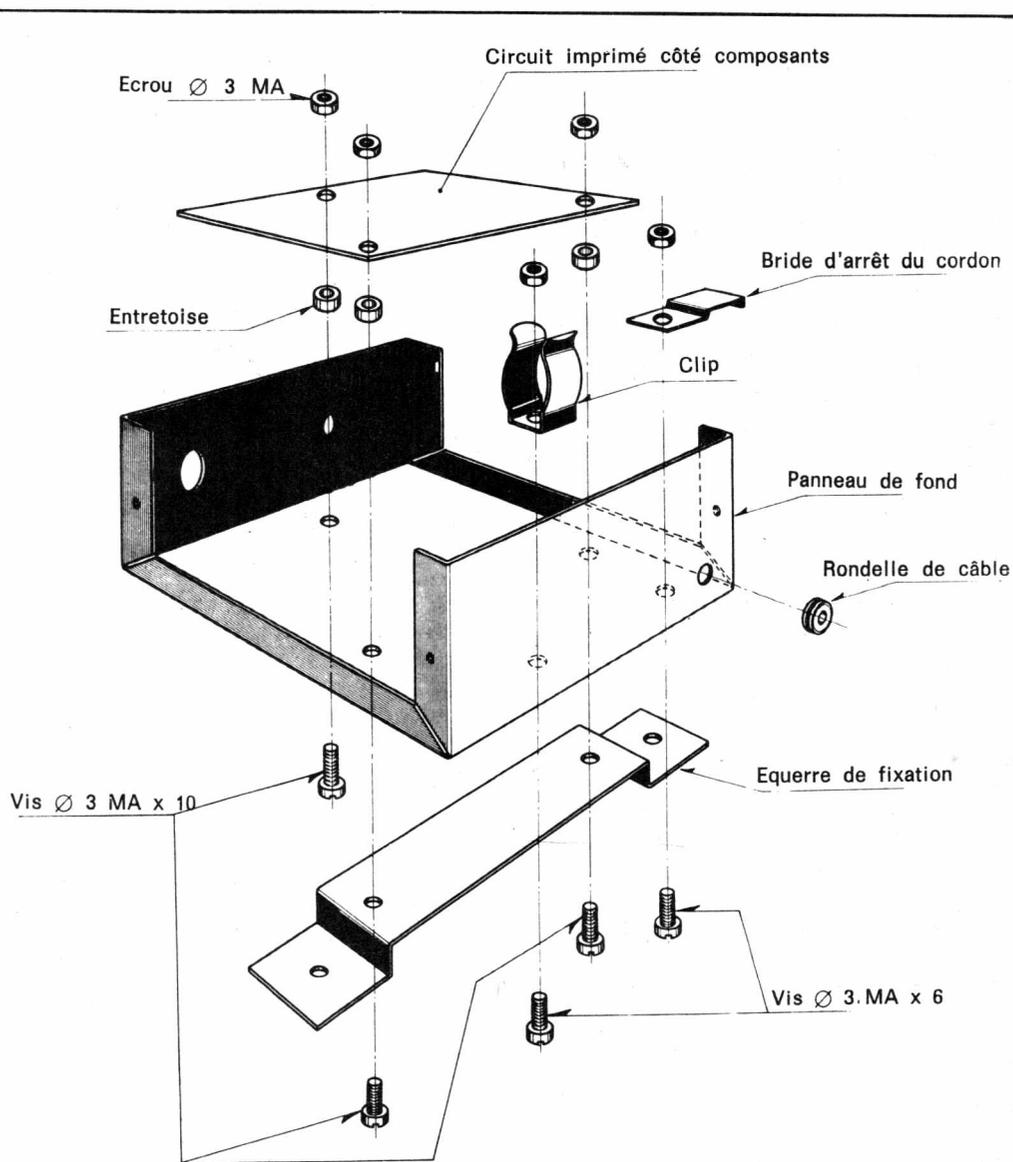


Fig. 6 - Vue éclatée du montage final.

## LISTE DES COMPOSANTS

Qt.	Ref.	Désignation	Qt.	Ref.	Désignation
1	R1	Résistance de 100 kΩ	1	—	Coffret métallique
1	R2	Résistance de 3,3 MΩ	1	—	Fil terminal simple
2	R3-R6	Résistances de 4,7 kΩ	1	—	Clip à ressort
1	R4	Résistance de 2,2 kΩ	1	—	Prise polarisée
1	R5	Résistance de 1 MΩ	1	—	Câble de sortie avec fiche
1	R7	Résistance de 330 Ω	1	—	de contact à une tige
3	C1-C5-C9	Condensateurs de 100 pF	1	—	Bride d'arrêt du cordon
3	C2-C3-C8	Condensateurs de 10 nF	3	—	Entretouris pour 3 vis
1	C6	Condensateur de 100 nF	4	—	3 MA × 10
1	C7	Condensateur de 680 pF	3	—	Vis 3 MA × 6
2	TR1-TR2	Transistors 2N3819 ou TIS34	7	—	Vis 3 MA × 10
2	—	Douilles pour transistors	20 cm	—	Ecrous 3 MA
1	L1	Bobine	1	—	Câble gainé unipolaire
1	L2	Bobine	10 cm	—	Rondelle de câble en caoutchouc
1	—	Prise de panneau	10 cm	—	Fil nu Ø 0,7 mm
1	SW1	Commutateur	10 cm	—	Tube sterling Ø 2,5 mm
2	—	Fixations pour circuit imprimé	4	—	Vis américaines Ø 2,2 mm
1	—	Equerre de fixation	1	—	Fil étamé
1	—	Circuit imprimé	1	—	Joint caoutchouc

● Souder le fil terminal « 5 » de l'interrupteur à la borne « 6 » du même interrupteur, et à la borne « C » du circuit imprimé.

● Souder les deux fils conducteurs provenant des bornes « A » et « B » aux bornes « 7 » et « 5 » de l'interrupteur.

Souder l'extrémité de la gaine au point « 5 ».

● Souder le fil conducteur en provenance de la borne « E » du circuit imprimé à la borne 1 de l'interrupteur. Les extrémités des deux gaines des fils conducteurs aboutissant aux bornes « 1 » et « 2 » de l'interrupteur devront être soudées ensemble.

● Souder le fil conducteur nu en provenance de la borne « D » du circuit imprimé au fil conducteur aboutissant à la cosse se trouvant sous l'écrou de la prise du panneau.

● Enfiler le câble gaine avec fiche de contact à une tige, dans le petit tube et le souder à la borne « 8 » de l'interrupteur. L'extrémité de la gaine devra être soudée à la borne « C » du circuit imprimé.

● Souder l'extrémité du fil conducteur positif (rouge) en provenance de la prise polarisée, à la borne « + » du circuit imprimé, et le fil conducteur négatif (noir) à la borne « 4 » de l'interrupteur.

● Fixer sur le coffret le clip porte-pile au moyen d'une vis 3 MA × 6 avec l'écrou respectif.

● Placer une pile de 9 V dans le clip et brancher la prise polarisée sur les pôles de la pile.

● Fermer le trou du couvercle permettant l'accès au noyau de la bobine L1, au moyen du joint anti-poussière prévu à cet effet.

● Fixer le couvercle sur le coffret au moyen des quatre vis américaines.

### MISE AU POINT

La seule et unique opération de mise au point devant être effectuée une fois pour toutes, consistera à régler le noyau de la bobine L1 de manière à atténuer autant que possible le signal à fréquence intermédiaire en provenance de l'antenne. Cette opération sera exécutée en envoyant à l'entrée de l'amplificateur d'antenne un signal correspondant à la valeur de la F.I. (Fréquence Intermédiaire) de l'autoradio (généralement 470 kHz ou 455 kHz) et en réglant le noyau de manière à réduire autant que possible ledit signal.

Cette opération se révélera plus difficile si on ne dispose pas d'un générateur de signaux : de toutes façons, on pourra essayer de l'entreprendre en accordant le récepteur sur une station ayant la valeur d'une harmonique de la fréquence intermédiaire : on pourra ainsi entendre un sifflement d'interférence, que l'on cherchera à réduire au minimum, toujours en réglant le noyau de la bobine L1.

Comme nous l'avons déjà souligné, l'amplificateur ne devra être mis en service que dans les localités où le signal d'émission sera perçu trop faiblement, et il devra être débranché aussitôt que l'intensité dudit signal tendra à redevenir normale, cela pour éviter les phénomènes de distorsion.

### Disponibles en FRANCE!... Kits AMTRON

#### UK 225 AMPLIFICATEUR D'ANTENNE pour autoradio

(décrit ci-contre)

Pour le prix, veuillez nous consulter

Et plus de 100 autres modèles parmi lesquels :

UK915 - Amplificateur HF 12-170 MHz .....	46,42
UK930 - Amplificateur de puissance HF 3-30 MHz .....	52,58
UK940 - Récepteur de R/C à ondes très longues .....	207,45
UK945 - Emetteur de R/C d° .....	106,73
UK835 - Préamplificateur pour guitare ..	76,68

Catalogue complet contre 2,50

TOULOUSE - Vente au comptoir :  
**TOUTE LA RADIO : 25, rue Gabriel-Péri,**  
31071 TOULOUSE CEDEX - Tél. : 62.31.68

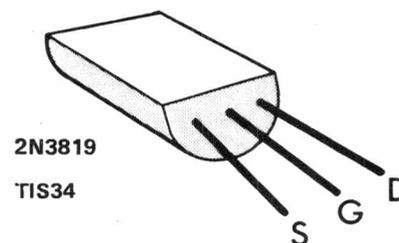
MONTPELLIER - Vente au comptoir :  
**TOUTE L'ELECTRONIQUE : 12, rue Castilhon**  
34000 MONTPELLIER - Tél. : 92.24.94

Expéditions dans toute la France :

### R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier  
31000 TOULOUSE CEDEX  
Tél. : (15) 61/21.04.92

Disposition des bornes et caractéristiques des transistors FET « planar » épitaxiaux au silicium à canal N - 2N3819



Valeurs maximum absolues :

Tension Gate-Source	25 V
Tension Drain-Source	25 V
Puissance dissipée	360 mW
Température d'emmagasinage	65 + 15 °C

# ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN STROBOSCOPE ÉLECTRONIQUE

**L**ES techniques de l'électronique ont permis d'obtenir dans certains spectacles des effets sonores et visuels, les rendant encore plus intéressants. Nous avons souvent décrit dans les colonnes de Radio-Plans des dispositifs modulateurs de lumière psychédélique portant sur le principe de l'utilisation des variations d'une tension BF en amplitude et en fréquence. Le domaine de l'éclairage variable électroniquement ne s'arrête pas là et il faut visiter les discothèques et les night-clubs pour s'en rendre compte. L'on trouve dans ces hauts-lieux du spectacle nocturne, des dispositifs permettant de décomposer un mouvement de danse par exemple. C'est là l'intérêt du STROBOSCOPE ELECTRONIQUE décrit ici. Le principe est le suivant : un éclair électronique est produit de façon intermittente à une fréquence assez basse et réglable. Le spectateur a la sensation d'avoir devant lui des acteurs à la démarche saccadée, à la manière des films muets de nos grands-parents.

## LE STROBOSCOPE

Rappelons brièvement qu'un stroboscope est un appareil qui se termine par une lampe à éclats ; la lumière de cette lampe à éclats est projetée sur un mobile. Si par hasard, la fréquence des éclats est égale à la fréquence du mouvement du mobile, ce dernier semble naturellement arrêté. On peut, à l'aide d'un stroboscope électronique apprécier une vitesse mais aussi déceler des variations brusques ou lentes d'un mouvement. Certains modèles spéciaux permettent de contrôler le réglage du point d'avance à l'allumage automobile par la visualisation d'un repère gravé sur le vilebrequin du moteur. Le stroboscope n'a pas à être étalonné, mais il doit être lié à l'allumage. En d'autres termes, les éclats de la lampe doivent être déclenchés par les impulsions d'allumage. Ce qui permet d'apprécier si le repère apparaissant fixe est en avance ou en retard par rapport au point où il doit se situer. Voici l'exemple de l'utilisation d'un stroboscope en général.

Notre cas particulier avec le dispositif SC1 est l'utilisation en tant que complément d'un spectacle visuel. La précision de la fréquence des éclats est peu importante ; cette fréquence doit être comprise entre 5 et 10 Hz. C'est pourquoi l'emploi de composants simples et efficaces a permis d'obtenir ici un prix de revient très étudié. Le modèle de stroboscope que nous étudions ici est livré en kit. Avec une puissance moyenne il est suffisant pour des locaux de volume important. Il pourra convenir, aussi bien en utilisat-

tion familiale qu'en utilisation professionnelle, sur des scènes à surface moyenne.

Mettons en garde des utilisateurs contre un fonctionnement prolongé d'un dispositif de stroboscopie électronique. Quelques minutes de temps en temps et le spectacle sera agréable. Une durée supérieure provoque des troubles du système nerveux. Donc, comme dans tous les domaines, il faut être raisonnable !

## HISTORIQUE DE LA STROBOSCOPIE

La découverte de l'éclair électronique est relativement jeune puisqu'elle date de 1935 époque de l'invention de EDGERTON. Un condensateur de forte valeur et chargé à une tension élevée était déchargé dans un tube en verre contenant un gaz à basse pression. L'arc électrique produit par la décharge prenait la forme d'un éclair. Nous connaissons tous celui-ci pour avoir manipulé un flash électronique utilisé en photographie. Associée à cet éclair la stroboscopie entraîne l'idée de mouvement et de synchronisation d'un mouvement.

L'effet stroboscopique est employé pour contrôler les vitesses de nombreux mécanismes. Ainsi nous pouvons apprécier la stabilité de la vitesse de rotation d'une table de lecture de disques à l'aide d'un stroboscope placé sur le plateau et éclairé par une lampe alimentée sur la tension du secteur à la fréquence de 50 Hertz.

## ETUDE DU SCHEMA

La figure 1 montre que l'appareil se divise en 4 parties :

- L'alimentation
- Le circuit de relaxation à diac
- Le circuit de déclenchement
- L'alimentation du tube à éclats.

Nous allons étudier en détails chacune de ces parties.

### A. — L'alimentation

Tout d'abord, il convient de remarquer que l'appareil décrit ne fonctionne que sur 220 V ; le constructeur l'a voulu ainsi, estimant que la proportion de gens disposant de cette tension de 220 V était très supérieure à celle utilisant encore le 110 V. Toutefois il est possible moyennant l'acquisition d'un transformateur élévateur, d'utiliser le stroboscope électronique sur 110 V.

Deux tensions continues sont nécessaires : l'une pour le circuit de déclenchement, l'autre pour le tube à éclats. Par l'intermédiaire d'une résistance  $R_1$  de  $15 \Omega / 7 \text{ W}$ . et d'un fusible de 1,6 A la tension secteur de 220 V est appliquée à l'entrée d'un circuit doubleur de tension ici du type LATOUR. Dans la première séquence du redressement c'est-à-dire avec l'alternance positive sur l'anode, la diode  $D_1$  conduit et charge  $C_1$  à la tension maximum  $220 \text{ V} \times \sqrt{2}$  soit  $\approx 300 \text{ V}$ . Dans la seconde séquence,  $D_1$  est bloqué,  $D_1$  con-

duit (alternance négative sur la cathode) et charge  $C_2$  également à + 300 V. Aux bornes de ces 2 condensateurs placés en série, l'on obtient + 600 V, valeur nécessaire pour charger  $C_5/15 \mu\text{F}/500 \text{ V}$  à travers  $R_6$  de 2 k $\Omega$ .

Il faut remarquer que le constructeur utilise des diodes de redressement ayant pour tension inverse maximum 1000 V et un courant de l'ordre de 1 Ampère, c'est dire la sécurité à ce niveau. Le condensateur  $C_5$  est un modèle au papier dont les dimensions sont plutôt imposantes ; c'est la plus grosse pièce du montage.

Au point commun des condensateurs de filtrage  $C_1$  et  $C_2$ , il faut recueillir les + 300 V nécessaires au circuit de relaxation constitué

Le DIAC est un dispositif semi-conducteur composé de 2 diodes montées en opposition et qui se comportent comme deux diodes zener. L'une est bloquée tandis que l'autre est conductrice mais par suite de leur branchement l'ensemble est bloqué. Si l'on applique à cet ensemble une tension croissante cette tension se développe tout entière sur la diode bloquée. Lorsque qu'elle atteint une tension de claquage analogue à la tension de zener, le diac devient brusquement conducteur et ne se bloque à nouveau que lorsque la tension retombe au dessous de la valeur de claquage. Nous retrouvons là une analogie certaine avec le fonctionnement d'un transistor unijonction. Le diac MPT28/D<sub>3</sub> est alimenté par un réseau RC constitué de  $P_1/$

$R_4/100 \text{ k}\Omega$ . Lorsque le thyristor est bloqué c'est-à-dire en l'absence d'impulsion positive sur la gâchette en provenance du circuit DIAC, le condensateur  $C_4$  de 0,1  $\mu\text{F}$  se charge à une certaine tension positive par l'intermédiaire de  $R_4$  et d'une fraction d'un auto-transformateur d'amorçage.

Lorsque le thyristor est amorcé par une impulsion positive sur la gâchette, celui-ci, est rendu conducteur. Nous pouvons donc le considérer comme un court-circuit parce que le court-circuit, si l'on examine le schéma, provoque la décharge du condensateur  $C_4$  dans la fraction de l'auto-transformateur. Cette décharge est en fait une impulsion qui par le rapport de transformation peut atteindre plusieurs milliers de volts. Cette

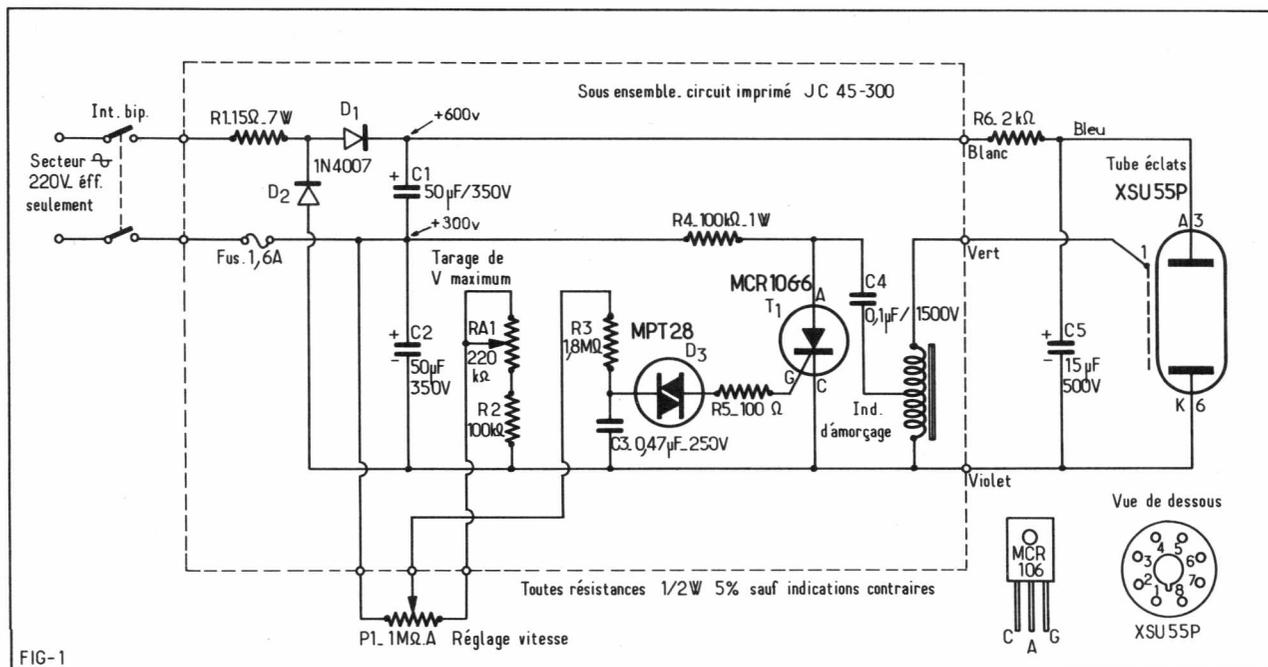


FIG-1

d'un diac et à l'alimentation de l'anode du thyristor dans le circuit de déclenchement. La résistance  $R_1$  — 15  $\Omega/7 \text{ w}$  protège à la mise sous tension le montage contre les surtensions et les surintensités. Un interrupteur du type bipolaire isole le circuit du secteur lorsque l'appareil est éteint.

Le pôle positif de la tension de + 600 V (après  $R_6$ ) va vers l'anode du tube à éclat et le négatif vers la cathode sans intermédiaire.

### B. — Le circuit de relaxation

Nous trouvons sur certains schémas, à ce niveau, l'utilisation de transistor unijonction, de transistor bipolaire monté en multivibrateur. Les circuits commandent en fonction de la fréquence choisie l'amorçage du tube à éclats. Le constructeur a préféré à ces dispositifs classiques, un élément moderne que l'on appelle DIAC/D<sub>3</sub>.

1 M $\Omega$ ,  $RA_1/220 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2/100 \text{ k}\Omega$  ;  $R_3/1.8 \text{ M}\Omega$  et  $C_3$  de 0,47  $\mu\text{F}$ .

Ce réseau à constante de temps variable permet de faire varier grâce à  $P_1$ , la fréquence de répétition des éclairs. Ainsi donc, le diac MPT28/D<sub>3</sub> utilisé en trigger, produit les impulsions de commande nécessaires au déclenchement du thyristor  $T_1/MCR106$ .

### C. — Le circuit de déclenchement

Les signaux issus du circuit de relaxation et produits par le diac monté en trigger sont appliqués par l'intermédiaire de  $R_5/100 \Omega$  à la gâchette d'un thyristor. Celui-ci n'est en fait qu'une simple diode dont on commande la conduction par l'envoi d'une impulsion de contrôle sur une électrode nommée gâchette.

L'anode du thyristor est alimentée sous une tension positive à partir de la ligne + 300 V par l'intermédiaire de la résistance

tension est envoyée sur l'électrode de commande du tube à éclats, provoquant alors l'éclair par amorçage entre anode et cathode.

### D. — Le tube à éclats. Son alimentation

Le tube à éclats est composé d'un tube en verre, dont la forme varie suivant les modèles et l'utilisation. Deux électrodes sont placées à chaque extrémité du tube et elles sont polarisées. Il y a une anode et une cathode, donc il faut au raccordement respecter le sens de branchement.

Il existe une troisième électrode dite électrode d'amorçage, qui se trouve, la plupart du temps, sur la paroi extérieure du tube. Un contact correct doit être effectué. une solution plus simple et plus élégante consiste à choisir un tube à culot.

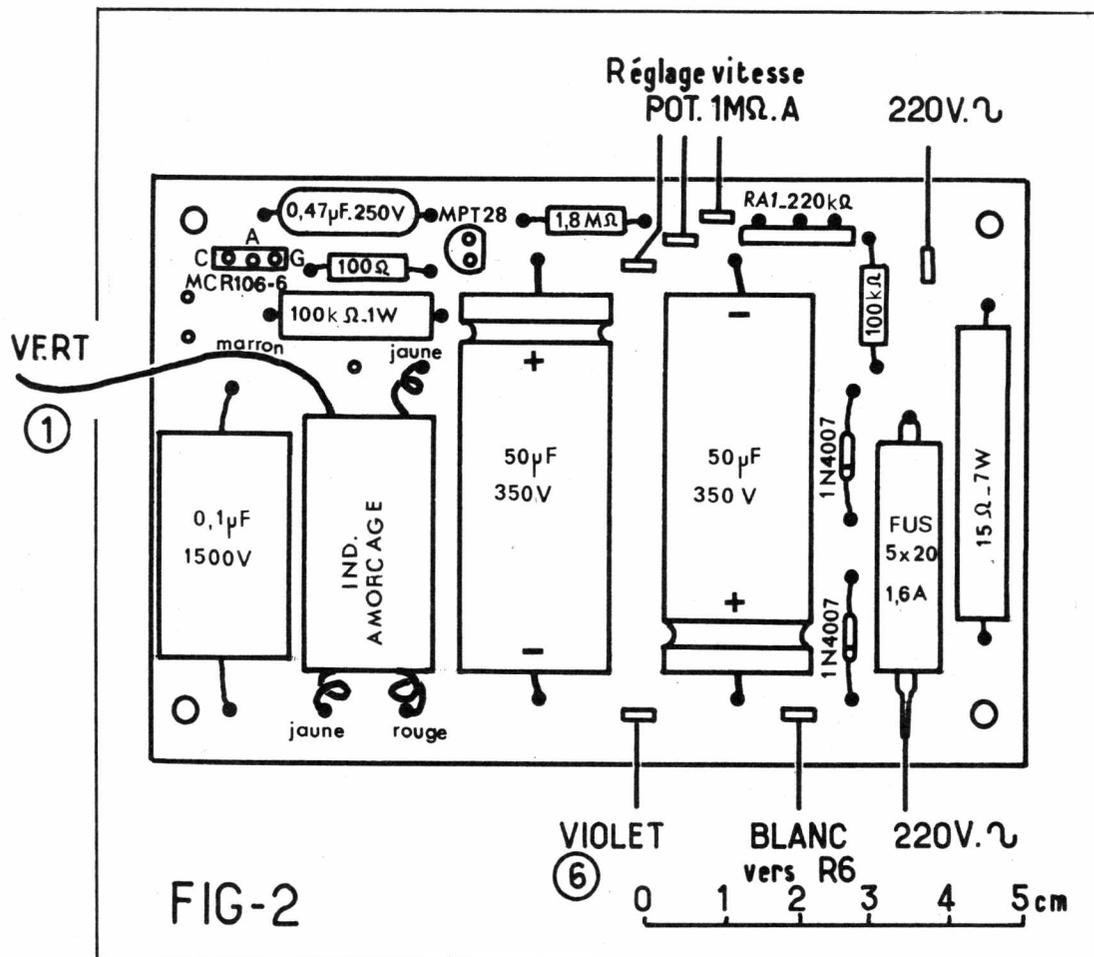


FIG-2

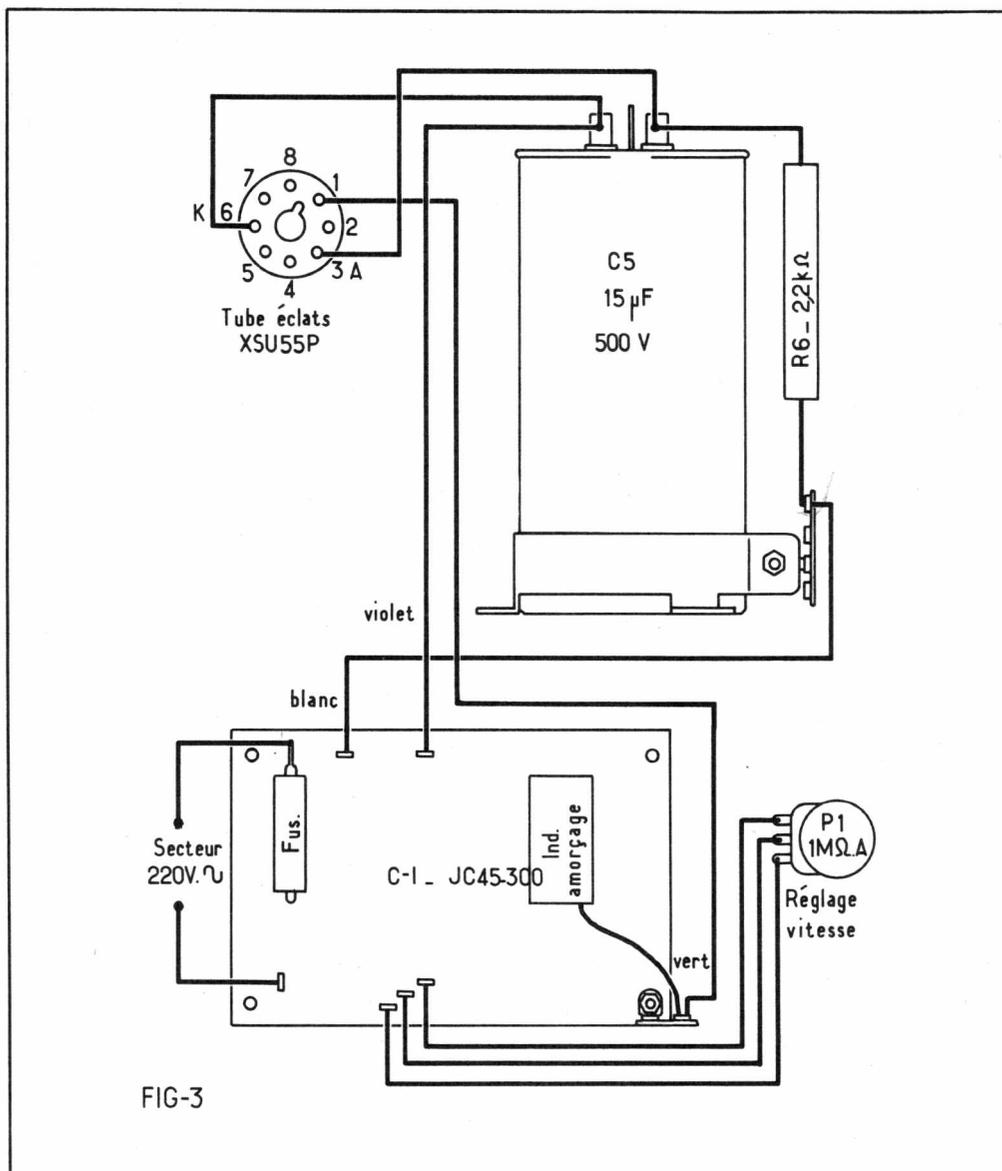


FIG-3

Le fonctionnement d'une lampe à éclats est le suivant : Les 2 électrodes d'alimentation sont placées sous une haute tension continue, ici 500 V. Une impulsion de tension très élevée — ici 18.000 V — est appliquée à l'électrode d'amorçage ; ce qui provoque l'ionisation du milieu ambiant qui est un gaz rare (xénon par exemple). Cette ionisation provoque alors dans le tube, un éclat lumineux très vif.

L'intensité lumineuse d'un tel dispositif est très importante et sa valeur est proche de celle de la lumière du jour.

La lampe à éclats, n'ayant pas de filament n'a donc pas d'inertie et la disparition de la source lumineuse est aussi brusque que l'apparition.

Le modèle utilisé porte la référence XSU 55 P. Son culot est du type octal avec guide.

### LE MONTAGE

Le kit du stroboscope électronique SC1 tel qu'il nous a été soumis comprend :

- Un circuit imprimé portant les 2 condensateurs électrochimiques C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, les 2 diodes D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>, les résistances R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> - R<sub>A1</sub> - R<sub>3</sub> - R<sub>4</sub> - R<sub>5</sub>, le thyristor T<sub>1</sub>, le diac D<sub>3</sub>, les condensateurs C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>, le porte-fusible de 1,6 A et la bobine d'impulsion. Cette plaquette imprimée est fournie par le constructeur câblée et réglée.

A ce circuit imprimé s'ajoutent :

- Le tube à éclats XSU55P.
- Le condensateur C<sub>5</sub>/15 µF auquel est associée la résistance R<sub>6</sub> de 2,2 kΩ.

La figure 2 donne l'implantation du circuit imprimé et les liaisons avec le réflecteur parabolique.

- Le potentiomètre P<sub>1</sub>/1 MΩ réglant la fréquence des éclairs.

- Du fil de câblage permettant les liaisons entre les différents éléments (voir fig. 3).

Au point de vue mise au point, le fonctionnement sera facile à vérifier. La manœuvre de la commande de vitesse se fait lentement et le calage de la fréquence se fait par la résistance ajustable RA<sub>1</sub>. Il ne faut pas oublier que le circuit imprimé est au potentiel du secteur 220 V lors des manipulations et essais ou encore lors de l'incorporation du montage dans un coffret.

Henri LOUBAYERE

**STROBOSCOPE SC1**

Permet d'obtenir des effets étonnants.

**Puissance de l'éclat:**  
30 kW au 1/20 000<sup>e</sup>  
de seconde.  
Vitesse de battement  
réglable.

**En « Kit »**  
complet,  
sans coffret **380,00**

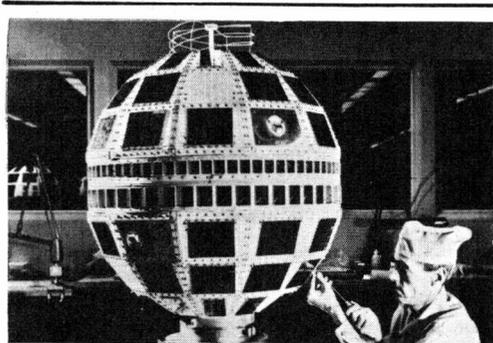
**CIBOT**  
★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY  
75012 PARIS  
Téléphone : 343-66-90  
Métro : Faiderbe-Chaligny  
C.C. Postal 6.129-57 Paris

# CONTROLEUR UNIVERSEL

## CdA 102

(Suite de la page 39.)



### 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 ■ Radio-réception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ■ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ■ Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ■ Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - 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 - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Administration ■ O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

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

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

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
<b>ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR</b> Formation, Perfectionnement, Spécialisation, Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - B.P. - BTS etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<b>■ TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
<b>TRAVAUX PRATIQUES</b> (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	<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>METHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE</b> « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages	<b>■ INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
<b>FOURNITURE</b> : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	<b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b>

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. : 225.74.65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et J. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (cf-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 143

Degré choisi : .....  
NOM : .....  
ADRESSE : .....

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

**Intensités alternatives jusqu'à 1,6 A. —**  
Brancher les cordons sur les bornes à verrouillage. Placer le commutateur «  $\sim = \Omega$  » en position  $\sim$  et si on ne connaît pas l'ordre de grandeur du courant à mesurer, mettre le commutateur en position 1,6 A. Si la déviation est inférieure au 1/10 de l'échelle, choisir le calibre donnant la plus grande déviation.

**Intensités alternatives entre 1,6 et 5 A. —**  
Opérer de façon identique aux mesures précédentes en branchant le cordon noir sur la borne à verrouillage « noire » et le cordon rouge sur la prise 5 A. Positionner le commutateur de calibres sur 1,6 A et celui «  $\sim = \Omega$  » sur  $\sim$ .

**Intensités alternatives supérieures à 5 A. —**  
Pour cette mesure, il faut utiliser une pince transformateur 1000/1. Le contrôleur est alors utilisé dans les mêmes conditions que celles indiquées plus haut pour les mesures des intensités inférieures à 1,6 A.

**Mesure des résistances. —** Les cordons sont raccordés aux douilles verrouillables. Le commutateur «  $\sim = \Omega$  » est placé en position  $\Omega$  et le commutateur de calibres sur celui désiré. Court-circuiter les cordons et agir sur le potentiomètre de tarage pour amener l'aiguille en fin d'échelle. Après s'être assuré que la résistance à mesurer n'est pas sous tension, brancher les cordons sur ses extrémités. On lit l'indication fournie par l'échelle «  $\Omega$  » du cadran et, selon la gamme utilisée, on multiplie la lecture par les coefficients suivants pour avoir la valeur de la résistance : 1 — 10 — 100 — 1000.

Comme nous l'avons dit, le calibre 20 M $\Omega$  est obtenu en ajoutant une pile de 15 V. Son montage et son câblage sont prévus dans un emplacement situé sous la trappe à pile. On soude le fil rouge sur le pôle + et le fil bleu sur le pôle —. On fixe la pile sur le circuit imprimé avec l'adhésif double face.

**Mesure en décibels. —** Pour les mesures en décibels, il faut se fixer une puissance de référence choisie comme niveau 0. Cette puissance a été normalisée à 1 mW. L'impédance de charge standard étant par ailleurs de 600  $\Omega$ , la tension de référence  $U_0$  a pour valeur 0,7775 V. Le niveau zéro de l'échelle en dB correspond à cette valeur de tension pour le calibre 5 V alternatif.

Pour une impédance de charge autre que 600  $\Omega$ , la puissance de référence  $P_0$  serait multipliée par le rapport 600/Z. Ainsi pour Z = 6  $\Omega$ , elle passerait à 100 mW. Mais l'échelle dB reste valable quel que soit Z dans le cas général où la mesure porte sur des différences de niveau.

## TOUT NOUVEAU!

NOTRE  
**CATALOGUE 1973**  
DE 192 PAGES

contre 10 F en timbres, chèque, CCP, remboursables à la première commande de 100 F

**Il comporte :**  
les photos de tous les composants, tous nos appareils, antennes, micros, casques, etc.

**Vous y trouverez toujours  
LE MATERIEL DE GRANDE QUALITE  
que vous recherchez**

Résistances	Micros piezo
Condensateurs	Micros à électret
Transistors	Casques dynam. Hi-Fi
Diodes	Casques quadri stéréo
Zeners	Casques électrostatiques
Quartz	Préamplis Hi-Fi
Transfo alimentation	Tables de mixage
Transfos BF	Pieds de micros
Transfos psychédéliques	Gadgets
Transfos MF	Encintes Hi-Fi
Bobinages	(kits ou montées)
Arrêts HF, Mandrins	Haut-parleurs
Thyristors	Matériel spécial OM
Nixies	Appareils de mesure
Optoélectronique	Antennes
Circuits Epoxy	Contrôleurs
Circuits bakélite	Radiotéléphones
Voyants	Talkies-Walkies
Prises, raccords	Postes de radio
Fers à souder amateurs	Caméras
Fers à souder professionnels	Alimentations
Pistolets-soudeurs	— stabilisées
Microfers basse-tension	— minicassettes
Micros dynamiques	Magnétophones K7

Tous ces appareils sont décrits en détail, photographiés, tarifés.

**Vous trouverez des BONS DE COMMANDE** et tous les détails pouvant vous être utiles sur la **VENTE PAR CORRESPONDANCE** avec un bon remboursant votre catalogue à la première commande de 100 F.

### VOUS TROUVEREZ EGALEMENT TOUS NOS KITS

avec schémas de principe, implantations, schémas originaux de notre laboratoire, avec circuits imprimés tramés, descriptions, utilisations, montage et prix :

Radio P.O.	Générateurs
Mini Radio	Sirènes
Pocket	Clignotants
Détecteurs	Emetteurs
Alimentations	Récepteurs
Amplis Hi-Fi	« OM »
Déclencheurs	Modulateurs
Stroboscopes	Gadgets
Psychédéliques	Appareils de mesure

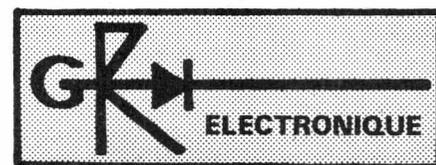
etc... etc...

### A L'OCCASION DE NOTRE SPECIALISATION dans la VENTE par CORRESPONDANCE

veuillez noter nos horaires définitifs :

**DU MERCREDI AU SAMEDI INCLUS de 10 h à 18 h sans interruption**

Et maintenant, notre service « CORRESPONDANCE » fonctionne tous les jours, toujours à la même adresse :



**G. R. ÉLECTRONIQUE**  
"Correspondance"  
17, rue Pierre-Semard - 75009 - PARIS  
C. C. P. PARIS 7.643-48

A. BARAT

# PETITS INSTRUMENTS DE MUSIQUE

**E**N s'initiant à la technique de l'« électronique musicale », on constate que tous les instruments proposés sont basés sur le même principe : générateur de signaux BF suivis d'un amplificateur et d'un haut-parleur. Les instruments diffèrent entre eux par diverses particularités telles que *monodie* ou *polyphonie*, timbre, mode d'attaque des notes, puissance, effets spéciaux.

En général, les effets spéciaux sont applicables aux orgues ayant une certaine importance aussi bien en ce qui concerne la complication de leur montage que leur prix.

Il est toutefois possible d'adjoindre à un appareil plus simple certains effets spéciaux sans trop le compliquer.

Dans nos précédents articles, on a pu trouver plusieurs idées d'adjonction d'effets spéciaux aux instruments proposés, effets comme les suivants : HP spéciaux, vibrato, trémolo, réverbération, dispositifs optoélectroniques, emploi de plusieurs générateurs pour obtenir une sorte de « poly-monodie », terme qui peut ne pas figurer dans un dictionnaire mais qui exprime bien qu'il s'agit de l'emploi de plusieurs systèmes monodiques.

Parmi les instruments créés dans le passé, certains sont restés célèbres, comme par exemple le fameux instrument nommé le THEREMINE, d'après le nom de son inventeur, le professeur russe Thérémine.

Voici une description de cet instrument qui, nous l'espérons, ne manquera pas d'intéresser nos lecteurs car si le présent et l'avenir sont pleins de ressources et de promesses, ce qui a été réalisé dans le passé n'est nullement négligeable et continue à servir de base à de nouvelles réalisations.

## LE THEREMINE

Quelques années avant la deuxième guerre mondiale, vers 1930, le professeur Léon Thérémine publie le schéma de montage de son instrument de musique. Cet instrument fonctionne par capacité et il est, par conséquent, un instrument à commandes *électrostatiques*.

Sa conception reste originale, même actuellement. Depuis sa création, de nombreuses variantes et « modernisations » ont été proposées par divers auteurs. Les premières variantes étaient, évidemment à lampes. Actuellement, il est possible de transposer le Thérémine en semi-conducteurs : diodes, transistors et même, circuits intégrés.

## Principe du Thérémine

La figure 1 donne le schéma synoptique de cet instrument électronique de musique. Les deux commandes sont celles de la hauteur du son et celle de la puissance.

L'appareil comprend deux oscillateurs HF, un oscillateur « variable » donnant un signal de fréquence  $f_v$  et un oscillateur « fixe » donnant un signal de fréquence  $f_0$ .

La variation de la fréquence  $f_v$  s'obtient par effet de capacité s'exerçant par l'approche de la main de l'exécutant, d'une tige métallique. Celle-ci est reliée au condensateur qui accorde la bobine de l'oscillateur à fréquence variable. La fréquence fixe est obtenue d'un oscillateur à caractéristiques fixes ou ajustées au cours de la mise au point.

On dispose ainsi les deux signaux aux fréquences  $f_v$   $f_0$  que l'on mélange selon le procédé bien connu adopté dans les oscillateurs à battement.

Le mélange donne deux signaux, un signal *différence* dont la fréquence est égale à  $f_v - f_0$  si  $f_v > f_0$  ou  $f_0 - f_v$  si  $f_v < f_0$ , l'autre signal est à la fréquence somme  $f_v + f_0$  qui ne sera pas utilisé car ce sera un signal à haute fréquence n'ayant pas d'emploi dans la présente application.

Comme la différence de  $f_v$  et  $f_0$  peut être aussi petite que l'on voudra, on établira les oscillateurs de façon à ce qu'elle soit comprise dans la bande BF, donc se situant au-dessus de quelques hertz et au-dessous de 10 kHz ou plus.

Le signal BF obtenu à la sortie du mélangeur est alors traité comme tout signal de ce genre : il est amplifié par des étages amplificateurs BF et transmis avec une puissance suffisante à un haut-parleur.

Reste le réglage de puissance. L'exécutant agit avec sa main droite (s'il est droitier) sur la tige métallique et avec la main gauche sur la plaque métallique. Celle-ci est reliée au condensateur variable  $f_b$ . A la sortie de cet oscillateur, le signal passe par un filtre spécial qui correspond à plusieurs circuits accordés de manière à obtenir une transmission du signal dépendant de sa fréquence. Ainsi si la fréquence de l'oscillateur  $f_b$  varie, le signal HF de sortie du filtre varie également.

Ce signal est alors transmis à une diode redresseuse qui fournit un signal continu. Ce signal est appliqué au premier étage BF comme une polarisation variable agissant sur le gain de cet étage.

En général, on s'arrange de façon que lorsque la main de l'exécutant s'approche de la plaque métallique, la puissance de son augmente.

## Montages possibles

En fait, il y a, dans l'ensemble de la figure 1, deux circuits : le circuit de signal BF et le circuit de polarisation. De nombreuses variantes sont possibles, par exemple en supprimant le circuit de polarisation et en le remplaçant par une pédale. La main gauche restera alors disponible et « l'artiste » pourra l'utiliser pour jouer d'un autre instrument, par exemple un piano, un harmonium ou un orgue électronique.

On pourrait aussi transformer la commande par capacité de la hauteur du son, en commande manuelle directe mais dans ce cas, l'instrument perdrait tout son intérêt tout en conservant sa complication.

Le même Thérémine (il s'agit de l'appa-

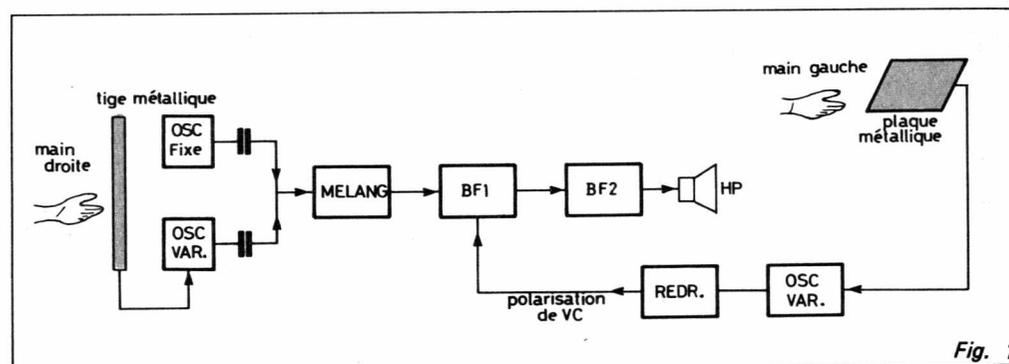


Fig. 1

Antenne de note musicale

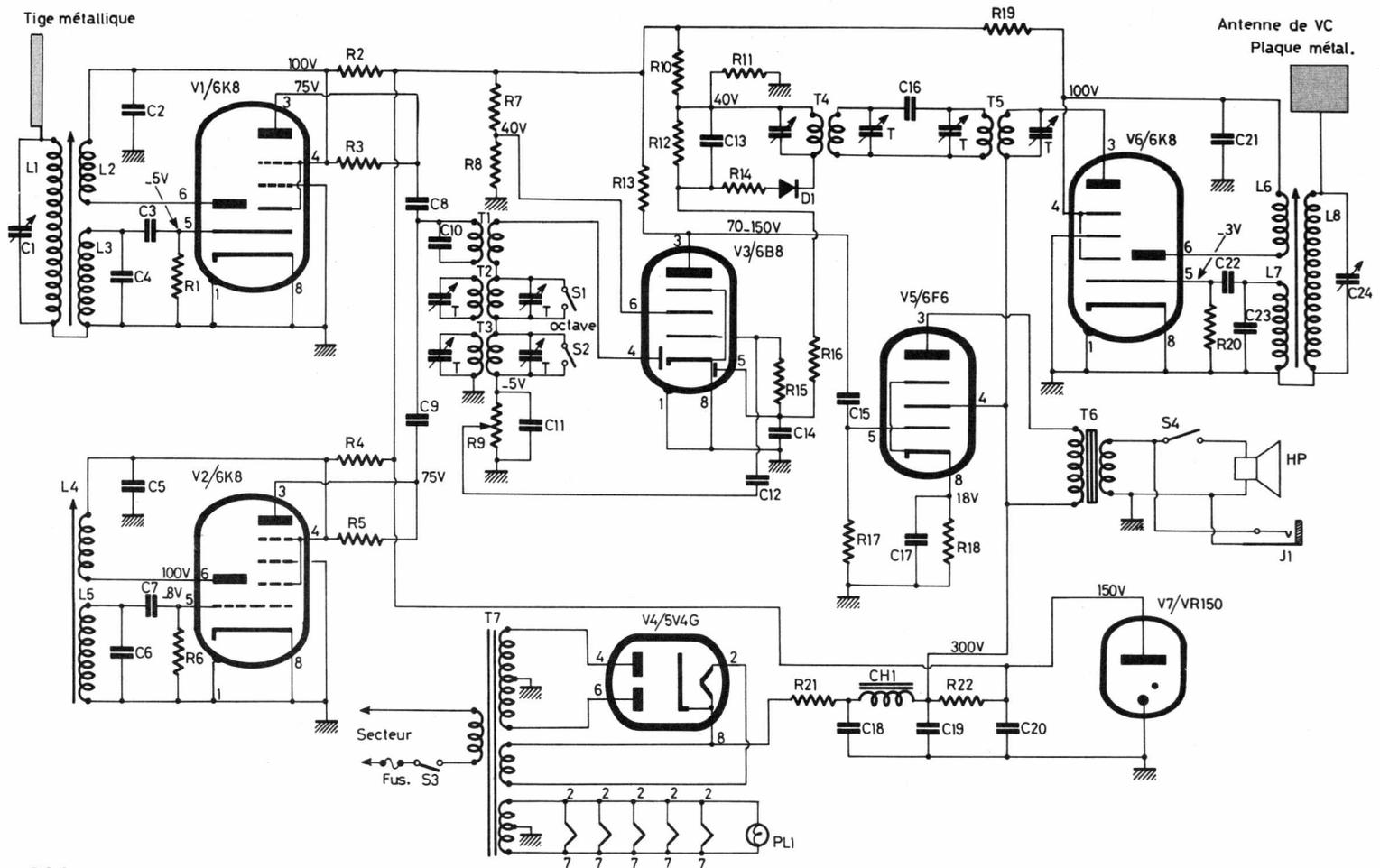


FIG.2

reil) pourrait être utilisé pour la danse et les jeux de lumière colorés commandés par capacité et sans contact électrique. Voici d'abord un schéma de Thérémine à lampes. Nous le décrirons ici tel quel parce que les oscillateurs à battement sont plus stables, sans dispositifs spéciaux régulateurs, avec des lampes qu'avec des transistors.

Cette description permettra aux lecteurs disposant de lampes de les utiliser avec profit. Rien ne les empêchera par la suite de transformer leur Thérémine en un instrument à semi-conducteurs.

### LE « THEREMINE » DE ROBERT MOOG

Cet instrument est relativement récent, ayant été proposé après la guerre, dans la revue américaine Radio and Television News de janvier de l'année 1954.

Le réalisateur, R. Moog a fait parler de lui, en 1972, en tant qu'auteur d'un synthétiseur de musique électronique grâce auquel une chanson a été transformée et a obtenu un succès considérable de vente de disques. Le synthétiseur en question se nomme, d'après son inventeur, le MOOG. Nous n'avons pas son schéma complet et détaillé mais nous nous proposons de donner quel-

ques renseignements sur cet appareil, très prochainement.

Revenons au Thérémine modernisé par Moog et déjà quelque peu ancien actuellement car il date de 1954. La figure 2 donne le schéma de cet appareil (ou instrument !)

Partons de la tige métallique représentée en haut et à gauche de ce schéma. Cette tige est reliée au circuit L<sub>1</sub> C<sub>1</sub>. La tige et la main de l'exécutant constituent une capacité en parallèle sur C<sub>1</sub>. L'oscillation est obtenue par couplage entre L<sub>2</sub> C<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> C<sub>4</sub>, bobines des circuits de plaque et grille de la triode V<sub>1</sub> type 6 K 8 triode heptode changeuse de fréquence.

Le signal de la triode est transféré sur la grille 1 de l'élément heptode qui l'amplifie. De la plaque le signal est transmis par C<sub>8</sub> au circuit mélangeur, c'est-à-dire la diode représentée à la gauche de la lampe V<sub>3</sub>. Le signal passe aussi par T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>. Le signal BF est obtenu sur le potentiomètre R<sub>9</sub>, ce dernier étant découplé, en HF, par C<sub>11</sub>. Du curseur de R<sub>9</sub>, le signal passe par C<sub>12</sub> et parvient à la grille 1 de l'élément pentode de V<sub>3</sub>. Amplifié par cet élément, le signal est transféré par C<sub>15</sub>, de la plaque de V<sub>3</sub> à la grille de la deuxième BF, V<sub>5</sub> une lampe de puissance à la sortie de laquelle se trouve le haut-parleur.

Le deuxième circuit de commande par capacité, de la puissance, comprend la plaque métallique suivie du bobinage L<sub>8</sub>-L<sub>7</sub>-L<sub>6</sub> de la lampe V<sub>6</sub> et de la diode redresseuse « RECT-1 ».

Voici maintenant des détails sur le fonctionnement et les composants de la partie génératrice de signaux BF.

### OSCILLATEUR A FREQUENCE VARIABLE

Lorsque la main de l'exécutant-musicien s'approche de la tige métallique, la capacité ainsi augmentée s'ajoute à celle de C<sub>1</sub> et, de ce fait, la fréquence f<sub>v</sub> diminue selon la formule de Thomson. L'ensemble oscillateur comprend L<sub>3</sub> bobine de grille accordée par C<sub>4</sub> et L<sub>4</sub> bobine de réaction disposée dans le circuit de plaque de l'élément triode de V<sub>1</sub>.

La tension sur la plaque de V<sub>1</sub> avec la lampe 6 K 8 choisie est de 100 V. Elle est obtenue à partir de la ligne positive de 150 V déterminée par l'alimentation de cet appareil.

Remarquons aussi la cathode à la masse et le circuit C<sub>3</sub>-R<sub>1</sub> de grille triode.

Cet oscillateur doit fonctionner sur une fréquence de 200 kHz environ (1.500 m). A

cet effet, les bobinages seront à coefficient L important comme des bobines radio pour grandes ondes dont la fréquence se situe entre 300 et 150 kHz environ.

L'auteur du montage Robert Moog, a utilisé une bobine d'oscillateur de lignes prévu pour un téléviseur à lampes. Comme les caractéristiques de cette bobine L<sub>1</sub> ne sont pas données nous allons les déterminer approximativement.

La capacité d'accord de L<sub>1</sub> est C<sub>1</sub>, ajustable ou variable de 15 pF. Ajoutons la capacité répartie de la bobine et d'autres capacités parasites. On peut, alors estimer à 25 pF la capacité totale aux bornes de L<sub>1</sub>, celle déterminée par la tige et la main non comprise dans cette valeur.

La formule de Thomson donne pour la bobine :

$$L_1 = \frac{1}{4 \pi^2 f_v^2 C}$$

avec L<sub>1</sub> en henrys,  $4 \pi^2 = 40$  environ,  $f_0 = 200 \cdot 10^3$  Hz et  $C = 25 \cdot 10^{-12}$  farads.

On trouve L<sub>1</sub> = 1/40 henrys ou L<sub>1</sub> = 25 mH. Il est d'ailleurs peu important que l'on fasse une légère erreur sur L<sub>1</sub> car on pourra la compenser par le réglage de C<sub>1</sub> ou, si indispensable, par la modification du nombre des spires.

La bobine L<sub>2</sub> comprend 40 spires jointives de fil de 0,25 mm de diamètre, enroulement bobiné sur l<sub>3</sub>, de 60 spires jointives de fil de 0,25 mm, sur mandrin de 38 mm de diamètre.

On donne à la figure 3 A la constitution de l'oscillateur L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>. Au milieu se trouve le noyau de ferrite, pouvant se visser dans un tube de 10 mm environ de diamètre. La bobine L<sub>1</sub> est disposée sur ce tube et atteint un diamètre extérieur de 20 mm environ. Un anneau de bois de même diamètre intérieur et de 38 mm de diamètre extérieur entoure L<sub>1</sub>.

Sur cet anneau, on bobine L<sub>3</sub>. Sur L<sub>3</sub> on enroule quelques spires de papier huilé ou de bande collante SCOTCH et on bobine sur cette séparation, l'enroulement L<sub>2</sub>.

Le tube aura une longueur de 19 ou 20 mm.

Le nombre des spires de L<sub>1</sub> dépend de la nature du noyau de ferrite. Le mieux est de bobiner du fil de 0,15 mm de diamètre sur le tube et ayant bobiné 500 spires par exemple, mesurer la valeur de coefficient de self-induction. Continuer en ajoutant ou en enlevant des spires selon le résultat de la mesure.

Le nombre des spires réduit de L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> ne doit pas surprendre. Il est compensé par les valeurs élevées des capacités : C<sub>2</sub> = 0,1 µF et C<sub>3</sub> = 5 nF. Le rapport élevé C/L apporte de la stabilité.

## OSCILLATEUR FIXE

Le bobinage de l'oscillateur fixe sera réalisé de manière différente de celui de l'oscillateur variable mais le montage électronique des deux oscillateurs est identique, sauf le manque de bobine L<sub>1</sub> dans l'oscillateur fixe.

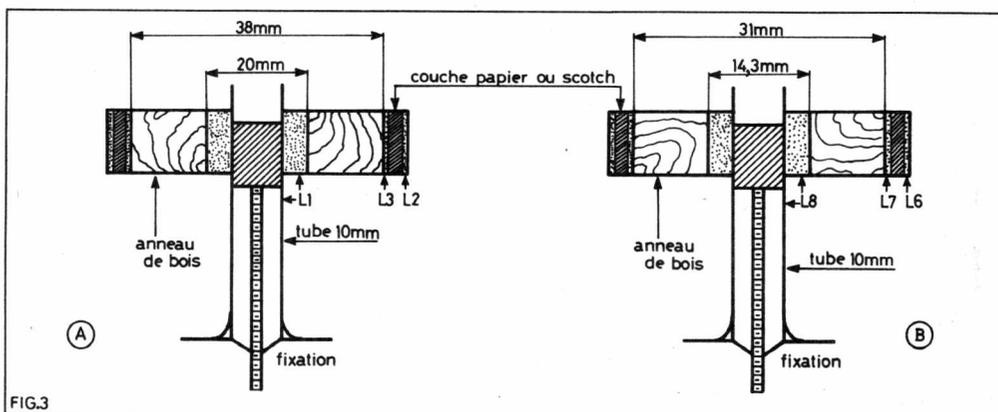


FIG.3

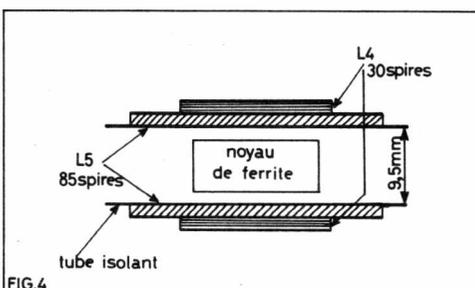


FIG.4

Pour L<sub>4</sub> et L<sub>5</sub> (voir fig. 4) on se procurera un tube de 9,5 mm de diamètre sur lequel on bobinera L<sub>5</sub> : 85 spires jointives de fil émail de 0,25 mm. Sur L<sub>5</sub> on bobinera L<sub>4</sub> avec 30 spires même fil. Un noyau de ferrite sera vissé dans le tube.

La fréquence f<sub>0</sub> à obtenir sera de l'ordre de 200 kHz car la différence f<sub>0</sub>-f<sub>v</sub> ou f<sub>v</sub>-f<sub>0</sub> doit être de l'ordre de 10 kHz. Les valeurs de capacités d'accord sont C<sub>5</sub> = 0,1 µF et C<sub>6</sub> = 5 000 pF donc égales à celles de l'autre bobinage.

Si les fréquences des deux oscillateurs sont égales, lorsque f<sub>v</sub> est au maximum (main éloignée de la tige), la différence f<sub>0</sub>-f<sub>v</sub> est nulle. Si la main de l'exécutant s'approche, la capacité augmente et f<sub>v</sub> diminue. Il en résulte que c'est la différence f<sub>0</sub>-f<sub>v</sub> qu'il faut considérer pour obtenir un signal BF plus grave en approchant la main de la tige.

## AMPLIFICATEURS HF ET BOBINAGES DE LIAISONS

Les signaux des oscillateurs sont amplifiés pour les éléments heptodes des deux 6 k 8, V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> se joignent au point commun de C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub> et C<sub>10</sub>, sur les bobinages T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>.

Voici d'abord des indications sur ceux-ci. T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> sont des transformateurs MF 455 kHz (ou toute valeur voisine) type pour lampes donc, généralement avec primaire et secondaire identiques et capacité d'accord de 100 à 200 pF.

Le transformateur T<sub>1</sub>, accordé au primaire par C<sub>10</sub> de 750 pF, est réalisable de la manière suivante : sur un tube en bois ou autre matière isolante, de 22,3 mm, on bobinera 250 spires jointives de fil de 0,25 mm

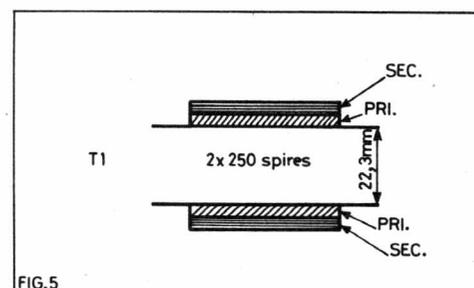


FIG.5

de diamètre. Les deux enroulements sont identiques et se superposent, donc, il faudra au total 500 spires.

La longueur du tube sera de 80 mm environ (voir fig. 5). Ces bobinages intermédiaires ont un effet sur le timbre des sons BF émis. En effet, les signaux harmoniques à haute fréquence des deux oscillateurs, se combineront entre eux, de la même manière que les fondamentaux, ce qui créera de nombreux signaux différence (nommés « overtones ») qui s'ajouteront aux signaux fondamentaux.

Grâce aux interrupteurs disposés sur le secondaire de T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> on pourra ajouter ou supprimer ces « overtones ».

Dans ce montage, le mélange est réalisé par la diode à laquelle est relié le secondaire non accordé de T<sub>1</sub>.

Remarquons que l'amplificateur BF, élément pentode de V<sub>3</sub>, est polarisé à la grille 1 par une tension variable qui agira comme volume-contrôle. Analysons le montage qui permet cette opération électronique commandée électrostatiquement par la main gauche.

## VC « AERIEN »

Comme l'accord « aérien », le VC aérien est en réalité obtenu, à partir d'un dispositif d'accord L<sub>6</sub>-L<sub>7</sub>-L<sub>8</sub> analogue à celui constitué par L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>.

Partons de la plaque métallique qui, avec la main gauche de l'exécutant, constitue une capacité variable s'ajoutant à C<sub>24</sub>. Lorsque la main du musicien s'approche de la plaque, la fréquence f<sub>0</sub> diminue.

Le signal engendré par l'oscillateur triode V<sub>6</sub> est transmis à l'élément pentode V<sub>5</sub> et le signal amplifié à la fréquence variable f<sub>0</sub> est transmis à la diode RECT 1, par T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub>.

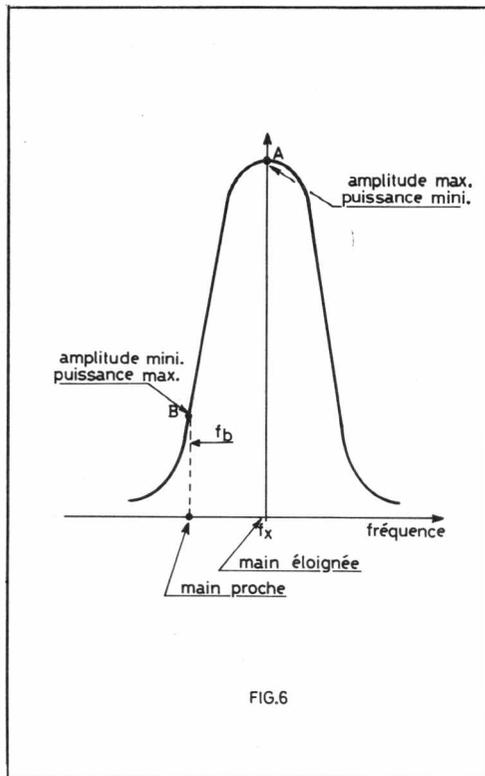


FIG.6

Ces deux transformateurs MF à 455 kHz, sont accordés sur une fréquence fixe de cet ordre que nous désignerons par  $f_x$ .

Considérons la figure 6 qui permet d'expliquer le fonctionnement de ce dispositif qui est, d'ailleurs, un détecteur par le *flanc*, bien connu des radioélectriciens s'intéressant à la modulation de fréquence.

L'oscillateur est accordé sur  $f_b$ , pouvant varier de part et d'autre de  $f_x$  tandis que  $T_4$ - $T_5$  sont accordés sur  $f_x$ . Il est clair que si  $f_b$  tend vers  $f_x$ , le signal de sortie appliqué à la diode augmente, donc, la tension redressée obtenue sera plus grande en valeur absolue.

De même si  $f_b$  s'éloigne de  $f_x$ , le signal HF diminue et il en est de même de la tension continue redressée.

Le bobinage  $L_6$ - $L_7$ - $L_8$  se réalise comme celui de  $L_1$ - $L_2$ - $L_3$  avec les valeurs suivantes :  $L_8$  comme  $L_1$ ,  $L_7$  : comme  $L_3$  mais avec 40 spires,  $L_6$  comme  $L_2$  mais avec 20 spires, fil de 0,25 mm.

La figure 3 (B) donne le détail de la disposition des éléments. Les dimensions sont : diamètre du tube à noyau : 20 mm environ. Diamètre intérieur de l'anneau de bois : 14,3 mm ; diamètre extérieur de l'anneau : 31 mm.

Des couches de papier peuvent remplacer les anneaux de bois et des flasques peuvent être ajoutées pour maintenir les enroulements. Il est recommandé de faire en sorte que les fréquences des oscillateurs,  $f_v$  et  $f_b$  soient différentes, en tout moment, de plus de 50 kHz. On prendra  $f_b > f_v$  et la bobine  $L_8$  aura, par conséquent moins de spires que  $L_1$ .

Il est utile d'expliquer la conception des bobinages à fréquence variable  $f_v$  et  $f_b$ .

Les bobines  $L_1$  et  $L_8$  sont à L élevé et C faible. Cela est indispensable car les capa-

cités « aériennes » entre « antennes » (tige et plaque) et les mains sont faibles et il faut que leur variation permette celle de la BF requise, en hauteur et en puissance.

Par exemple  $L_1$  et  $L_3$  constituent un transformateur d'impédances, la capacité 5 nF de  $L_3$  étant « transformée » en une capacité de l'ordre de 20 pF sur  $L_1$ . Il en est de même pour la transformation effectuée entre  $L_8$  et  $L_7$ .

### Fonctionnement du VC « aérien »

On est en présence de l'oscillateur accordé sur  $f_b$  et des bobines  $T_4$  et  $T_5$  accordées sur  $f_x$  de l'ordre de 455 kHz. La fréquence  $f_x$  une fois ajustée au cours de la mise au point, qui sera décrite plus loin, ne sera plus modifiée.

Revenons à la figure 6. Lorsque la fréquence  $f_b$  de l'oscillateur varie selon la distance entre la main et la plaque, est égale à  $f_x$ , le maximum de tension HF est transmis à la diode RECT1. Etant orientée avec la cathode vers la bobine secondaire de  $T_4$ , la tension redressée apparaît aux bornes de  $R_{12}$  avec le signe — au point de jonction de  $R_{14}$   $R_{12}$  et  $R_{16}$ .

D'autre part, l'autre extrémité de  $R_{12}$  n'est pas à la masse mais à un point positif à 40 V par rapport à la masse, réalisé par le diviseur de tension  $R_{10}$ - $R_{11}$  montée entre la ligne positive de 150 V et la masse.

La situation est alors la suivante : la tension par rapport à la masse, au point commun de  $R_{14}$ ,  $R_{12}$  et  $R_{16}$ , qui nous désignerons par « point P », est égale à la différence entre 40 V et la tension continue redressée par la diode RECT 1.

Il est évident que cette différence ne devra être en aucun moment, positive car la grille de l'élément pentode de  $V_3$  est polarisée par cette tension et doit être toujours négative.

On sait aussi, que  $V_3$  étant une lampe à pente variable son gain sera d'autant plus grand que sa polarisation, toujours négative, s'approchera du zéro volt, polarisation nulle.

L'auteur de ce montage a voulu que le minimum de puissance soit obtenu lorsque la main de l'opérateur est absente ou très éloignée de la plaque métallique dite « antenne de VC ». Dans ces conditions, il est facile de voir que l'accord de  $T_4$  et  $T_5$  sera concordant avec celui de  $f_b$  maximum (main éloignée, capacité « aérienne » nulle).

Il est clair, alors, que  $T_4$ - $T_5$  transmettront le maximum de tension HF à la diode de redressement. La tension négative obtenue aux bornes de  $R_{12}$  sera maximum.

Avec les composants passifs et actifs (lampes et diodes) choisis, la tension de polarisation maximum en valeur absolue est supérieure de 10 V à 40 V donc la différence est négative à — 10 V par rapport à la masse. C'est cette tension de — 10 V qui polarise la grille 1 de  $V_3$  et cette lampe est alors bloquée. Son gain est nul.

Approchons, maintenant, la main de l'antenne de VC c'est-à-dire la plaque métallique. La valeur de  $f_b$  qui était très proche de  $f_x$  passe à une valeur inférieure à  $f_x$  comme on le voit sur la figure 6. La tension de

polarisation passe de — 10 V à une valeur négative inférieure par exemple à — 5 V, la lampe amplifie et le son est plus fort. En approchant encore la main de l'antenne de VC,  $f_b$  s'éloigne encore de  $f_x$ , la polarisation devient encore moins négative et les sons sont plus forts. Pratiquement, la puissance doit être maximum lorsque la main gauche est à 10 cm environ de l'antenne et minimum lorsque la main est à 45 cm environ ou plus de cette même antenne.

# 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 minimaux 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 EMERVEILLERA

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  
 27 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS  
 Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

TABLEAU I

C	Valeur	Genre
C <sub>1</sub> , C <sub>24</sub>	15 pF	Variable
C <sub>2</sub> , C <sub>5</sub>	0,1 µF	400 V papier
C <sub>3</sub> , C <sub>7</sub> , C <sub>11</sub> , C <sub>13</sub>	250 pF	Mica 400 V service
C <sub>22</sub>	250 pF	Mica » »
C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub>	5 nF	Mica » »
C <sub>3</sub> , C <sub>9</sub> , C <sub>16</sub>	50 pF	Mica » »
C <sub>10</sub>	750 pF	Mica » »
C <sub>12</sub>	1 nF	Mica » »
C <sub>14</sub> , C <sub>21</sub>	50 nF	Papier » »
C <sub>15</sub>	10 nF	Mica » »
C <sub>17</sub>	20 µF	Electrochimique 20 V service
C <sub>18</sub> , C <sub>19</sub> , C <sub>20</sub>	20 µF	» 450 V service
C <sub>23</sub>	2 nF	Mica 400 V service

### VALEUR DES ELEMENTS

Tous les renseignements ont été donnés au sujet des bobinages. La tige métallique servant d' « antenne de note musicale » a 40 cm environ de longueur et 2,5 cm de diamètre. Elle peut être, tout comme l'autre antenne en aluminium, pour ne pas ajouter un poids important à l'appareil qui doit être portatif, en général. La plaque métallique fera 13 × 18 cm en épaisseur suffisante pour être rigide.

Les résistances ont les valeurs données par le tableau II. Elles sont toutes de 0,5 W sauf indication différente. Les potentiomètres sont au graphite.

Autres composants : PL : lampe 6,3 V 0,3 A ; HP au choix impédance adaptée par le transformateur T<sub>6</sub> dont l'impédance primaire sera adaptée à V<sub>5</sub>, soit 7 000 Ω pour 6 F 6. Interrupteurs S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>. Fusible 2 A pour 110 V, 1 A pour 220 V. CH1 : bobine de filtrage 100 mA. T<sub>7</sub> : transformateur d'alimentation. Primaire selon le secteur. Secondaires 325 + 325 V 100 mA, 5 V 2 A et 6,3 V 3 A.

Lampes V<sub>1</sub> = V<sub>2</sub> = V<sub>6</sub> = 6 K 8, V<sub>3</sub> = 6 B 8, V<sub>4</sub> = 6 V 4 G, V<sub>5</sub> = 6 F 6, V<sub>7</sub> = VR150 stabilisatrice à 150 V.

### MISE AU POINT

Ce travail est assez délicat car dans ce montage se trouvent des circuits à fréquence élevée dépassant largement le domaine de la BF.

Lorsque l'appareil a été construit correctement, la mise au point consiste surtout dans l'accord des bobinages oscillateurs qui sont au nombre de trois : les deux, fixe et variable, pour l'accord sur la note musicale désirée et le troisième pour le VC « aérien ».

Il faut disposer d'un voltmètre électrique dont la résistance soit de 20 000 Ω par volt ou mieux, c'est-à-dire plus grande que 20 000 Ω par volt.

Avant de passer aux réglages, vérifier soigneusement l'appareil en consultant le schéma théorique. Lorsque tout paraît correct, brancher l'appareil au secteur et vérifier, avec le voltmètre recommandé plus haut, que les tensions indiquées sur le schéma de la figure 2 sont obtenues. En premier lieu, il faut que la tension du secteur soit à

± 5 % près celle pour laquelle le primaire du transformateur d'alimentation a été prévu ou adapté. Voir ensuite si la tension de 150 V est obtenue sur la ligne positive marquée 150 V reliée à la plaque de V<sub>7</sub>. Les valeurs des tensions continues sont toutefois approximatives. Si la tension est trop élevée, on pourra augmenter R<sub>20</sub> et si elle est trop basse, diminuer cette résistance.

Commencer, alors, la mise au point qui s'effectue dans l'ordre indiqué ci-après :

1° Enlever la lampe V<sub>6</sub>, c'est-à-dire l'oscillateur 6 K 8 destiné au VC aérien, à droite et en haut sur le schéma. Mettre le VC manuel R<sub>9</sub> en position médiane.

2° Toucher avec les doigts la grille 1 de V<sub>3</sub>. Si l'on entend, alors, un ronflement puissant, cela indique que les lampes amplificatrices fonctionnent, c'est-à-dire V<sub>3</sub> et V<sub>5</sub>, les deux BF de l'ensemble Thérémine-Moog. On pourra passer ensuite à l'alignement.

3° Mettre R<sub>9</sub>, le VC manuel en position zéro, c'est-à-dire le curseur à fond vers la masse. Monter ce voltmètre aux bornes de R<sub>1</sub> et régler C<sub>1</sub> au minimum de capacité. S'assurer que la tige-antenne est bien montée. Sortir au maximum le noyau de ferrite de la bobine L<sub>1</sub>. Rentrer ensuite ce noyau dans la bobine jusqu'à ce que le voltmètre dévie. Continuer ce réglage jusqu'au maximum de déviation qui correspond au minimum de tension indiquée par le voltmètre.

Lorsque ce résultat est obtenu, le circuit L<sub>1</sub> C<sub>1</sub> est accordé sur la même fréquence de résonance que L<sub>3</sub> C<sub>4</sub>.

Remarquons, en effet, que L<sub>3</sub> C<sub>4</sub> est à accord fixe, c'est donc L<sub>1</sub> C<sub>1</sub> qui doit être réglé sur l'accord de L<sub>3</sub> C<sub>4</sub>.

Lorsque cela est obtenu, l'oscillateur est à la sensibilité la plus grande à l'approche de la main du musicien et son accord variera le plus avec la variation de la capacité « aérienne ».

4° Remettre C<sub>1</sub> à la capacité moitié et régler le VC R<sub>9</sub> vers la moitié de la course du curseur.

Régler le noyau de L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> jusqu'à ce que l'on entende une note musicale due au battement des deux oscillateurs.

Continuer le réglage jusqu'à ce que les deux oscillateurs donneront le battement zéro (pratiquement, au-delà de la note la plus grave).

5° Régler ensuite C<sub>1</sub> pour qu'il y ait un

TABLEAU II

Résistance R	Valeur
R <sub>1</sub> , R <sub>6</sub> , R <sub>11</sub> , R <sub>20</sub>	100 kΩ
R <sub>2</sub> , R <sub>4</sub> , R <sub>19</sub>	4,5 kΩ 1 W
R <sub>3</sub> , R <sub>5</sub> , R <sub>14</sub>	10 kΩ
R <sub>7</sub> , R <sub>13</sub>	47 kΩ
R <sub>8</sub>	22 kΩ
R <sub>9</sub>	Pot. 250 Ω
R <sub>10</sub>	330 kΩ
R <sub>12</sub> , R <sub>17</sub>	470 kΩ
R <sub>15</sub>	4,5 MΩ
R <sub>10</sub>	1 MΩ
R <sub>18</sub>	470 Ω 2 W bobinée
R <sub>21</sub>	300 Ω 10 W bobinée
R <sub>22</sub>	3 kΩ 10 W bobinée

son audible. Fermer S<sub>2</sub> et ouvrir S<sub>1</sub> (respectivement, établir le courant avec S<sub>2</sub> et couper avec S<sub>1</sub>). Agir sur les ajustables de T<sub>2</sub> jusqu'à ce que l'on constate un changement de la qualité du son entendu. Dans ce cas, T<sub>2</sub> est accordé sur le second harmonique de la note entendue, c'est-à-dire l'octave supérieure de cette note. On supprime cet harmonique en mettant S<sub>1</sub> en position « fermé ».

6° Fermer S<sub>1</sub> et ouvrir S<sub>2</sub>. Agir sur les trimmers (ajustables) de T<sub>3</sub> jusqu'à audition d'un son de timbre différent. Ce son se composera alors de la fondamentale f et du troisième harmonique (3 f). On pourra supprimer 3 f en mettant S<sub>2</sub> en position « fermé ».

Avec S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> on pourra, par conséquent, en jouant sur les quatre combinaisons possibles, obtenir quatre timbres différents. Si F est la fréquence fondamentale et H<sub>2</sub> et H<sub>3</sub> les harmoniques, on aura la possibilité d'obtenir des sons de fréquences composés de la manière suivante : F, F + H<sub>1</sub>, F + H<sub>2</sub>, F + H<sub>1</sub> + H<sub>2</sub>.

7° Remettre V<sub>6</sub> dans son support et attendre que le filament de cette lampe chauffe. Régler C<sub>24</sub> au minimum de capacité et mettre en place l'antenne de VC (la plaque métallique). Brancher le voltmètre aux bornes de R<sub>20</sub> et régler L<sub>8</sub> avec son noyau jusqu'au moment où le voltmètre indique le maximum de déviation. La lampe V<sub>6</sub> doit osciller sur une fréquence de 500 kHz environ, valeur non critique.

8° Mettre C<sub>24</sub> à la capacité maximum et placer le voltmètre aux bornes de R<sub>12</sub>. Ajuster, alors, les trimmers de T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> pour obtenir le maximum de tension sur le voltmètre.

L'appareil est alors prêt à fonctionner.

La mise au point indiquée a été exposée avant les conseils nécessaires à la construction de l'appareil. Nous donnerons ces conseils dans la suite et fin de cette description.

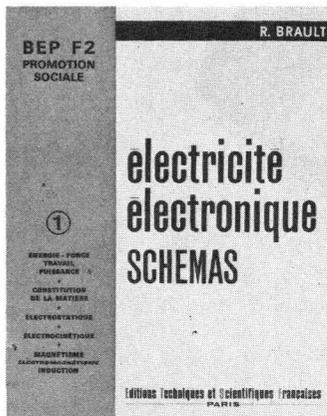
F. JUSTER

Vient de paraître

# ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE SCHEMAS

(4 tomes) par **R. BRAULT**

Professeur d'électronique au lycée technique de Montargis



**ÉTUDIANTS QUI  
PRÉPAREZ LE  
BACCALAURÉAT DE  
TECHNICIEN OU LE  
BREVET  
D'ENSEIGNEMENT  
PROFESSIONNEL :  
OPTION  
ÉLECTRONIQUE, CET  
OUVRAGE A ÉTÉ  
CONCU  
SPÉCIALEMENT A  
VOTRE INTENTION.**

Il comprend les cours  
d'électricité, d'électro-  
nique théorique et de  
schémas prévus aux  
programmes officiels  
de ces classes et il  
est rédigé de façon à  
rester accessible à tous

Format 21 x 27. Couvertures 2 cou-  
leurs. Nombreux schémas.

Tome I - 160 pages ..... 24 F  
Tome II - 160 pages ..... 24 F  
Tome III - 208 pages ..... 24 F  
Tome IV - 152 pages ..... 24 F

Les 4 tomes, sous étui carton.

Prix forfaitaire : **90 F**

ceux qui désirent comprendre les phénomènes entrant en jeu dans ces sciences abstraites. C'est l'ouvrage de ceux qui désirent se recycler dans la spécialité des semi-conducteurs et des auditeurs des cours de promotion sociale.

Voici un aperçu des matières qui sont traitées dans les quatre tomes.

**TOME I** (160 pages. Format 21 x 27). — Energie - Force - Travail - Puissance (B.E.P.). - Constitution de la matière (B.E.P.). - Electrostatique. - Electrocinétique. - Magnétisme - Electromagnétisme - Induction.

**TOME II** (160 pages. Format 21 x 27). — Le condensateur en courant continu. - Le courant alternatif. - Machines électriques. - Etude des circuits électriques. - Réaction et contre-réaction.

**TOME III** (208 pages. Format 21 x 27). — Tubes électroniques. - Oscilloscope. - Semi-conducteurs et transistors.

**TOME IV** (152 pages. Format 21 x 27). — Redressement du courant alternatif. - Initiation à l'algèbre logique. - Régulation de tension. - Production de courants sinusoïdaux. - Production de signaux non sinusoïdaux. - Composition de signaux sinusoïdaux. - Capteurs. - Etablissement d'un schéma.

●  
EN VENTE A LA

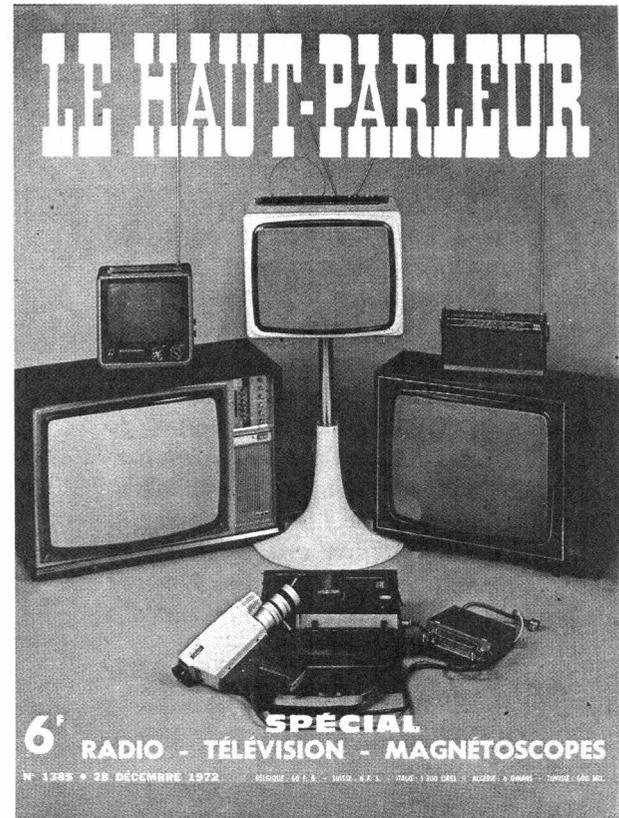
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

TÉL. : **878-09-94**

C.C.P. 4949-29 Paris

(Ajouter 10 % à la commande pour frais d'envoi)



## Extrait du Sommaire :

La radio et la télévision 1973

La 3<sup>e</sup> chaîne couleur

Nouveaux tubes cathodiques pour téléviseur couleur

La télévision en couleur simplifiée

Comment augmenter la sensibilité des antennes auto-radio

L'auto-radio National CQ 880 EN

L'auto-radio Sanyo S 8561 V

L'auto-radio Sonar GN 108 FMS VOXSON

Caractéristiques et prix des nouveaux récepteurs radio auto-radio, téléviseurs et téléviseurs couleur

Où en est la visiophonie?

L'enregistrement vidéo

Les caméras de télévisions et la modulation de fréquence

\*

**6 F - En Vente Partout**

# GÉNÉRATEUR BF TE-22 D

**U**N générateur BF est un outil qu'il est indispensable de posséder si on veut s'occuper efficacement de basse fréquence à haute-fidélité.

Pour que les mesures et comparaisons qu'il permet aient une valeur il est nécessaire que le générateur réponde à certains critères : faible taux de distorsion, dérive de fréquence négligeable. Le TE-22D possède ces qualités et de ce fait est digne de figurer dans le laboratoire du spécialiste en basse fréquence.



## LES CARACTERISTIQUES

Ce générateur peut à volonté produire des signaux sinusoïdaux ou carrés. Les derniers sont très utiles en raison de la quantité d'harmoniques qu'ils contiennent. En effet, selon le respect plus ou moins grand de la forme carrée après son passage dans un amplificateur on se rend compte de la bande passante de ce dernier.

### Gammes de fréquences

Signal sinusoïdal :  
de 20 à 200 000 Hz en 4 bandes

Bande A : de 20 à 200 Hz

Bande B : de 200 à 2 000 Hz

Bande C : de 2 000 à 20 000 Hz

Bande D : de 20 000 à 200 000 Hz

Signal carré :  
de 20 à 150 000 Hz.

La fréquence en signal carré se lit sur la même échelle que le signal sinusoïdal.

Tolérance :  $\pm 3\% + 2$  Hz

Courbe de réponse :  
De 20 Hz à 150 000 Hz

Tensions et impédances de sortie  
6 V (max) — 1 M $\Omega$   
5 V (max) — 10 M $\Omega$

Composition  
6 BM8, 12 AT7 + diode au silicium.

Dimensions : 140 x 215 x 170 mm

Poids : 3 kg.

## PRESENTATION

Ce générateur BF est placé dans un coffret métallique gris grivé doté d'une poignée de portage.

Sur la face avant apparaissent :

Le cadran gradué en fréquences et le bouton de commande avec démultiplicateur.

Le bouton du sélecteur de gammes et concentrique à ce dernier, le bouton du commutateur « signal sinusoïdal-signal carré ».

Sur le même rang, on a la commande de l'atténuateur par bonds et concentrique à ce dernier, l'atténuateur progressif.

Au bas du panneau avant il y a l'interrupteur et les bornes de sortie. Le cordon secteur sort du panneau arrière.

Le répartiteur de tension secteur est constitué par un inverseur à glissière situé sous l'appareil.

## ETUDE DU SCHEMA

Cet appareil est équipé de 2 lampes multiples : une triode-pentode 6 BM8 et une double triode 12 AT7, ce qui évite le problème de régulation thermique qui se présente toujours avec les semi-conducteurs et est toujours délicat à résoudre.

Le schéma est donné à la figure 1. L'oscillateur sinusoïdal est équipé par le 6 BM8. Cet ensemble est placé en régime oscillatoire par une boucle de réaction positive qui reporte le signal recueilli sur la plaque de la pentode sur la cathode de la triode avec une phase propice à l'entretien des oscillations. La plaque de la triode est chargée par

une résistance de 50 000  $\Omega$ . Cette anode attaque la grille de commande de la pentode par un circuit de liaison formé d'un condensateur de 0,25  $\mu$ F et d'une résistance de fuite de 500 000  $\Omega$ . La cathode de la pentode est polarisée par une résistance de 200  $\Omega$  découplée par un 100  $\mu$ F, et la plaque est chargée par une résistance de 5 000  $\Omega$  1 W. L'écran de la pentode est alimenté directement par la ligne HT.

Dans le circuit cathode de la triode est insérée une résistance de polarisation de 2 500  $\Omega$  découplée par un condensateur de 100 pF ajustable qui introduit une contre-réaction d'intensité qui relève le niveau des fréquences les plus élevées produites par l'oscillateur.

La boucle de réaction positive part de la plaque de la pentode. Elle comprend : un condensateur de liaison de 20  $\mu$ F qui empêche la tension continue d'alimentation de la plaque de revenir sur l'entrée de la triode, et un circuit sélectif composé des résistances de 20 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 200 000  $\Omega$  et 20 000  $\Omega$  en série avec une cage d'un condensateur variable double, les résistances de 20 M $\Omega$ , 2  $\Omega$ , 200 000  $\Omega$  et 20 000  $\Omega$  en parallèle avec la seconde cage du condensateur variable. Les deux cages du CV sont shuntées par les trimmers ajustables. Le point milieu de ce réseau complexe est connecté directement à la grille de la triode 6 BM8.

Les résistances sont sélectionnées par un commutateur à deux sections et 4 positions, ce qui détermine les gammes de fréquence. La variation continue de la fréquence dans les limites de chaque gamme est produite par la manœuvre du condensateur variable. Si les résistances pour chaque gamme sont

appariées et si les deux cages du CV présentent des capacités égales, la fréquence d'oscillation est donnée par la formule :

$$F = \frac{1}{2 \pi CR}$$

le signal produit est une sinusoïde très pure.

Le taux de réaction positive a été volontairement choisi plus grand que celui correspondant à la limite d'accrochage de manière à permettre d'utiliser une forte contre-réaction qui réduit la distorsion harmonique et surtout assure une amplitude constante au signal produit. Ce circuit part de la plaque de la pentode et aboutit à la cathode de la triode. Il est formé du condensateur de liaison de 20  $\mu$ F en série avec la thermistance TH et de la 2 500  $\Omega$  shuntée par le 100 pF ajustable. Si l'amplitude du signal augmente, le courant dans le circuit de contre-réaction augmente et par conséquent, la température de la thermistance augmente, ce qui provoque une diminution de sa résistance et une augmentation de la contre-réaction qui régularise l'amplitude du signal.

Le signal sinusoïdal pris sur la plaque de la pentode est transmis par un condensateur de 20  $\mu$ F et un commutateur à deux sections, deux positions à l'atténuateur. Ce dernier comporte une section à variation progressive formée d'un potentiomètre de 5 000  $\Omega$  en série avec une 25 000  $\Omega$  et une section à variation par bonds composée de résistances de 10 000  $\Omega$ , 1 000  $\Omega$ , 100  $\Omega$ , 11  $\Omega$  et d'un commutateur à 4 positions permettant de sélectionner le rapport d'atténuation désiré.

Le générateur de signaux carrés est un multivibrateur monostable équipé par les deux sections de la 12 AT7. Le couplage nécessaire au basculement est procuré d'une part par la résistance de cathode commune de 10 000  $\Omega$  et d'autre part, du condensateur de 15 pF situé entre la plaque de la section V2a et la grille de l'élément V2b et shunté par une résistance de 10 000  $\Omega$ . La charge plaque de V2a est une 10 000  $\Omega$ , celle de V2b est aussi une 10 000  $\Omega$ . La tension de grille de l'élément V2a est fixée par un pont formé de deux 50 000  $\Omega$ .

En position « signaux carrés » l'oscillation BF produite par le générateur sinusoïdal est appliquée par une section du commutateur à deux sections, deux positions à la grille de V2a et synchronise ainsi le multivibrateur sur sa fréquence. De cette façon les éléments de réglage et d'affichage de la fréquence du signal produit sont les mêmes en régime carré qu'en régime sinusoïdal.

Le temps de montée du signal carré ainsi obtenu sur la plaque de V2b, est très faible grâce à la forte pente des lampes qui assure un basculement rapide. De plus le condensateur de liaison de 15 pF augmente la vitesse de commutation.

Le signal recueilli sur la plaque de la triode V2b est transmis aux atténuateurs de sortie par la seconde section du commutateur à deux sections, deux positions. Les atténuateurs et la prise de sortie sont donc les mêmes dans les deux cas.

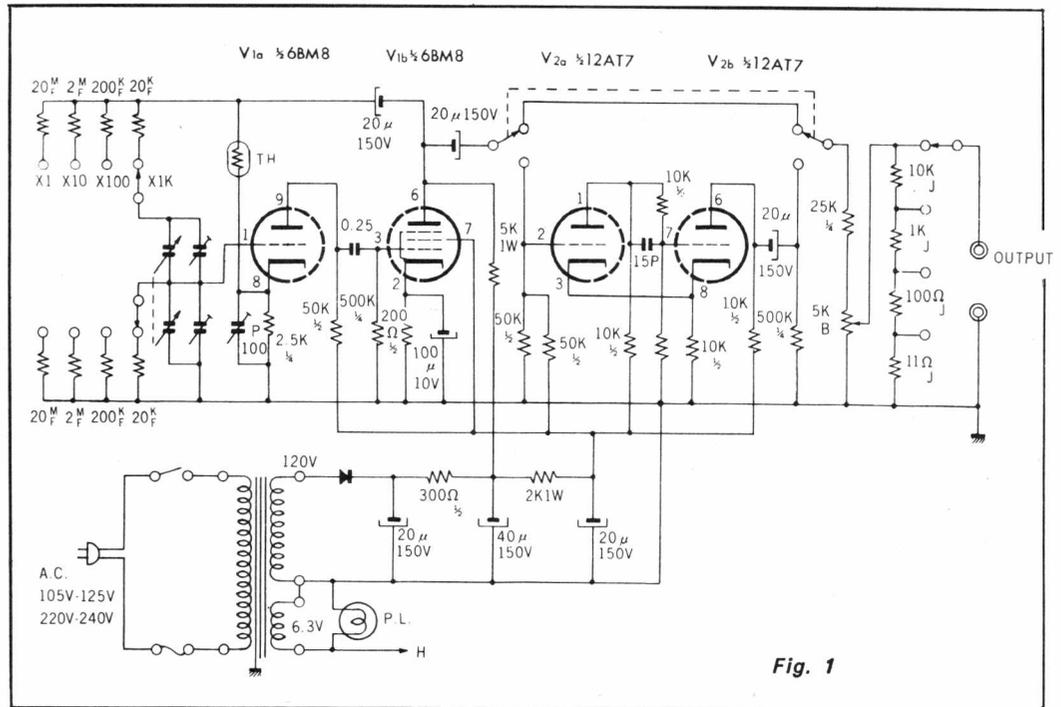


Fig. 1

## ALIMENTATION

Elle comporte un transformateur à primaire 110-220 V et deux secondaires, un 6,3 V pour le chauffage des filaments des lampes et le voyant lumineux, et un de 120 V pour la production de la HT. Une diode assure le redressement à une alternance. Le filtrage est produit par deux cellules composées d'une 300  $\Omega$ , une 2 000  $\Omega$  1 W, deux condensateurs de 20  $\mu$ F et un de 40  $\mu$ F.

## UTILISATION

Voici comment on doit utiliser ce générateur BF :

1) Tourner le bouton de réglage de fréquence de manière à amener la graduation indiquant la fréquence désirée en face du repère tracé sur la plaquette de plexiglas associé au cadran.

2) Mettre le sélecteur de bandes dans la position qui procure le facteur de multiplication nécessaire pour donner la fréquence désirée. Si Fx1 est sélectionné, la fréquence peut être lue directement sur le cadran. Si on sélectionne Fx10, il faut multiplier par 10 l'indication du cadran pour déterminer la véritable valeur de la fréquence de sortie. Si Fx100 est sélectionné, il faut multiplier par 100 l'indication du cadran par 1 000.

3) Placer le commutateur de forme d'onde sur la position « Sinusoïdal » ou « Carré » selon la forme de signal désirée.

4) Fermer l'interrupteur général pour mettre l'appareil sous tension. Attendre environ 5 minutes afin que la température soit stabilisée.

5) Un câble blindé avec, d'un côté des fiches banane, et de l'autre des pinces crocodile, est fourni avec l'appareil. Lors du

branchement de ce câble s'assurer que le blindage est bien connecté à la borne de sortie noire.

Ne jamais brancher directement ce cordon au châssis d'un appareil alimenté en courant continu ou alternatif, mais prévoir en série un condensateur de 0,5  $\mu$ F environ avant le raccordement avec un tel appareil.

6) Ajuster l'atténuateur selon l'amplitude du signal dont on a besoin.

7) Le modèle TE-22 D est fourni avec un atténuateur donnant un signal de sortie de 6 V à 6 mV. Sélectionner la gamme désirée à l'aide du bouton noir situé du côté gauche du panneau avant. Par exemple si 1/1 est sélectionné, on obtient 6 V de sortie. Pour obtenir une tension de sortie inférieure à 6 V, il faut tourner le bouton rouge placé concentriquement avec le noir. Les gammes d'atténuation sont les suivantes :

0 à 6 V = 1/1, 0 à 600 mV = 1/100, 0 à 6 mV = 1/1 000.

(Suite page 62.)

## GÉNÉRATEUR BF : TE 22 D

**B. S. T.**

Calibreur de fréquences par Vernier, 4 gammes couvrant de 20 Hz à 200 kHz, 2 formes de signaux (carré-sinusoïdale). Calibration :  $\pm 3\%$  + 2 Hz. Réponse :  $\pm 0,5$  dB, 20 Hz à 150 kHz. Tension de sortie : 1 M $\Omega$  6 V (maxi), 10 M $\Omega$  5 V (maxi). Dimensions : 140 x 215 x 170 mm.

Complet en ordre de marche avec cordon secteur et cordon de touche (2 bananes + 2 crocos) ..... **450,00**  
(Port en sus : 20,00)

## MAGENTA ÉLECTRONIC

8 - 10, rue Lucien-Sampaix - 75010 PARIS  
Tél. : 607.74.02 - Métro : J.-Bonsgergent

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

# NOUVEAUX MONTAGES RADIO, BF et TV

## AMPLIFICATEUR BF 500 MW

UN circuit intégré nouveau, le TBA915 proposé par LA RADIOTECHNIQUE permet d'obtenir une puissance modulée de 500 mW sans l'aide d'aucun autre semi-conducteur.

L'amplificateur réalisable avec ce circuit intégré est susceptible de nombreuses applications et, plus particulièrement, comme amplificateur BF de radiorécepteur AM ou FM ou AM/FM. En stéréophonie, il sera tout indiqué et la puissance aura doublé avec deux exemplaires de ce montage.

Un dispositif intéressant incorporé dans le TBA915 est une entrée de signal « squelch » terme anglais qui signifie réglage silencieux.

En stéréo à quatre canaux, la puissance totale atteindra 2 W avec quatre exemplaires. Des montages à voies de tonalité sont également réalisables et la puissance totale sera n fois 0,5 W, n étant le nombre des TBA 915 utilisés.

Le principal mérite de ce CI est sa faible consommation à vide. Il ne nécessite que 2 mA sous 12 V et lorsque le réglage silencieux lui est appliqué, le courant se réduit à 0,4 mA. Dans de nombreuses applications la faible consommation est d'une importance capitale pour le réalisateur du montage.

## SCHEMA DE PRINCIPE

Le TBA 915 se présente en boîtier TO74 cylindrique à 10 fils comme le montre la figure 1. A gauche, le CI est vu avec les fils orientés vers l'observateur et, dans ce cas, le fil 1 est à droite du repère et le fil 10 à gauche de celui-ci.

L'embase est de 9,4 mm de diamètre et la hauteur du boîtier sans les fils est de 4,57 mm.

A la figure 2 on donne le schéma pratique de montage de ce CI en amplificateur BF.

Le CI est représenté symboliquement comme un rectangle à 10 points de terminaison, les « points » étant pratiquement les fils de branchement sortant du boîtier cylindrique.

On applique le signal à amplifier à l'entrée d'où le condensateur  $C_1$  le transmet au point 7 du CI. Le réglage silencieux est réalisable en appliquant au point 1 le signal correspondant comme il sera expliqué plus loin. L'alimentation réalisée par un procédé quelconque doit fournir 12 V dont le — sera à la ligne de

masse et aux points 10 et 2 du CI. Le + alimentation sera relié au point 4 par l'intermédiaire d'un interrupteur « INT » qui sera, l'interrupteur général du radio-récepteur ou de tout autre appareil dans lequel le CI est incorporé.

Un découplage est effectué au point 6 par un condensateur  $C_3$  de 10  $\mu$ F. Un autre découplage est effectué par  $C_4$  de 1  $\mu$ F au point 9. Il existe actuellement, pour des valeurs modérées de capacités, des condensateurs au mylar qui sont de beaucoup préférables aux électrochimiques et au condensateurs au papier.

On obtient le signal amplifié au point 3 et le condensateur  $C_7$  électrochimique de 125  $\mu$ F le transmet au haut-parleur de 20  $\Omega$  dont une extrémité est à la masse.

Un condensateur  $C_6$  de 470 nF (0,47  $\mu$ F) est connecté entre le point 3 et la masse tandis qu'une boucle de contre-réaction est disposée entre ce point 3 et le point 8 qui est une deuxième entrée du CI utilisée pour cette fonction. En fait, le point 7 est une entrée non inverseuse et le point 8 une entrée inverseuse donc permettant la contre-réaction. La boucle de contre-réaction corrige la courbe de réponse grâce aux éléments  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $C_5$  et  $C_6$ .

Il faut que la sortie, soit chargée par 20  $\Omega$  soit par un HP de 20  $\Omega$  soit par le primaire d'un transformateur, de 20  $\Omega$  dont le secondaire s'adaptera à un HP ayant une impédance différente de 20  $\Omega$ .

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU TBA 915

Celle-ci sont données au tableau I ci-après.

Voici au tableau II les valeurs à ne pas dépasser dans le montage pratique de la figure 2.

Enfin, au tableau III on donne les caractéristiques de fonctionnement normal à une température ambiante  $T_{amb} = 25^\circ C$  et une tension d'alimentation de 12 V :

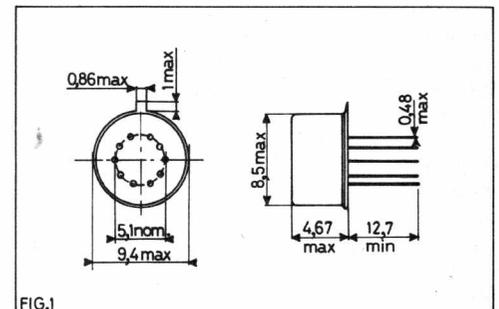


FIG.1

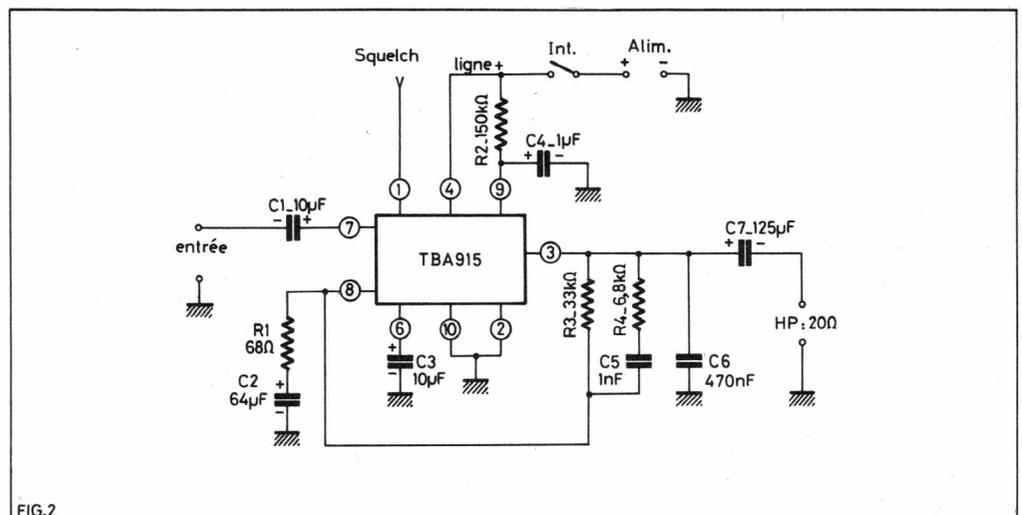


FIG.2

TABLEAU I

Tension d'alimentation .....	$V_{cc}$	Nom. 12 V
Puissance de sortie ( $R_L = 20 \Omega$ ) .....	$P_o$	Typ. 0,5 W
Tension d'entrée pour $P_o = 0,5$ W .....	$V_i$	Typ. 10 mV
Impédance d'entrée .....	$ Z_i $	Typ. 9 k $\Omega$
Courant d'alimentation au repos :		
sans « squelch » .....	$I_{cc}$	Typ. 2 mA
avec « squelch » .....	$I_{cc}$	Typ. 0,4 mA

TABLEAU II

Tension d'alimentation .....	$V_{4-2}$	max	20 V
Tension d'entrée différentielle .....	$\pm V_{8-7}$	max	5 V
Tension de sortie .....	$V_{3-2}$	max	18 V
	$V_{2-10}$	max	0 V
Courant d'alimentation .....	$I_4$	max	260 mA
Courant de sortie .....	$\pm I_3$	max	250 mA
Courant dans les entrées .....	$I_7 ; I_8$	max	0,5 mA
Courant de « squelch » .....	$I_1$	max	1 mA
Température de stockage .....	$T_{stg}$	— 55 à + 125 °C	
Température ambiante de fonctionnement .....	$T_{amb}$	— 30 à + 70 °C	

TABLEAU III

Puissance de sortie (à $d_{tot} = 5\%$ ) .....	$P_o$	typ.	0,5 W
Bande passante à — 3 dB .....	B	min.	6 kHz
Courant d'alimentation :			
— sans signal d'entrée .....	$I_{cc}$	typ.	2 mA
		max.	3,4 mA
— sans signal d'entrée avec « squelch » .....	$I_{cc}$	typ.	0,4 mA
— à $P_o = 0,5$ W .....	$I_{cc}$	typ.	72 mA
Distorsion $P_o = 0,5$ W .....	$d_{tot}$	typ.	2,5 %
		max.	5 %
Sensibilité d'entrée ( $P_o = 0,5$ W) .....	$V_i$	typ.	10 mV
		max.	15 mV
Impédance d'entrée .....	$ Z_i $	typ.	9 k $\Omega$
Rapport signal/bruit à $P_o = 0,5$ W ( $R_s = 600 \Omega$ ; B = 300 Hz à 6 kHz) .....	S/N	typ.	72 dB
Courant de polarisation .....	$I_9$	min.	75 $\mu$ A
« Squelch » : en fonctionnement .....	$V_1$	min.	800 mV
	$I_1$	min.	10 $\mu$ A
hors fonctionnement .....	$V_1$	max.	400 mV

## LE REGLAGE SILENCIEUX

Rappelons à nos lecteurs les plus jeunes, la fonction d'un réglage silencieux, dispositif incorporé surtout dans des appareils ayant un niveau supérieur de qualité.

Comme son nom l'indique, le réglage silencieux est un circuit qui permet de rendre muet le HP lorsque le radiorécepteur n'est pas réglé sur une émission.

On remarquera aisément qu'en l'absence d'une réception d'émission, le HP d'un récepteur fait entendre des parasites. Avec le réglage silencieux on supprime cette écoute, aussi bien lorsqu'on règle l'accord et que l'on passe entre deux stations que, lorsqu'une émission sur laquelle l'appareil est accordé n'a pas encore commencé ou a cessé.

Lorsque le radiorécepteur est muni d'un circuit de CAG la tension de CAG varie

entre deux valeurs :  $E_{max}$  et  $E_{min}$  correspondant à la réception d'une émission ou à l'absence d'une émission.

Pour adapter la tension de CAG au point 1 du CI, il faut qu'elle soit de 800 mV lorsqu'il y a émission et de 400 mV en l'absence d'une émission.

L'explication du fonctionnement du « squelch » est donnée par le schéma intérieur du CI.

Le point 1 correspond à une base de transistor NPN qui agit sur le gain de l'amplificateur BF de façon à ce qu'il soit très faible lorsqu'elle est polarisée à 400 mV et maximum lorsqu'elle est polarisée à 800 mV.

Si l'amplificateur doit fonctionner seul, par exemple comme électrophone, le point 1 peut être polarisé à 800 mV par un diviseur de tension approprié, par exemple composé d'une résistance de 11,2 k $\Omega$  vers la ligne + 12 V et 0,8 k $\Omega$  vers la masse.

## LA PUISSANCE TOTALE

Lorsqu'il y a signal à l'entrée, quelle que soit sa provenance, la puissance de sortie sera de 0,5 W lorsque la tension d'entrée sera de 10 mV (max admissible 15 mV). Cette valeur de tension d'entrée se nomme **sensibilité de l'amplificateur**. Pour  $P = 500$  mW, la distorsion est normalement de 25 % et, au maximum de 5 %.

Ces valeurs sont admissibles dans un radiorécepteur portatif et un petit électrophone. Pour des montages HI-FI, il faut réduire la distorsion par un des procédés bien connus :

- 1° diminuer la puissance de sortie exigée
- 2° prévoir une boucle de contre-réaction plus énergique.

Remarquons que la puissance de 0,5 W peut être fournie sans danger pour le CI tant que la température ambiante est supérieure à — 50 °C et inférieure à 30 °C environ. Au-dessus, il faut réduire la puissance comme le montre la figure 3.

La consommation de cet amplificateur est de 2 mA au repos et sans « squelch », de 0,4 mA avec réglage silencieux et de 72 mA à pleine puissance de 0,5 W.

Remarquons qu'une ampoule de cadran peut consommer 100 mA et même 300 mA sous 4 ou 6 V.

## CONSTRUCTION ET CABLAGE

Le CI peut être monté sur une platine imprimée dont la figure 4 montre l'aspect, vue côté « imprimé », le CI étant vu coté fils. Cette platine sera réalisée par l'amateur ou « imitée » à l'aide de fils de connexion.

Le montage des composants se fera entre les divers points de la platine imprimée marqués 11 à 35, les points 1 à 10 étant ceux des fils du CI (voir figure 1).

Remarquons la grande surface inférieure de la figure 4 qui est la « ligne » de masse et de — 12 V. D'autre part la ligne + se trouve en haut et aboutit au point 4 du CI.

Les branchements à effectuer se déterminent aisément en comparant le schéma de principe avec le plan de la platine.

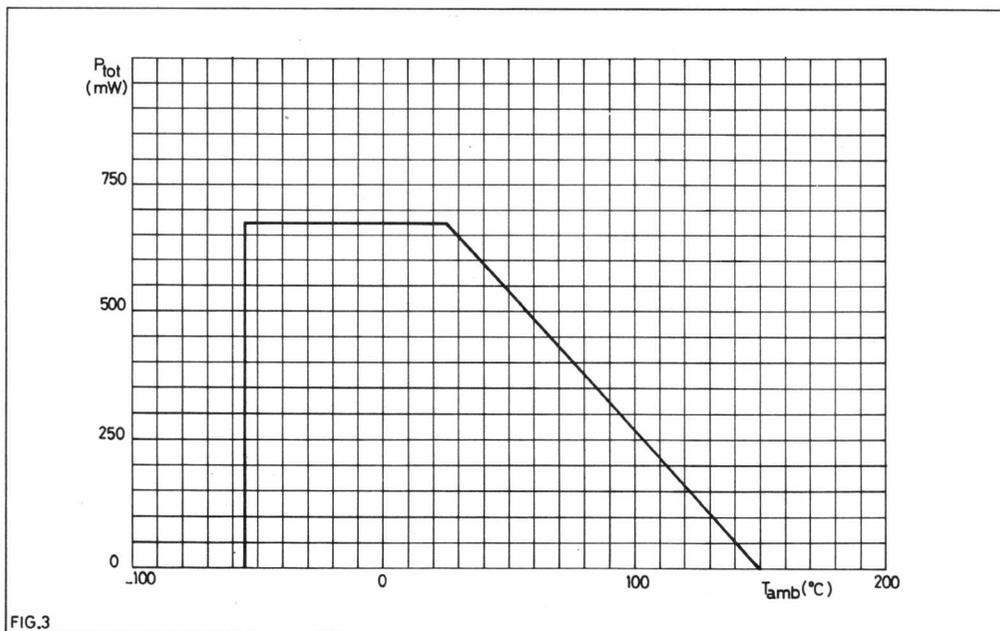


FIG.3

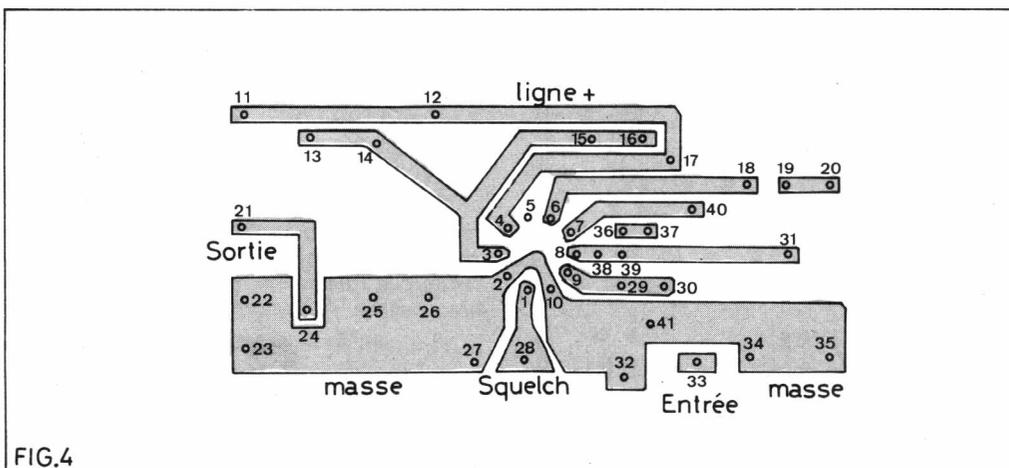


FIG.4

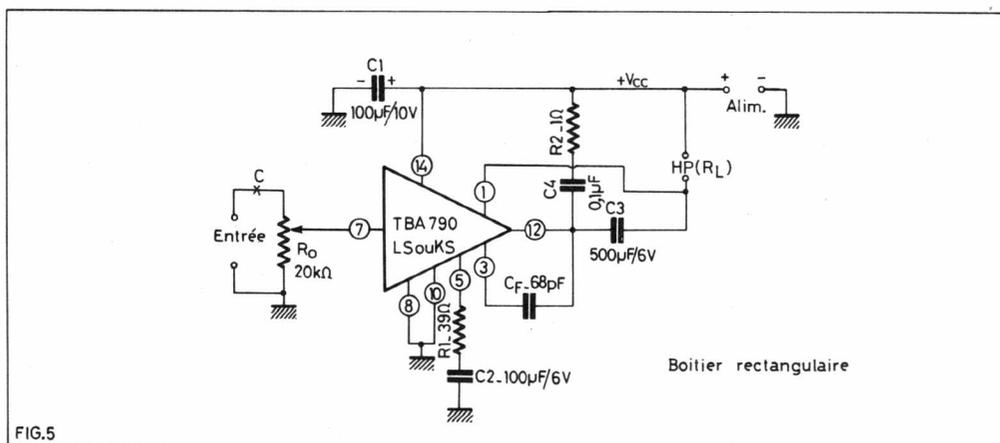


FIG.5

Ainsi, par exemple, il est facile de voir que la tension de « squelch » sera branchée au point 8, relié au point 1 du CI ; la sortie sera au point 21, l'entrée au point 33. C<sub>1</sub> se branchera entre le point 33 et le point 40 relié au point 7 du CI etc.

Avant de terminer avec ce montage, indiquons que certains CI de La Radiotechnique destinés aux radiorécepteurs peuvent fournir la tension de « squelch » nécessaire au TBA915.

## LE TBA 790 EN BF-RADIO

Ce circuit intégré est proposé par SESCO-SEM. Il est susceptible de nombreuses applications comme les suivantes : BF pour radiorécepteurs, BF pour TV, BF pour électrophones, relaxateur de puissance.

Le boîtier du TBA790 peut être cylindrique et, dans ce cas, il est du type TO 100 avec dix fils. Un autre boîtier est le **split dip** rectangulaire à broches à écartements alternés, leur nombre étant de 2 fois 7.

La plus intéressante est la troisième présentation en boîtier split dip avec étrier et à 2 × 7 broches alternées.

L'étrier métallique sert de dissipateur de chaleur, de fixation et aussi de liaison avec un dissipateur plus important.

Voici à la figure 5 un schéma d'application du TBA 790 comme amplificateur BF pour radiorécepteurs et tous autres montages analogues.

Le brochage correspond aux boîtiers rectangulaires à 14 broches. On peut voir que seulement 8 sont utilisées, les autres ne seront pas branchées.

Ce montage utilise le CI selon les caractéristiques typiques suivantes :

L'examen de ce tableau permet de voir la souplesse d'adaptation de ce circuit intégré. Il peut fonctionner avec une tension de 6 à 12 V, par exemple une tension de 6, 9 ou 12 V.

Il est important que dans chaque cas, la résistance de charge c'est-à-dire, en pratique, l'impédance à 1000 Hz de la bobine mobile du haut-parleur, soit celle indiquée : 4 Ω pour 6 V et 8 Ω pour 9 ou 12 V d'alimentation.

Les puissances de sortie dépendent du taux de distorsion admissible. Celui de 10 % semble excessif aussi, on ne comptera que sur une puissance obtenue **avant écrêtage** c'est-à-dire 0,7 ; 0,95 et 1,7 W selon la tension d'alimentation.

Les distorsions totales respectives sont alors de l'ordre de 2 % et moins. La figure 6 donne la distorsion en fonction de la puissance pour une alimentation de 9 V, valeur très courante des alimentations des radio-récepteurs.

Il est toutefois évident qu'il sera possible lors des pointes de puissance que la puissance indiquée pour 2 % soit dépassée mais il s'agira dans ce cas de brefs passages musicaux ou de tout autre bruit ou son de puissance exceptionnelle.

Ce qui est intéressant à noter est le fait que le CI supportera ces pointes de puissances comme l'indiquent ses caractéristiques.

La consommation est normale. Faible en l'absence du signal, elle atteint 150 à 220 mA à puissance confortable d'audition.

Le gain en tension est de 48 dB mais beaucoup plus instructive est la valeur de la sensibilité. Pour une puissance de 1 W à la sortie, il faut disposer de 14 mV à l'entrée. Cette valeur est relativement faible par rapport à celle qu'une détectrice AM ou FM peut fournir lors d'une bonne réception car dans ce cas, la tension de sortie de la détectrice peut être de l'ordre du volt. Il sera donc possible de disposer de la réserve de sensibilité soit pour les émissions faibles soit pour des circuits de tonalité.

La réponse en fréquence est bonne car elle s'étend uniformément ou presque, de 80 à 10 000 Hz et plus. Cela se voit d'une manière plus précise sur les courbes de la figure 7 relevées pour une puissance de sortie de 0,5 W.

On remarquera que la forme de la courbe dépend de la valeur de C<sub>F</sub>, le condensateur

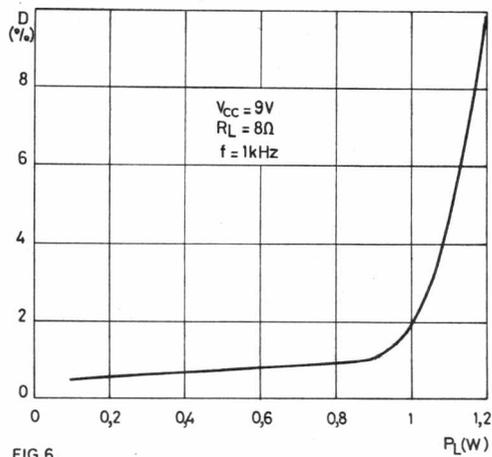


FIG.6

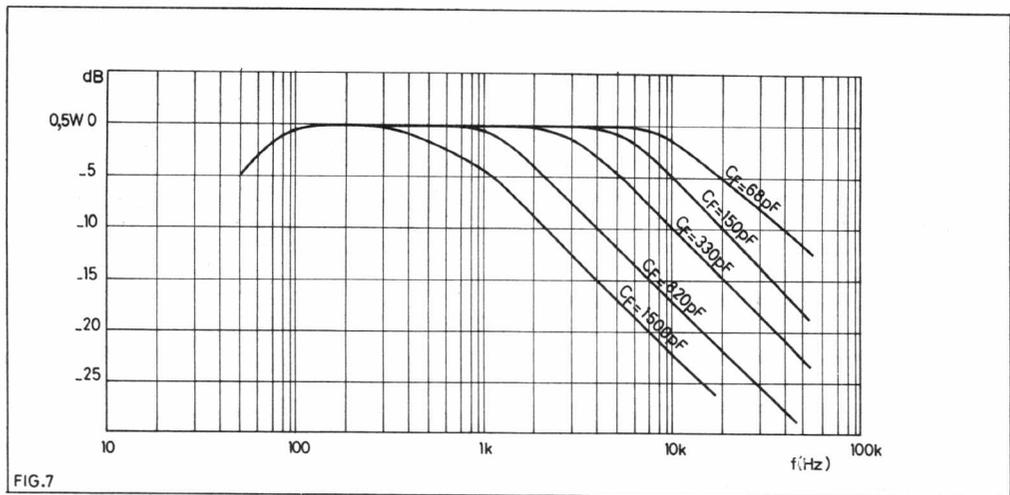


FIG.7

TABLEAU IV

Tension d'alimentation .....	6 V	9 V	12 V
Résistance de charge .....	4 Ω	8 Ω	8 Ω
Puissance de sortie (D = 10 %, f = 1 kHz) ..	0,9 W	1,2 W	2,2 W
Puissance de sortie avant écrêtage .....	0,7 W	0,95 W	1,7 W
Consommation $P_L = 0$ .....	4 mA	6 mA	10 mA
$P_L = 1 W$ .....		160 mA	170 mA
$P_L = 1,5 W$ .....			220 mA
Gain en tension .....		46 dB	
Sensibilité $P_L = 50 mW$ .....	3,16 mV	3,16 mV	3,16 mV
$P_L = 1 W$ .....	14 mV	14 mV	14 mV
Réponse en fréquence pour $C_F = 68 pF$ .....	80 Hz } 15 kHz }	50 Hz } 15 kHz }	50 Hz } 15 kHz }
Tension de bruit à l'entrée			
$R_G = 10 kΩ$ B = 15 kHz .....	2 μV	2 μV	2 μV
$R_G = 50 Ω$ B = 15 kHz .....	1,8 μV	1,8 μV	1,8 μV
Puissance maximale dissipée 1 kHz sinusoïdale.	0,29 W	0,61 W	1,1 W

TABLEAU V

Tension d'alimentation .....	9 V	9 V	12 V
Résistance de charge .....	8 Ω	4 Ω	8 Ω
Puissance de sortie (D = 10 %, f = kHz) ....	1,2 W	2,1 W	2,2 W
Puissance de sortie avant écrêtage .....	0,95 W	1,6 W	1,7 W
Consommation $P_L = 0$ .....	6 mA	6 mA	10 mA
$P_L = 1 W$ .....	160 mA	220 mA	170 mA
$P_L = 1,5 W$ .....		290 mA	220 mA
Gain en tension .....	34 dB	34 dB	34 dB
Sensibilité $P_L = 50 mW$ .....	12,5 mV	9 mV	12,5 mV
$P_L = 1 W$ .....	57 mV	40 mV	57 mV
$P_L = 1,5 W$ .....		57 mV	70 mV
Réponse en fréquence pour $C_F = 68 pF$ ....	50 à 15 kHz	80 à 15 kHz	50 à 15 kHz
Tension de bruit à l'entrée			
$R_G = 50 Ω$ B = 15 kHz .....	1,8 μV	1,8 μV	1,8 μV
$R_G = 20 Ω$ B = 15 kHz .....	2 μV	2 μV	2 μV
Puissance maximale dissipée 1 kHz sinusoïdale.	0,61 W	1,2 W	1,1 W

monté entre les points 3 et 12 du CI (voir figure 5).

Il y a intérêt à prendre  $C_F = 68 pF$  pour obtenir une bonne linéarité jusqu'à 10 kHz mais dans le cas d'un radiorécepteur, cette qualité n'est pas toujours souhaitable. En effet, les émissions à modulation d'amplitude donnant des signaux BF ne devront pas dépasser 4,5 kHz. Il y a aussi les parasites et les sifflements qu'il faut pouvoir éliminer ou atténuer. On voit alors que la courbe correspondant à une excellente linéarité ne sera pas la meilleure, bien au contraire, ce sera une courbe comme celle correspondant à  $C_F = 150 pF$  qui donnera à l'auditeur d'émissions radio, une plus grande satisfaction.

Sur le schéma de la figure 5 on a prévu  $C_F = 68 pF$  mais rien ne s'oppose à ce qu'une valeur plus grande soit adoptée.

**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

Magasin ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 heures à 19 h 30 sans interruption.

## ANALYSE DU SCHEMA

Le TBA790 avec culot 14 broches est représenté sous la forme symbolique d'un triangle. Le signal à amplifier est pris à la sortie de la source et, éventuellement, isolé en continu par un condensateur disposé au point d'entrée.

Le signal dosé par le potentiomètre de 20 k $\Omega$  est appliqué au point 7 du CI. L'alimentation, de valeur choisie entre 6, 9 ou 12 V ( $V_{cc}$ ) est montée avec le +  $V_{cc}$  au point 14, le - étant à la masse et aux points 8 et 10 du CI.

Une correction est réalisée avec le réseau RC inséré entre la masse et le point 5. Une autre correction est effectuée par  $C_F$ , sur la courbe de réponse, comme on l'a vu plus haut.

Le haut-parleur d'impédance  $R_L$  (4 ou 8  $\Omega$  selon  $V_{cc}$ ) est monté entre la ligne positive +  $V_{cc}$  et la sortie du CI point 12 mais par l'intermédiaire d'un condensateur de forte capacité, de 500  $\mu F$  6 V service et électrochimique.

Le + de ce condensateur sera vers le HP et le - vers le point 12. Une correction fixe est réalisée par un autre réseau RC monté entre le point 12 et la ligne +  $V_{cc}$  (point 14).

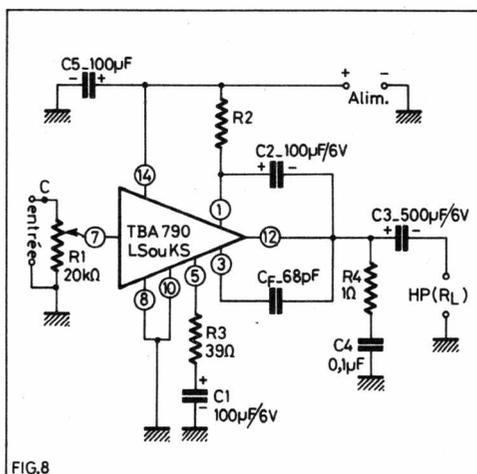


FIG.8

En général, on choisira comme tension d'alimentation, celle adoptée pour le radio-récepteur afin de n'utiliser qu'une seule source d'alimentation. Il sera toutefois possible d'adopter pour l'amplificateur BF une tension supérieure à celle de la partie réceptrice.

Dans ce cas il y aura une seule source d'alimentation et on disposera un réducteur de tension pour la partie réceptrice. Soit par exemple 12 V la tension adoptée pour la BF et 9 V celle du récepteur proprement dit, qui consomme, par exemple 30 mA. La chute de tension étant de  $12 - 9 = 3$  V et le courant sous 9 V étant de 30 mA, la résistance « chutrice » sera de  $3000 / 30 = 100 \Omega$  dont la puissance de dissipation sera  $3 \cdot 30 / 1000 W = 90$  mW. Une puissance nominale de 2 W sera adoptée pour cette résistance. Il y aura, évidemment, pour la partie alimentée sous une tension inférieure, un découplage efficace avec un condensateur électrochimique de forte valeur, par exemple 100  $\mu F$  ou plus. Ce condensateur sera shunté par un condensateur de 10 nF mica ou céramique.

## AMPLIFICATEUR PHONO

Un schéma analogue à celui de la figure 5 est utilisable pour réaliser un amplificateur phonographique pour PU piézoélectrique. Dans ce cas il y aura des valeurs des

éléments modifiées par rapport à celles du montage BF pour radiorécepteur. Seront différentes les valeurs suivantes :  $R_o = 220$  k $\Omega$ ,  $R_1 = 150 \Omega$ ,  $C_1 = 100 \mu F$  12 V,  $C_2 = 25 \mu F$  6 V,  $C_F = 390$  pF. La tension d'alimentation sera alors de 12 V tandis que celle du montage de la figure 5 peut être choisie entre 6, 9 et 12 V.

Voici à la figure 8 un autre schéma d'amplificateur pour électrophone de caractéristiques excellentes dont la différence avec le montage de la figure 5 réside dans le fait que le HP est isolé du + alimentation et qu'une de ses bornes est à la masse.

Voici les caractéristiques de fonctionnement de cette version.

Ce tableau permet de voir que les puissances sont analogues à celles du montage précédent mais la sensibilité est **moins bonne** car il faut plus de millivolts pour obtenir la puissance normale par exemple 57 mV au lieu de 14 mV.

Remarquons toutefois qu'avec cet amplificateur, la tension d'entrée sera fournie par un PU donnant 1 V efficace et la réserve de sensibilité restera très grande.

La réponse en fréquence est encore meilleure, 50 à 15 000 Hz.

Le potentiomètre d'entrée est de 20 k $\Omega$ .

Il est possible également d'utiliser ce montage comme partie BF d'un récepteur radio ou son TV.

Un réglage intéressant serait celui de  $C_F$ . En utilisant un condensateur variable ou un commutateur mettant en circuit plusieurs valeurs, on pourra réaliser un excellent réglage de filtrage des parasites.

On pourra prendre pour  $C_F$ , 68, 130, 330, 820, et 1 500 pF.

## PREAMPLIFICATEUR-AMPLIFICATEUR BF

Avec une distorsion totale maximum de 5 % on peut obtenir une puissance de 800 mW avec le circuit intégré TCA210 proposé par LA RADIOTECHNIQUE.

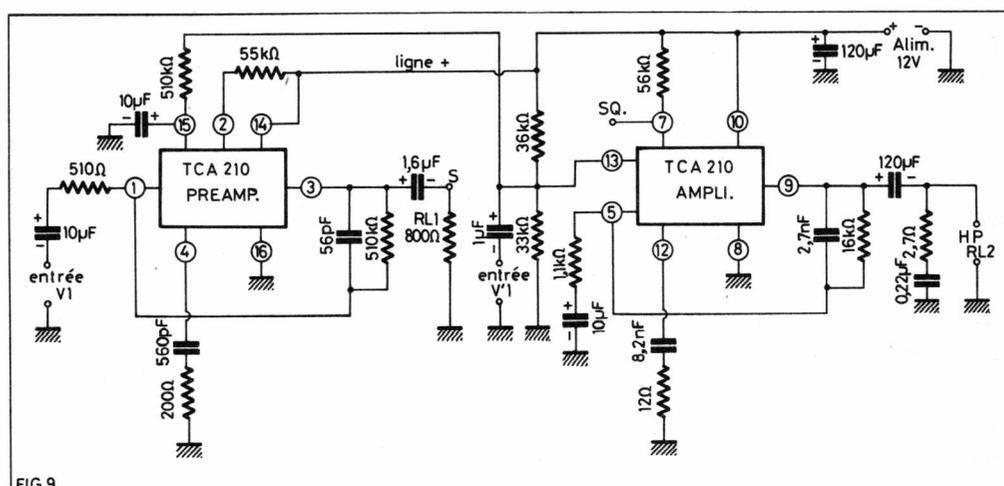
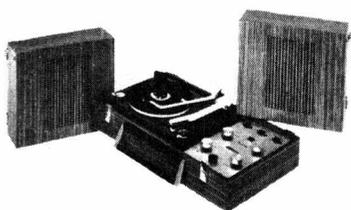


FIG.9

OFFRE EXCEPTIONNELLE !  
**SUPERBE**  
**ÉLECTROPHONE STÉRÉO**  
de classe internationale

4 vitesses  
**10 WATTS** 4 HAUT-PARLEURS  
"PHILIPS-HOLLAND"



- Couvertures dégonflables
- Poignée de transport

Rigoureusement neuf et garanti  
 **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  
**COGKIT-ÉLECTRONIQUE**  
49, rue de la Convention, 75015 PARIS  
M<sup>o</sup>: Javel, Boucicaut, Charles-Michels

L'intérêt de ce CI réside dans les deux parties dont il est composé, le préamplificateur et l'amplificateur.

L'ensemble est monté dans un boîtier DIL 16 à 2 fois 8 broches dont la forme est rectangulaire.

Le TCA 210 convient pour des ensembles d'intercommunications et certaines applications en BF. Dans le préamplificateur il y a une entrée différentielle et une sortie en classe A fournissant 2,5 mW sur une charge de 800 Ω.

La partie « amplificateur » fonctionne en classe B et donne 500 mW et plus, sur  $Z = 25 \Omega$ .

Au repos la consommation est de 8 mA. On peut la réduire encore en utilisant le dispositif squelch (réglage silencieux). Le tableau VI donne ses principales caractéristiques.

Voici à la figure 9 un schéma d'application pour interphone dans lequel on a séparé pour en faciliter la lecture, les deux parties du CI.

La première a les points de terminaisons 1, 3, 4, 16, 2, 14 et 15 et la deuxième les points 5, 13, 7, 10, 9, 8 et 12.

On voit que le + alimentation est aux points 14 et 10, la masse et le - alimentation étant aux points 8 et 16.

On doit appliquer le signal à amplifier au point 1 par le condensateur de 10 μF et la résistance de 510 Ω.

Remarquons aussi la contre-réaction appliquée au point 1 à partir de la sortie, point 3, à travers la capacité de 56 pF shuntée par la résistance de 510 kΩ.

Une tension positive réduite est appliquée au point 15 ; elle provient d'un diviseur de tension 36 kΩ — 33 kΩ et elle est découplée au point 15 par un condensateur de 10 μF et une résistance de 510 kΩ. Le point 3 est relié à la sortie du préamplificateur par un condensateur de liaison de 1,6 μF. La charge de sortie à vide est de 800 Ω (RL1).

Pour réaliser la liaison entre les deux parties il suffira de connecter le point s au point e, entrée de l'amplificateur, ce point est relié à l'entrée point 13 du CI section amplificatrice par un condensateur de 1 μF. La charge d'entrée est 33 kΩ en parallèle avec 36 kΩ au point de vue du signal, alors qu'en continu les deux résistances sont en série.

Dans la partie amplificatrice, il y a une correction par circuit RC série entre le point 12 et la masse et une contre-réaction, effectuant également une correction et aussi une réduction de la distorsion, entre la sortie du CI point 9 et le point 5 qui est une entrée inverseuse.

Une autre correction se trouve à la sortie par le circuit série 2,7 Ω — 0,22 μF. Le HP est isolé en continu du point 9 par un condensateur de 120 μF.

Il est facile de voir que pour réaliser un interphone simple, il suffira d'ajouter au montage un deuxième circuit identique à celui utilisé (RL = 15 Ω ou 25 Ω selon la puissance et la distorsion requises).

TABLEAU VI

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		
Alimentations .....	$V_{CC} = 12 \text{ V}$	
Courant de repos .....	$I_{CC} \text{ typ. } 8 \text{ mA}$	
Température de fonctionnement .....	$T_{amb} -30 \text{ à } + 60 \text{ °C}$	
Température de stockage .....	$T_{stg} -55 \text{ à } + 125 \text{ °C}$	
<b>Préamplificateur</b>		
Gain en boucle ouverte .....	$G_V$ ..... typ	10.000
Puissance de sortie ( $R_L = 800 \Omega$ ) .....	$P_o$ ..... typ	2,5 mW
Facteur de bruit ( $B = 300 \text{ Hz à } 4 \text{ kHz}$ ) .....	$F$ ..... max	6 dB
Produit gain-bande passante .....	$B$ ..... min	10 MHz
<b>Amplificateur</b>		
Gain en boucle ouverte .....	$G_V$ ..... typ	500
Puissance de sortie ( $R_L = 25 \Omega$ $d_{tot} \leq 5 \%$ ) .....	$P_o$ ..... typ	500 mW
( $R_L = 15 \Omega$ $d_{tot} \leq 5 \%$ ) .....	$P_o$ ..... typ	800 mW

TABLEAU VII

<b>Amplificateur</b>		
Gain en boucle ouverte .....	$G_V$ ..... typ	500
Courant de polarisation dans les entrées .....	$\frac{I_5 + I_{13}}{2}$ ..... typ	2 μA
Produit gain × Bande passante .....	$B$ ..... min	1 MHz
Consommation en courant .....	$I_{10}$ ..... typ	4 mA
Courant de polarisation .....	$I_7$ ..... min	150 μA
APPLICATION : Système d'intercommunication. Le préamplificateur est utilisé pour l'émission et l'amplificateur pour la réception du signal.		
CARACTERISTIQUES : à $T_{amb} = 25 \text{ °C}$ et $V_{CC} = 12 \text{ V}$ .		
<b>Préamplificateur</b>		
Puissance de sortie sur $R_{L1} = 800 \Omega$ ...	$P_{o1}$ ..... typ	2,5 mW
Bande passante à — 3 dB .....	$B$ ..... typ	4 kHz
Consommation en courant au repos .....	$I_{14}$ ..... typ	4 mA
Sensibilité d'entrée .....	$V_{i1}$ ..... typ	1,5 mV
Impédance d'entrée .....	$Z_{i1}$ ..... typ	500 Ω
<b>Amplificateur</b>		
Puissance de sortie $R_{L2} = 25 \Omega$ .....	$P_{o2}$ ..... typ	500 mW
à $d_{tot} = 5 \%$ , $R_{L2} = 15 \Omega$ .....	$P_{o2}$ ..... typ	800 mW
Bande passante à — 3 dB .....	$B$ ..... typ	4 kHz
Taux de distorsion à $P_{o2} = 50 \text{ mW}$ .....	$d_{tot}$ ..... typ	1,5 %
Sensibilité d'entrée		
$R_{L2} = 25 \Omega$ , $P_{o2} = 500 \text{ mW}$ .....	$V_{i2}$ ..... typ	260 mV
Impédance d'entrée .....	$Z_{i2}$ ..... typ	17 kΩ
Consommation en courant .....	$I_{10}$ ..... typ	4 mA

La puissance de 500 mW avec  $R_L = 25 \Omega$  est largement suffisante pour l'interphonie.

Il y a plusieurs dispositions possibles pour les intercommunications par le préamplificateur-amplificateur TCA 210, mais étant donné le peu de volume, de poids et de consommation du circuit intégré, il est recommandé de supprimer toute commutation et de prévoir deux lignes indépendantes, l'une du correspondant A vers le correspondant B et l'autre en sens opposé.

Dans ce cas chaque entrée de préamplificateur sera munie d'un microphone.

On peut aussi utiliser les deux sections de la manière suivante. Soit le cas de deux correspondants A et B. A la station A et à la station B se trouvent les deux montages : le préamplificateur et l'amplificateur que nous désignerons par préamplificateur A et amplificateur A, à la station A et préamplificateur B et amplificateur B, à la station B.

Le montage de ces quatre parties s'effectuera de manière « croisée » :

Chez A, le microphone sera branché à l'entrée du préamplificateur A, la sortie du préamplificateur A sera reliée au câble de transmission conduisant le signal vers la station B. Ce signal, d'une puissance de 2,5 mW parviendra à l'entrée de l'amplificateur B. De la même manière, la sortie du préamplificateur B sera connectée à l'entrée de l'amplificateur A.

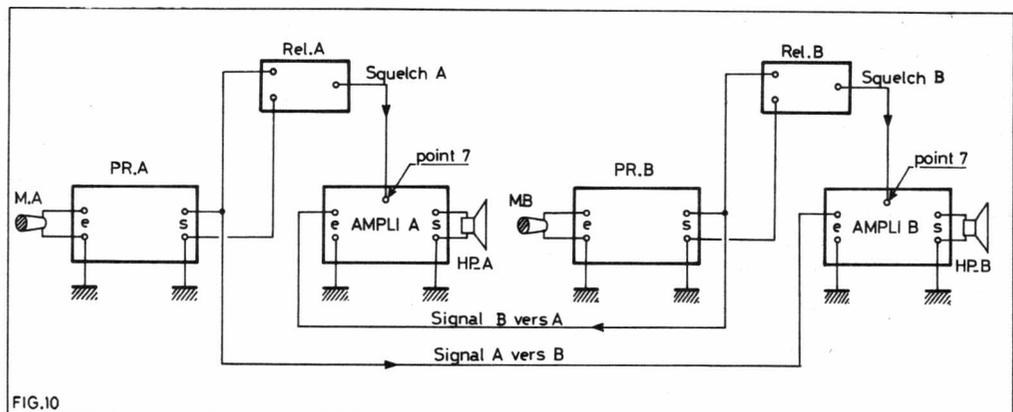


FIG.10

Le « squelch » (réglage silencieux) peut servir à rendre silencieux un amplificateur lorsqu'il ne doit pas être en service.

Sur le schéma de la figure 9, l'entrée du signal squelch est au point 7 qui donne accès à une base de transistor dont la polarisation de sens convenable pourra bloquer l'étage de sortie par amplification en continu.

Le signal de blocage à appliquer au point 7 doit être pris là où il y a un signal BF. Ce signal est disponible à la sortie du préamplificateur A lorsqu'il s'agit de bloquer l'amplificateur A.

Il est évident que lorsque le correspondant A parle, l'amplificateur A sera bloqué et l'amplificateur B fonctionnera donc, le correspondant B entendra le message. De même, dès que B parle, son amplificateur B devient silencieux et celui de A fonctionne (voir figure 10).

Voici, pour terminer, au tableau VII, les caractéristiques des deux schémas fonctionnant selon le schéma de la figure 9.

F. JUSTER

# GÉNÉRATEUR BF TE-22 D

(Suite de la page 55.)

## ÉTALONNAGE

Ce générateur est fourni tout étalonné. Après un long usage ou le remplacement de certaines pièces, il sera probablement nécessaire de réajuster le réglage. Pour cela, il faut disposer d'un oscilloscope et le réglage se fera en agissant sur un condensateur ajustable placé près du condensateur variable. On commence par retirer l'appareil de son boîtier métallique.

On met le sélecteur de bande sur position Fx1.

On règle le cadran à 150.

Si l'oscilloscope est doté d'un balayage horizontal à 50 périodes, on met celui-ci en service et on applique le signal de 150 Hz aux bornes « déviation Verticale ». On règle sur l'oscilloscope les potentiomètres d'amplitude verticale et d'amplitude horizontale de façon que ces amplitude soient sensiblement égales.



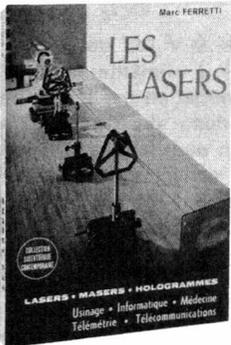
A l'aide d'un tournevis non conducteur, on règle le condensateur ajustable du générateur BF jusqu'à ce qu'une courbe similaire à celle de la figure 2 apparaisse et s'immobilise sur l'écran du tube de l'oscilloscope. Si on règle le générateur sur 50 périodes en utilisant le balayage horizontal à 50 périodes, on doit obtenir l'une des courbes de la figure 3.

Enfin, si l'oscilloscope ne possède pas de balayage sinusoïdal on peut appliquer aux bornes « déviation horizontale » la tension de 6,3 V délivrée par un transformateur d'alimentation.

A. BARAT

VIENT DE PARAITRE DANS LA NOUVELLE

« COLLECTION SCIENTIFIQUE CONTEMPORAINE »  
LE PREMIER OUVRAGE D'INFORMATION  
ET DE PROSPECTIVE SUR LES LASERS  
ET LEURS MULTIPLES APPLICATIONS



# LES LASERS

par Marc FERRETTI

Un faisceau laser est intense, directionnel, monochromatique et cohérent. Voilà pourquoi tant de techniciens, d'ingénieurs et de chercheurs scientifiques se servent du laser comme d'un outil universel. Le laser est employé dans le soudage et dans les télécommunications, il permet de creuser des tunnels, de détecter des défauts dans les pneus d'automobiles; il simplifie l'interférométrie, ouvre la voie à la photographie en relief, autorise des mesures

ultra fines, sert aussi de microscope au physicien et de bistouri au chirurgien.

Quant à Günther Renner, directeur de l'Opéra bavarois, il fit appel au laser pour l'interprétation de la « Flûte enchantée ».

Le laser est aussi devenu, depuis peu, ce « rayon de la mort » qui guide bombes et missiles, infailliblement, vers leurs cibles.

Mais, enfin? Sur quels principes de la physique des solides fonctionne le laser? Quels sont les matériaux qui le composent? A quoi sert-il? A ces questions, le lecteur trouvera une réponse dans « Les lasers ».

C'est un ouvrage à la portée de tous... de tous ceux qui auront à manipuler des lasers dans leur cadre professionnel... et de tous ceux soucieux comme l'homme moderne de suivre de près l'évolution des sciences et techniques.

## PRINCIPAUX SUJETS TRAITÉS

L'avion-cible abattu - Une invention française - Le laser apparaît en 1958 - Quantifier l'électronique - Masse du photon? - Comment stimuler une émission? - Lumière laser - Soudage et télécommunications - Un outil très directionnel et cohérent - Holographie : plus qu'une photo en 3 D! - Utilisations.

### Chapitre 1. - LES LASERS.

Raies spectrales? - Lasers atomiques - Laser zigzag - Laser chimique - Mini-lasers chez Bell - Vers le laser nucléaire.

### Chapitre 2. - LES LASERS A L'USINE.

Découpe du titane - Le laser remplace le diamant - Lasers pour masques.

### Chapitre 3. - DE L'USINE AU CHANTIER.

L'interféromètre laser - Télémétrie spatiale - Localisation des satellites - Gyromètre à laser - Pico-obturbateur.

### Chapitre 4. - DE LA MÉDECINE.

Diagnostic et traitement des tumeurs - Chirurgie générale - Microscope 3 D.

### Chapitre 5. - « CONNECTIQUE ».

MIC optique - Cristaux qui transportent le courant - Voie des communications laser et pavée de fibres optiques - Déjà des communications laser à courtes distances - Lasers et aimants - Des sandwichs en céramique - Mémoires optoélectroniques.

### Chapitre 6. - TRANSPORTS.

Inspection de rails - Le laser élimine les brouillards.

### Chapitre 7. - HOLOGRAMMES.

De Grimaldi à Gabor - Microscopie holographique - Hologrammes et traitement de l'information - Hologrammes et grand public.

### Chapitre 8. - « GUERRE OU PAIX ».

### Chapitre 9. - « POUR EN SAVOIR PLUS ».

Vol broché 144 p., 15 x 21 cm, 75 schémas, fig. et tableaux - Prix : 22 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10% pour frais d'envoi)

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

sélectionne chaque mois

## LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS

COMPORTANT UN LOT " ÉLECTRICITÉ "

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

## LA PLUS ANCIENNE REVUE D'INFORMATION PROFESSIONNELLE SPÉCIALISÉE DANS L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DE L'USINE ET DU BATIMENT

En vente  
chez tous les marchands de journaux

ABONNEMENT ANNUEL : (11 NUMÉROS) 50 F  
PRIX DU NUMÉRO : 5 FRANCS

ADMINISTRATION - RÉDACTION - ABONNEMENTS  
S.O.P.E.P., 2 à 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS  
Téléphone : 202-58-30 C.C.P. 7874-01 Paris

### PUBLICITÉ

S.A.P., 43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS  
Téléphone : 285-04-46

JE JOINS 5 F EN TIMBRES AU MONITEUR (A.H. S.A.P.)  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

NOM..... Profession.....

Société.....

Adresse.....

..... Code Postal.....

R.P.I. 302

# CHRONIQUE des ONDES COURTES

## ÉMETTEUR DE 20 WATTS pour la gamme des 40 mètres

2<sup>e</sup> partie : le VFO

par P. DURANTON  
F3RJ

**A**U cours de la première partie consacrée plus particulièrement à l'étude et à la réalisation des étages oscillateurs à quartz, amplificateur de tension et amplificateur de puissance, nous avons annoncé la possibilité de piloter cet émetteur par un Oscillateur à Fréquence Variable (encore appelé V.F.O.) qui présente le gros avantage de pouvoir piloter l'émetteur sur n'importe quelle fréquence à l'intérieur de la gamme amateur ; d'où une extrême facilité pour venir se caler « au battement nul » sur la fréquence d'une station à qui l'on veut répondre et cela sans être tributaire des valeurs de quartz dont on dispose. Ce sera donc l'étude et la réalisation de ce bloc VFO qui fera l'objet de notre présente chronique.

Il est important de noter tout d'abord que nous avons voulu réaliser un bloc VFO « passe-partout » qui puisse être associé à notre émetteur HF dont il est ici question, c'est évident, mais aussi à d'autres émetteurs, qu'ils soient transistorisés ou à tubes. De plus, son alimentation par piles incorporées lui assure une complète autonomie qui lui permet de fonctionner aussi bien en station fixe, en mobile ou enfin en portatif. Le fonctionnement sur piles assurant une grande stabilité en fréquence et un poids très faible.

Ce bloc VFO est donc entièrement transistorisé comme il se doit et pour éviter tout problème d'approvisionnement en matière de transistors, que ce soit à Paris, en province ou à l'étranger, nous avons préféré utiliser des transistors au Germanium qui se contentent d'une tension d'alimentation de 9 V et que l'on trouve partout, plutôt que d'employer des produits ultra-modernes, mais difficile à se procurer parce que fort rares ! Ces transistors ne sont donc pas parmi les derniers-nés en matière de micro-électronique, mais ils présentent un avantage fort appréciable, à savoir qu'ils fonctionnent sans aucun problème, qu'ils sont faciles à trouver et à des prix assurément modestes !

Le VFO est basé sur le principe suivant : un premier transistor AF115 est monté en oscillateur dans la gamme 1,75 MHz afin de limiter autant que faire se peut les risques de dérives en fréquence. Un étage tampon équipé d'un AF114 est monté en étage tampon et excite à son tour un étage doubleur équipé d'un deuxième AF114 ; aussi, en sortie de cet étage doubleur nous disposons d'un signal couvrant la gamme 3,5 MHz (gamme des 80 mètres). A partir de cet étage nous pouvons exciter directement un émetteur fonctionnant sur cette gamme (de 3,5 à 3,8 MHz). Il est également possible de faire suivre par un doubleur qui délivrera le signal à 7 MHz (de 7 à 7,2 MHz) destiné à exciter l'émetteur 40 mètres, en entrant directement sur la prise VFO de l'émetteur.

Autre avantage du circuit pilote fonctionnant dans la gamme 1,75 MHz ; il n'y a aucun risque d'accrochages, de réactions ou d'interférences entre le circuit principal (qui fixe la fréquence) et les autres circuits accordés (doubleur et quadrupleur de sortie).

Le schéma de l'ensemble VFO (fig. 1) montre la grande simplicité du montage et le découpage par étage. Il y a bien quatre étages faciles à isoler les uns des autres.

A noter tout d'abord que les boîtiers des quatre transistors sont tous les quatre mis à la masse, et ceci est tout particulièrement important pour l'étage pilote afin d'éviter là encore tout risque de réaction ou de dérive en fréquence.

Une simple pile de 9 V (ou deux piles de 4,5 V en série) suffit à alimenter le VFO au complet et sa consommation est très réduite. Les piles pourront donc durer assez longtemps ; c'est la raison pour laquelle, le voyant est facultatif, car il consomme à lui seul 4 à 5 fois plus que tout le VFO et dans le cas où l'on souhaite une autonomie très grande, il est préférable de supprimer tout bonnement ce voyant. Les trois selfs L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> auront les caractéristiques suivantes :

L<sub>1</sub> sera accordée sur 1,75 MHz et aura 90 spires jointives de fil de cuivre émaillé de diamètre 0,3 mm sur un mandrin de diamètre 14 mm avec noyau plongeur. Le bobinage sera très serré, particulièrement rigide et bloqué au vernis HF pour éviter toute déformation.

L'accord sera obtenu au moyen d'un grid-dip qui permettra de se caler en milieu de gamme au moyen de la capacité ajustable de 100 pF et le CV de 100 pF permettra de couvrir toute la gamme amateur. Nous verrons plus loin, et en détail, la mise au point et le procédé destiné à parfaire les réglages des bobinages.

L<sub>2</sub> aura 50 spires de fil de cuivre émaillé de diamètre 0,3 mm bobiné à spires jointives sur un mandrin de diamètre 14 mm équipé lui-aussi d'un noyau plongeur.

L'enroulement de couplage aura 10 spires de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de diamètre couplé à L<sub>2</sub> côté froid, c'est-à-dire côté masse (voir le croquis de figure 2).

L<sub>3</sub> aura 30 spires jointives de fil de cuivre émaillé de diamètre 0,5 mm si possible sur un mandrin de diamètre 14 mm muni d'un noyau plongeur.

L'enroulement de couplage aura 6 spires de ce même fil couplées à L<sub>3</sub> côté froid.

Il sera bon de prévoir des blindages qui sépareront les différents bobinages entre eux car bien que fonctionnant sur des fréquences différentes (mais en harmoniques les unes par rapport aux autres) il y a toujours un risque, même minime d'accrochage, ce que l'on doit éviter à tout prix.

A titre indicatif, l'amplitude du signal de sortie disponible est de l'ordre du volt efficace, ce qui est loin d'être négligeable.

Les résistances utilisées seront de bonne qualité (à couche si possible) mais pourront être choisies en modèle 1/4 de watt. De même les capacités fixes seront au mica ou céramique, les capacités ajustables en stéatite si possible et le CV de 100 pF sera choisi pour n'avoir pas de jeu, pouvoir être commandé par un démultiplicateur fin et même si son prix est quelque peu élevé, son choix est judicieux car c'est de lui que dépendront la facilité d'emploi du VFO et ses performances en matière de calage en fréquence. Il sera facile, si l'on désire obtenir un calage très fin (battement nul plus facile à obtenir) de monter en parallèle avec le CV de 100 pF un petit CV de 20 ou 25 pF qui servira pour l'accord fin, le CV principal servant à couvrir

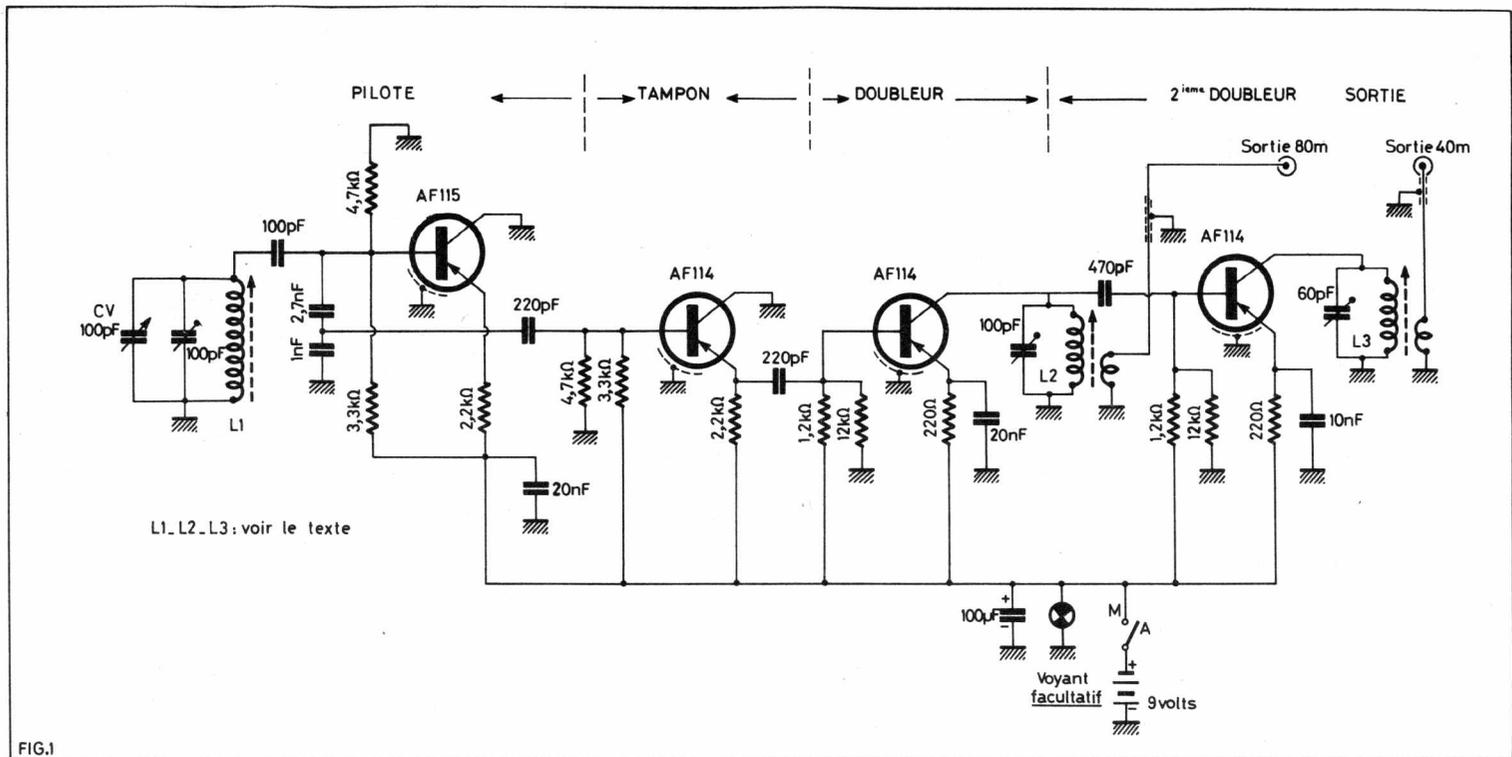


FIG.1

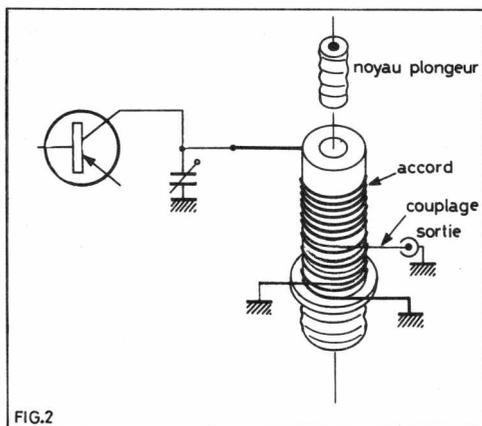


FIG.2

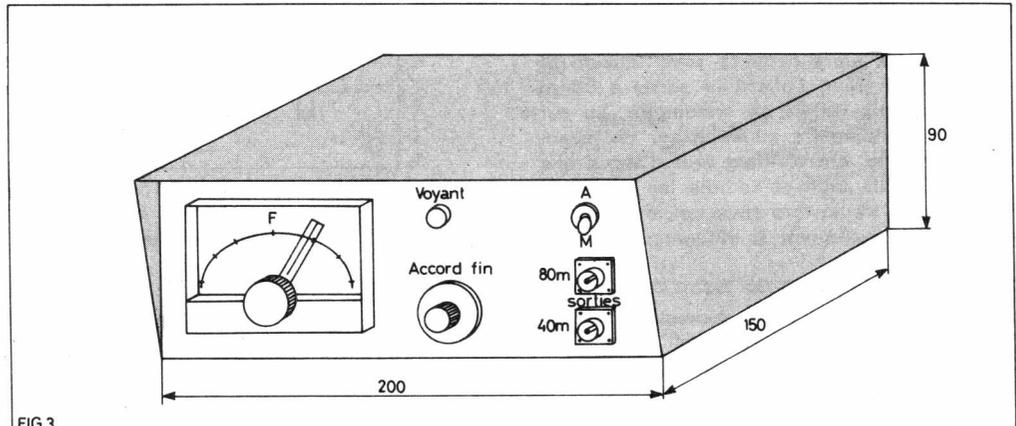


FIG.3

rapidement la gamme pour venir se placer à proximité immédiate de la fréquence du correspondant, le CV de « finition » n'étant utilisé que pour obtenir le battement nul avec précision.

La présentation de notre VFO comporte cette commande d'accord « fin » qui n'est pas inutile, quant à elle.

La figure 3 montre un petit coffret métallique de dimensions modestes : 200 mm de largeur, 90 mm de hauteur et 150 mm de profondeur. A noter que la largeur du coffret pourrait être notablement réduite, mais le cadran à démultiplicateur occupe la majeure partie de la façade avant.

Celle-ci comportera donc :

- Le cadran principal à démultiplicateur.
- La commande d'accord « fin ».
- Le voyant « marche-arrêt ».
- L'interrupteur « marche-arrêt ».
- La prise coaxiale de sortie « 80 mètres ».

— La prise coaxiale de sortie « 40 mètres ».

Il est à noter que l'on aura intérêt à utiliser des prises coaxiales de bonne qualité et notamment les prises à encliquetage du type BNC car elles allient la miniaturisation à la haute qualité de leur isolant.

Les piles étant incorporées à l'intérieur du coffret, il n'y a pas lieu de prévoir une sortie des fils d'alimentation.

Il n'est pas non plus utile de prévoir des ouïes d'aération dans le coffret, car il n'y a aucun échauffement des circuits et il sera bon de prévoir une bonne rigidité mécanique pour éviter toute déformation qui risquerait d'entraîner une dérive en fréquence, voire une instabilité du VFO.

Le montage mécanique du coffret (fig. 4) montre un souci de simplification. On pourra utiliser un petit coffret acheté tout prêt dans le commerce pour 25 ou 30 F au grand maximum, voire beaucoup moins dans cer-

tains magasins spécialisés. De même, il est facile de trouver chez ces revendeurs un cadran démultiplicateur à prix modique sans pour autant tomber dans un matériel de qualité douteuse.

Le coffret sera constitué de trois parties : tout d'abord une face avant bien rigide, sur laquelle sera fixé le châssis qui recevra, d'une part, le CV, et d'autre part, la carte imprimée que nous verrons plus loin, et enfin le capot en forme de « U » renversé qui sera fixée au moyen de vis de 3 mm contre le châssis intérieur. La carte imprimée sera maintenue au moyen de vis de 3 mm traversant des entretoises qui maintiendront à une distance de 10 mm environ la carte du châssis (voir notre croquis).

Le dessin de la carte imprimée (fig. 5) montre que cette dernière est de forme rectangulaire avec une découpe de 40 × 110 mm de telle sorte que les dimensions extérieures du morceau de verre époxy ou de bakélite

HF utilisé pour la confectionner, seront de  $180 \times 100$  mm et munie de 5 trous de fixation (trous de 4 mm).

Sur cette carte nous trouvons, allant de la gauche vers la droite, tout d'abord l'étage oscillateur, puis un blindage suivi de l'étage tampon, puis un deuxième blindage le séparant de l'étage doubleur et enfin un troisième blindage en « Y » séparant l'étage comprenant  $L_2$  et l'étage quadrupleur utilisant  $L_3$ .

Les deux bornes + et - 9 V, les deux sorties à « 80 mètres » et à « 40 mètres » complètent cette carte sur laquelle les divers composants tiennent très à l'aise, même les capacités ajustables qui ne sont pourtant pas du modèle subminiature !

Voyons maintenant la mise au point :

A l'aide du grid-dip (si possible) nous accorderons  $L_1$  sur 1,8 MHz, le CV étant réglé à mi-course, ainsi que la capacité ajustable. Pour ce faire, on jouera sur la position du noyau plongeur et si cela est insuffisant, on pourra compenser en jouant sur la capacité ajustable de 100 pF mais sans toucher au CV. On procédera ensuite à l'accord de  $L_2$  qui sera accordée sur 3,6 MHz, la capacité ajustable étant réglée à mi-course en jouant sur le noyau et là encore, on pourra compenser quelque peu en jouant sur cette capacité de 100 pF. Enfin, ce sera le tour de  $L_3$  qui sera accordée sur 7,1 MHz au moyen du grid-dip, le VFO n'étant toujours pas alimenté.

On mettra alors le VFO sous tension et l'on couplera tout d'abord la sortie à 80 m sur le grid-dip utilisé en ondemètre, ou sur un simple ondemètre ou enfin sur un mesureur de champ. On vérifiera tout d'abord que le VFO oscille bien et comme les capacités internes des transistors sous tension risquent de décaler légèrement la fréquence de l'os-

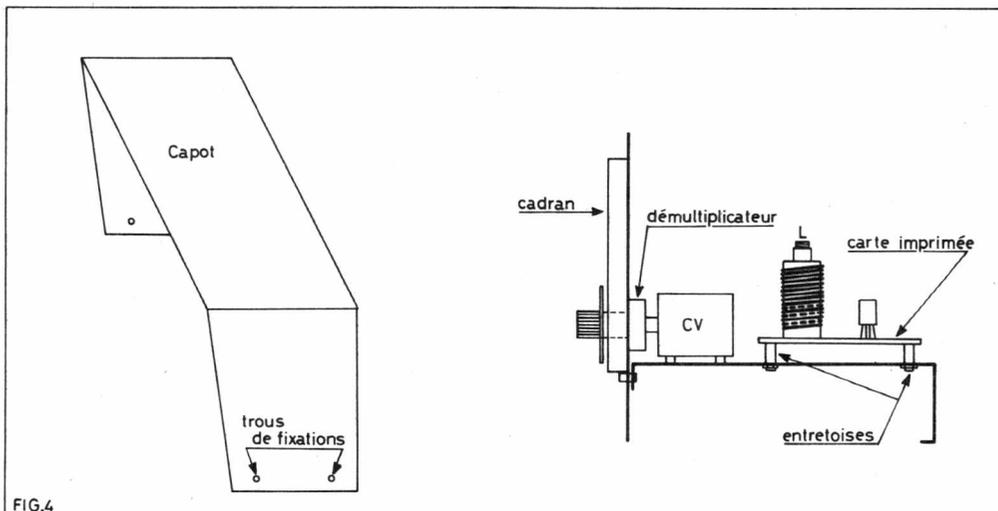


FIG.4

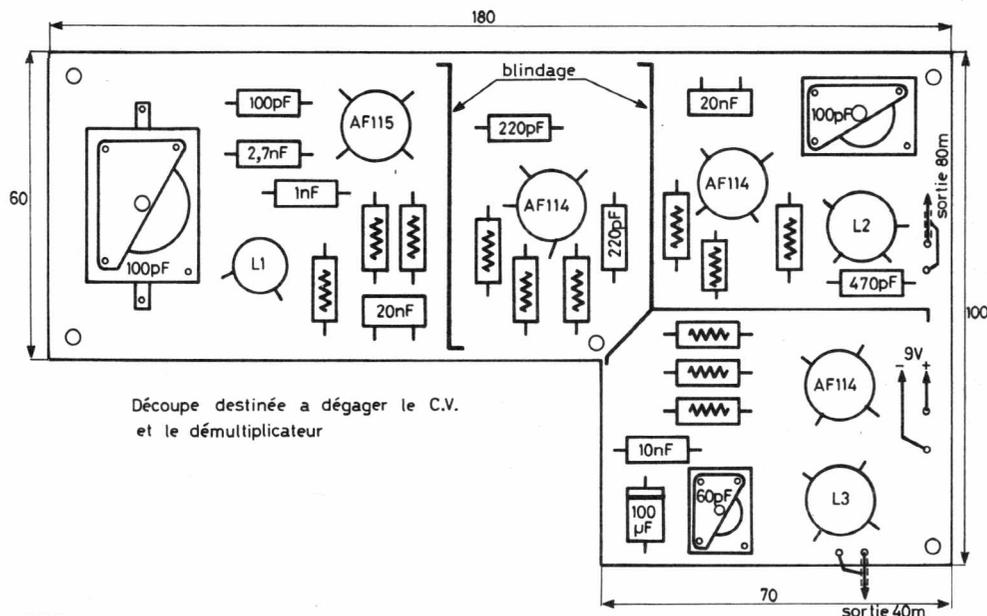


FIG.5

cillateur, on retouchera éventuellement légèrement au réglage de la capacité ajustable placée en parallèle avec la bobine  $L_1$  de l'étage pilote pour obtenir un signal de 1,8 MHz contrôlé par l'ondemètre placé en sortie, puis ceci étant, on retouchera légèrement l'accord de  $L_2$  pour tenter d'obtenir un maximum de signal de sortie. On placera alors l'ondemètre à la sortie n° 2 délivrant du 40 m et l'on accordera au mieux  $L_3$  pour obtenir un signal de sortie maximal. Enfin, on pourra balayer la totalité de la gamme du VFO en jouant sur le CV du pilote et en vérifiant que le signal de sortie suit bien à la fois en fréquence et en amplitude, même s'il y a une légère diminution aux deux extrémités de gamme, inférieure et supérieure, le signal étant maximal en milieu de gamme, ce qui est tout-à-fait normal, puisque  $L_2$  tout comme  $L_3$  ont été réglés en milieu de gamme, mais cette perte légère d'excitation ne présente aucun inconvénient.

On fixera alors solidement les divers composants en les bloquant au moyen de vernis

cellulosique (ou vernis HF) qui immobilisera définitivement les connexions comme les éléments et ce qui évitera tout risque d'instabilité de fréquence. Les piles seront montées à l'intérieur du coffret qui pourra recevoir alors son capot et le VFO sera enfin prêt à entrer en action et à piloter notre émetteur.

Il reste maintenant à moduler, et à moduler efficacement cet émetteur. Pour ce faire, nous étudierons la prochaine fois un bloc modulateur BF qui servira aussi bien à moduler un émetteur HF ou VHF qu'à être employé pour la sonorisation ou la HI-FI.

Il utilisera des circuits intégrés pour toute la partie préamplificatrice et driver en ne conservant des transistors de puissance que pour l'étage final délivrant de 10 à 15 W BF avec un taux de distorsion très faible.

Ce sera donc l'objet de notre prochaine chronique.

Pierre DURANTON

**CONSTRUISEZ  
VOUS-MÊME  
votre RECEPTEUR  
avec les MODULES S.T.E.**

**AR-10 - Récepteur 10-M MOSFET.**

Entrée 28-30 MHz pour convertisseur 144 MHz.  
Entrée 26-28 MHz pour la version 26-28 de AC2,  
ou entrée 26,8-27,4 MHz pour la réception de la  
Citizen Band.

**AC-2 - Convertisseur 144 MHz FET.**

Modèle standard sortie 28-30 MHz.  
ou AC2/B, sortie 26-28 MHz.

**AD-4 - Discriminateur et limiteur FM.**

En complément, pour la partie Emission :

**AT210 - Emetteur 144 MHz à transistors**

**AA3 - Modulateur-ampli BF à transistors**  
ou, pour l'émetteur à lampes :

**AT201 et AA12**

Documentation sur demande c/2 timbres

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

20 bis, avenue des Clairions  
89000 AUXERRE - Tél. : 86/52.38.51  
(Fermé le lundi)

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878-09-95

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique.**  
Un volume broché 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 9 F

**BRAULT - Electricité - Electronique - Schémas.**  
En 4 volumes. Format 21 x 27 cm, nombreux schémas.  
Tome 1 : 160 pages ..... 24 F - Tome 2 : 160 pages ..... 24 F  
Tome 3 : 208 pages ..... 24 F - Tome 4 : 152 pages ..... 24 F  
Les 4 tomes sous étui carton. *Prix forfaitaire* ..... 90 F

**COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs.**  
Un volume broché 304 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 35 F

**CORMIER - Circuits industriels à semi-conducteurs.**  
Un volume broché 88 pages, 43 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 10 F

**CORMIER - Circuits de mesure et de contrôle à semi-conducteurs.**  
Un volume broché 88 pages, 38 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 10 F

**CRESPIN - L'électricité à la portée de tous.**  
Un volume broché, 136 pages, couverture laquée couleurs, format 15 x 21 cm.  
*Prix* ..... 14 F

**R. CRESPIN**

### MATHÉMATIQUES EXPRESS

« 6 ans de maths en 6 mois ».

8 fascicules - Format 13,5 x 21.  
N° 1 - ARITHMÉTIQUE - Règle à calcul.  
N° 2 - GEOMETRIE plane et spatiale.  
N° 3 - ALGÈBRE.  
N° 4 - TRIGONOMETRIE et logique symbolique.  
N° 5 - SERIES - PROBABILITES - VECTEURS - FONCTIONS.  
N° 6 - CALCUL DIFFERENTIEL.  
N° 7 - CALCUL INTEGRAL.  
N° 8 - EQUATIONS DIFFERENTIELLES + CALCUL OPERATIONNEL.

*Prix* du volume ..... 10,00 F  
4 Tomes (1, 2, 3, et 4 ou 5, 6, 7 et 8) ..... 37,00 F  
8 Tomes ..... 70,00 F

**DOURIAU et JUSTER - Construction des petits transformateurs.**  
Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 x 21 cm. *Prix* 18 F

**DURANTON - Emission d'amateur en mobile.**  
324 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 38 F

**DURANTON - Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs).**  
Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 25 F

**DURANTON (F3RY-M) - Construisez vous-même votre récepteur de trafic.**  
Un ouvrage broché, 88 pages, couverture laquée, format 15 x 21 cm.  
*Prix* ..... 14,50 F

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

**FERRETTI - Les lasers - Lasers. Masers. Hologrammes.**  
Un volume broché, 143 pages, format 14 x 21 cm. *Prix* ..... 22,00 F

**FIGHIERA - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples et à transistors.**  
Un volume broché 88 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 12 F

**FIGHIERA - Effets sonores et visuels pour guitares électriques.**  
Volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 12 F

**FIGHIERA - Guide radio-télé (à l'usage des auditeurs et des téléspectateurs).**  
72 pages + 4 cartes des émetteurs, Format 11,5 x 21 cm. *Prix* ..... 9 F

**FIGHIERA - Nouveaux montages pratiques à transistors et circuits imprimés.**  
Un volume broché 140 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 12 F

**FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation.**  
Un volume broché, 152 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 18,00 F

**HEMARDINQUER - Maintenance et service Hifi.** Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute fidélité.  
Un volume broché, format 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux.  
*Prix* ..... 45 F

**HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi stéréo).**  
Un volume broché, 176 pages, schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 26 F

**HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique.**  
(A la découverte de l'électronique).  
Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm.  
*Prix* ..... 14 F

**HURE (F3RH) - Dépannage et mise au point des radiorécepteurs à transistors.**  
Un volume broché 208 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix* ..... 25 F

**HURE - Applications pratiques des transistors.**  
Un volume relié 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix* ..... 32 F

**HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radio-récepteurs et amplificateurs B.F.).**  
Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix* ..... 28 F

**HURE (F3RH) - Montages simples à transistors.**  
160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm. *Prix* ..... 20 F

**HURE et R. BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes.**  
Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 20 F

**JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul.**  
Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 25 F

**JUSTER - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo.**  
Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 34 F

**JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F.-Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés.**  
Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 34 F

**JUSTER - Pratique intégrale des amplificateurs B.F. à transistors HI-FI-Stéréo.**  
Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 cm.  
*Prix* ..... 30 F

**JUSTER - Réalisation et installation des antennes de télévision.**  
296 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 32 F

**LEMEUNIER et SCHAFF - Télé Service.**  
Un volume broché 235 pages, format 17,5 x 22,5 cm. *Prix* ..... 38 F

**PIAT (F3XY) - V.H.F. à transistors - Emission - Réception.**  
Un volume broché 336 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm.  
*Prix* ..... 30 F

**RAFFIN (F3AV) - L'émission et la réception d'amateurs.**  
Un volume relié 1 024 pages, très nombreux schémas, format 16 x 24 cm.  
*Prix* ..... 90 F

**RAFFIN (F3AV) - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs.**  
Un volume broché 496 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm.  
*Prix* ..... 45 F

**RAFFIN (F3AV) - Technique nouvelle du dépannage rationnel radio (lampes et transistors).**  
Un volume broché 316 pages, 126 schémas, format 14,5 x 21. *Prix* ..... 22 F

**RENUCCI - Les thyristors et les triacs.**  
128 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 19 F

**SCHAFF - Magnétophone-Service (Mesures - Réglage - Dépannage).**  
180 pages, schémas. *Prix* ..... 20 F

**SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2° chaîne.**  
Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 23 F

**SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs.**  
Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* ..... 15 F  
*En complément* : disque 25 cm, 33 tours, 30 mn d'audition. *Prix* ..... 12 F

**SIGRAND - Pratique du code morse.**  
64 pages, format 15 x 21 cm. *Prix* ..... 9 F

### ...et dans la Collection de « SYSTÈME D »

**CRESPIN - « Tout avec rien » précis de bricolage scientifique.**

**T. I** : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix* ..... 16 F

**T. II** : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix* ..... 25 F

**T. III** : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - *Prix* ..... 25 F

**CRESPIN - Photo, bricolage, systèmes et trucs.**  
Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14, nombreuses illustrations - *Prix* ..... 32 F

**VIDAL - Soyez votre électricien.**  
Volume broché 228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm.  
*Prix* ..... 30 F

**VIDAL - Soyez votre chauffagiste.**  
Volume broché, 304 pages, 305 illustrations, format 21,5 x 14 cm.  
*Prix* ..... 28 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 150 francs.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande.

Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption du lundi au samedi inclus

Ouvrages en vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

Tél. : 878.09.94/95.

**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)

# ÉMETTEUR

## 30 W - 28 MHz

(Voir dans le n° 299, LE BLOC ÉMISSION, dans le n° 300, LE MODULATEUR ET SON ALIMENTATION, et dans le n° 301, LES PRÉAMPLIFICATEURS ET LE GÉNÉRATEUR D'APPEL OU DE GRAPHIE.)

### QUATRIÈME PARTIE : LE RÉCEPTEUR

**L**E récepteur super Hétérodyne, son préampli, son ampli et son S-mètre sont des maillons aussi importants que l'émetteur lui-même. Le récepteur tout transistors (ou Solid State) silicium est du type super-hétérodyne avec oscillateur à quartz et VFO à battement infradyne. Sa sensibilité est de l'ordre du microvolt ( $\leq 1 \mu\text{V}$ ). L'amplificateur BF qui y est associé (3-4 W max.) a une puissance d'écoute confortable. Le prix de revient de l'ensemble est réduit grâce aux transistors silicium employés. Le récepteur et ses circuits annexes se composent de 6 circuits imprimés que nous n'avons nullement besoin de miniaturiser disposant de plus de place qu'il n'en faut (200 mm  $\times$  55 mm  $\times$  120 mm), soit la moitié du châssis inférieur (modulateur + récepteur).

#### I. — LE RECEPTEUR

(Ampli HF - mélangeur - MF)  
(Fig. 1 A)

Le signal reçu par l'antenne, attaque la base de  $Q_1$  par l'intermédiaire du transformateur HF formé par  $L_1$  et  $L_2$ . Le transistor de l'amplificateur HF ( $Q_1$ ) a sa base polarisée par  $R_1$ , son émetteur découplé à la masse par  $R_2$ - $C_3$  et sort sur sa charge de collecteur ( $L_3$ - $C_4$ - $C_5$ ) le signal HF amplifié. La base du transistor changeur de fréquence ( $Q_2$ ) est polarisée par  $R_3$ . Sur l'émetteur de  $Q_2$ , au point A, aboutit le signal HF de l'oscillateur infradyne ; le collecteur de  $Q_2$  est chargé par le primaire du premier transfo MF et  $R_4$ , découplée par  $C_6$ . La diode  $D_1$  entre les primaires de  $T_1$  et  $T_2$  assure une première CAG. Le secondaire de  $T_1$ , amorti par  $R_6$ , attaque la base de  $Q_3$ , polarisée par  $R_5$ , et découplée par  $C_7$ . L'émetteur de  $Q_3$  contient une résistance de stabilisation  $R_7$ , le collecteur attaque le primaire de  $T_2$ ,  $C_{10}$  assure le neutrodynage de l'étage,  $C_8$  et  $C_9$  découplent les circuits de base et collecteur vers l'émetteur. L'étage suivant est identique au précédent sauf la valeur de  $C_{12}$  et le secondaire de  $T_3$  directement relié au — alimentation (— 7,8 V à 8,1 V). Sur le secondaire de

$T_3$ , nous trouvons la diode  $D_2$  qui assure la détection. La résistance  $R_{13}$  arrête la composante HF et pour cela forme avec  $C_{14}$  une cellule de blocage. Le signal BF apparaît aux bornes de  $R_{14}$ ,  $R_{11}$ , la résistance de C.A.G. est branchée entre la sortie de détection et la base du premier ampli MF, au point froid du secondaire de  $T_1$ . Cette résistance constitue avec  $C_7$  une cellule de constante de temps.

#### II. — IMPLANTATION DU RECEPTEUR

(Fig. 1 B)

Le circuit imprimé, de format 130 mm  $\times$  40 mm, est vu côté circuit et côté composants. Le câblage ne présente aucune difficulté. Il est important de ne pas oublier les trois straps reliant :

- 1)  $R_{11}$  à  $C_7$ - $C_8$ .
- 2)  $C_7$ - $C_8$  au secondaire de  $T_1$  (du côté de  $R_5$ ).
- 3)  $C_{12}$  au secondaire de  $T_2$  (du côté de  $R_9$ ).

Utiliser de préférence du verre époxy pour le circuit imprimé de ce récepteur. Le reste, excepté l'oscillateur, peut être réalisé en bakélite cuivrée, ou en époxy, si l'on n'hésite pas devant son prix. La fixation s'effectue par 4 trous à 5 mm de chaque côté, dont le diamètre est de 3 mm.

#### III. — L'OSCILLATEUR A BATTEMENT INFRADYNE

(Fig. 2)

Il se compose de quatre étages distincts : un oscillateur VFO de 4 à 6 MHz, suivi de son amplification, d'un oscillateur quadruple à quartz, et d'un mélangeur à battement infradyne. La fréquence choisie pour l'oscillateur à quartz est de 34 MHz ; le quartz est un modèle HC-6U, de 8 500 kHz que l'on peut trouver chez certains revendeurs de matériel de surplus de télécommunications. Le VFO doit être réalisé avec soin et

sa plage de fréquence accordée au moyen de  $C_2$  ajustable ; l'exploration de la bande s'effectue par le condensateur variable  $C_1$ . Il peut être intéressant pour affiner les réglages, d'y adjoindre en parallèle un petit CV de 6 à 12 pF, accessible sur le panneau avant, de manière à obtenir un accord très net. A la base de  $Q_4$ , nous trouvons un battement de deux signaux, en fait la différence, d'où le nom d'infradyne :

- 34 MHz — 6 MHz = 28 MHz ;
- et 34 MHz — 4 MHz = 30 MHz.

La bande des 28,1 à 29,7 MHz est couverte en décalant le signal VFO de 455 kHz en moins, (soit 3,545 MHz minimum et 5,545 MHz au maximum) ou de 480 kHz si l'on a choisi des transfos MF de cette fréquence bien que le modèle courant en ce format soit de 455 kHz. L'accord de l'oscillateur peut être effectué avec un BCL sur la bande 2 à 6 MHz (soit 150 à 49 m). La résistance ajustable  $R_{10}$  sert à accrocher le point d'oscillation de l'étage sur l'harmonique 4, soit sur 34 MHz. L'oscillateur correctement réglé par  $R_{10}$  ne pourra en aucun cas osciller sur un autre harmonique. Tous les mandrins devront comporter un noyau plongeur ajustable.

Tous les étages seront blindés par des plaquettes de laiton de 1 mm d'épaisseur : 1 de 50 mm  $\times$  25 mm, 1 de 45 mm  $\times$  25 mm.

L'oscillateur à quartz est découplé par deux condensateurs de traversée de 2 nF.

#### IV. — IMPLANTATION DU CIRCUIT OSCILLATEUR

(Fig. 3)

Le circuit, représenté sur ses deux faces, mesure 100 mm  $\times$  55 mm. Le câblage ne pose pas de problème majeur. Commencer par le câblage des composants et condensateurs de traversée. Le montage terminé, souder les blindages sur le circuit, dans leurs trous de fixation, puis les souder entre eux. Attention aux câblages des deux faces ( $C_{16}$  à  $C_9$ ,  $R_8$  à  $C_8$  côté circuit). Le montage

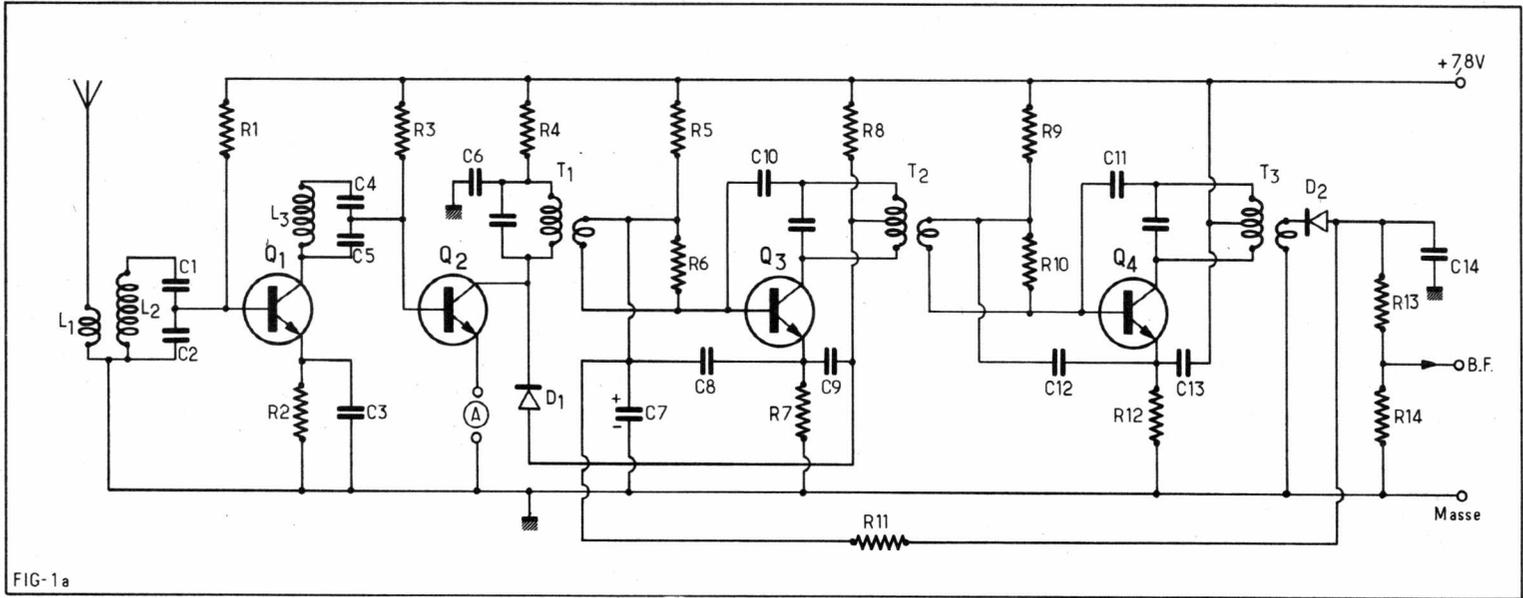


FIG-1a

Fig. 1

A. — Récepteur superhétérodyne tout silicium

CONDENSATEURS

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| C 1 62-68 pF        | C 8 47 nF polyester |
| C 2 220 pF          | C 9 47 nF polyester |
| C 3 22 nF polyester | C10 1-2,2 pF        |
| C 4 220 pF          | C11 1-2,2 pF        |
| C 5 62-68 pF        | C12 10 nF polyester |
| C 6 47 nF polyester | C13 47 nF polyester |
| C 7 10 μF 15 V      | C14 47 nF polyester |

RESISTANCES

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| R1 820 kΩ 1/2 ou 1/4 W | R 8 180 Ω 1/2 ou 1/4 W  |
| R2 1,5 kΩ 1/2 ou 1/4 W | R 9 470 kΩ 1/2 ou 1/4 W |
| R3 820 kΩ 1/2 ou 1/4 W | R10 180 Ω 1/2 ou 1/4 W  |
| R4 620 Ω 1/2 ou 1/4 W  | R11 15 kΩ 1/2 ou 1/4 W  |
| R5 100 kΩ 1/2 ou 1/4 W | R12 470 Ω 1/2 ou 1/4 W  |
| R6 180 Ω 1/2 ou 1/4 W  | R14 470 Ω 1/2 ou 1/4 W  |
| R7 270 Ω 1/2 ou 1/4 W  | R14 22 kΩ 1/2 ou 1/4 W  |

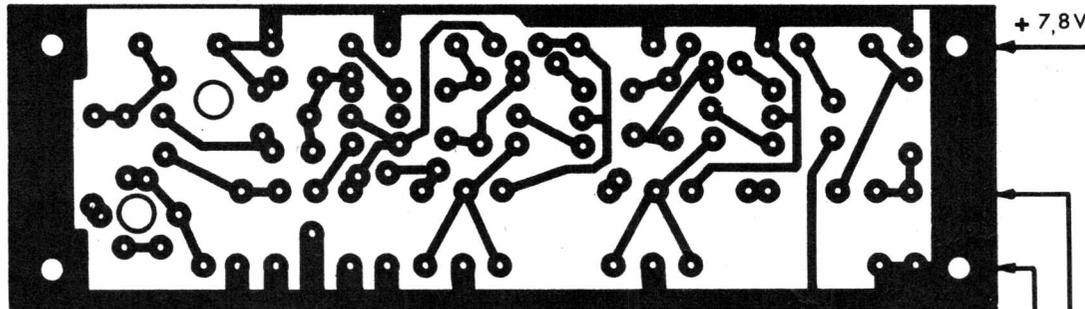
SEMI-CONDUCTEURS

- Q1 2N2926 Rouge  
 Q2 2N2926 Orange  
 Q3 2N2926 Rouge  
 Q4 2N2926 Orange  
 D1 1N60-12P1 (Germanium)  
 D2 1N647-1N4003 (Silicium)

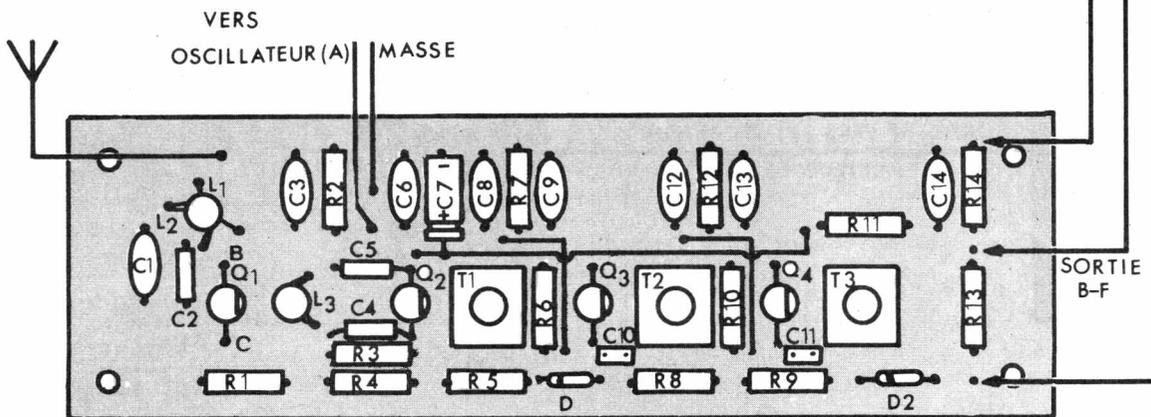
SELS

- L1 3 spires Fil nu 3/10 mm sur mandrin de ∅ 6 mm  
 L2 11 spires Fil émaillé 9/10 mm sur mandrin de ∅ 6 mm  
 L3 11 spires Fil émaillé 9/10 mm sur mandrin de ∅ 6 mm  
 L1 et L2 sont imbriquées côté Froid (masse)

T1-T2-T3 Jeu de transfos MF 455 ou 480 kHz (indifférent) subminiature 10 × 10 × 13 mm avec condensateur d'accord incorporé.



COTE CUIVRE



IMPLANTATION

FIG-1b

Fig. 1

B. — Implantation du récepteur superhétérodyne.

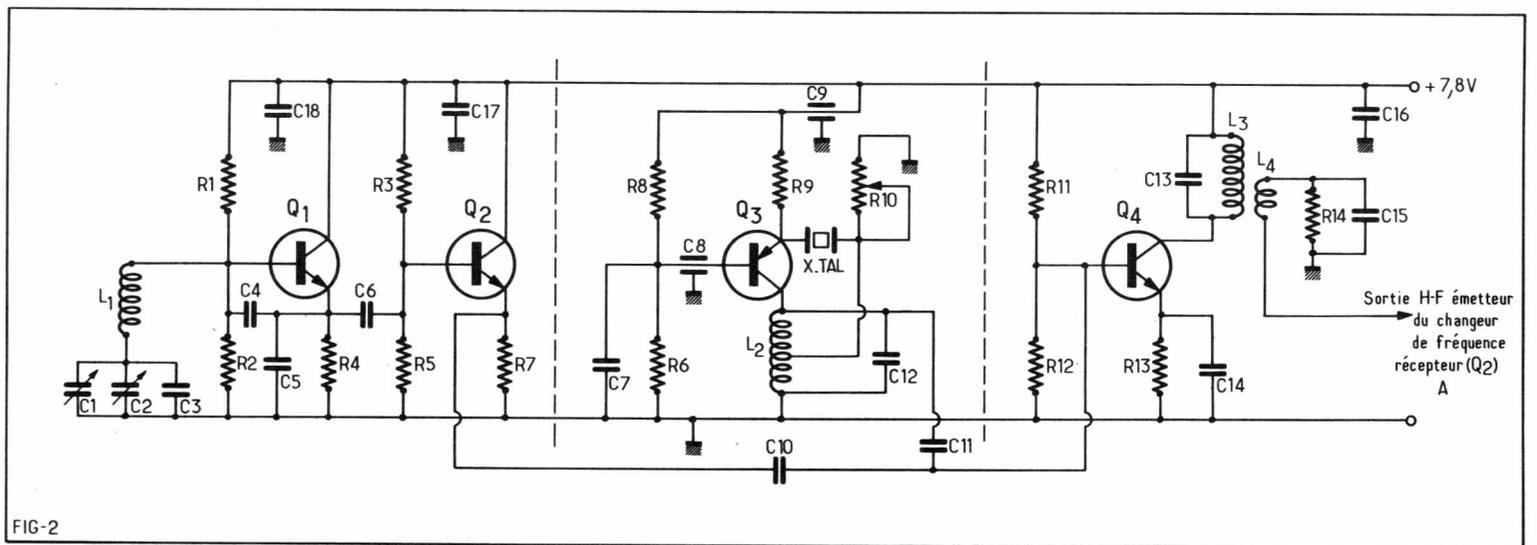


FIG-2

Fig. 2

Oscillateur infradyne

CONDENSATEURS

C 1 100 pF variable	C 9 2 nF Bypass
C 2 25 pF ajustable	C10 470 pF céramique
C 3 82 pF mica ou céramique	C11 47 pF céramique
C 4 2 nF mica	C12 22 pF céramique
C 5 1 nF mica	C13 22 nF céramique
C 6 33 pF mica	C14 47 ou 22 nF céramique
C 7 22 nF polyester	C15 47 ou 22 nF céramique
C 8 2 nF By-pass	C16 47 nF céramique
C17 10 nF polyester	C18 10 nF polyester

RESISTANCES

R1 82 kΩ 1/2 W	R 8 10 kΩ 1/2 W
R2 47 kΩ 1/2 W	R 9 1 kΩ 1/2 W
R3 39 kΩ 1/2 W	R10 470 Ω ajustable
R4 1,8 kΩ 1/2 W	R11 27 kΩ 1/2 W
R5 5,1 kΩ 1/2 W	R12 3,3 kΩ 1/2 W
R6 100 kΩ 1/2 W	R13 68 kΩ 1/2 W
R7 680 Ω 1/2 W	R14 680 Ω 1/2 W

SEMI-CONDUCTEURS

- Q1 2N708
- Q2 2N708
- Q3 2N2907
- Q4 2N708

XTAL Quartz 8,500 MHz

SELS

- L1 = 20 spires jointives Fil 3/10 mm émaillé mandrin de  $\varnothing$  6 à noyau.
- L2 = 8-10 spires (déterminer par essai) Fil 3/10 mm sur mandrin  $\varnothing$  8 mm à noyau.
- L3 = 12 spires Fil 45/100 jointives sur mandrin  $\varnothing$  8 mm à noyau.
- L4 = 3 spires même Fil centrées sur L3.

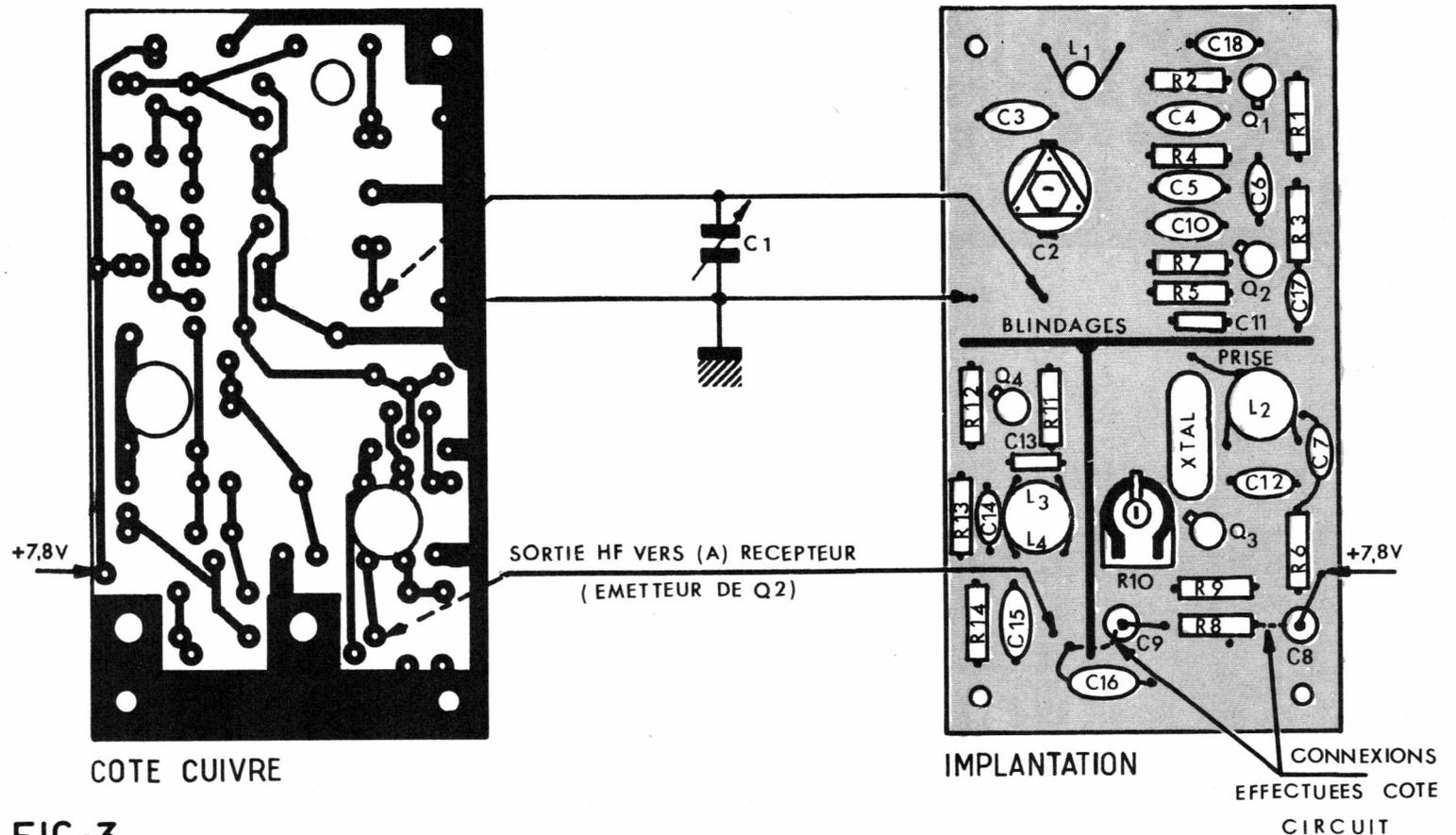


FIG-3

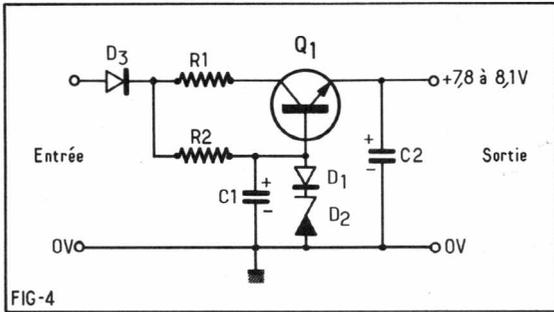


FIG-4

Fig. 4  
Schéma alimentation du récepteur

- R1 = 220 Ω 1 W
- R2 = 1,2 kΩ 1/2 W
- C1 = 50 μF 25 V
- C2 = 50 μF 25 V
- Q1 = 2N4921-TIP 29 A
- D1 = 1N647
- D2 = 1N711-1N753-20Z6
- D3 = 1N647

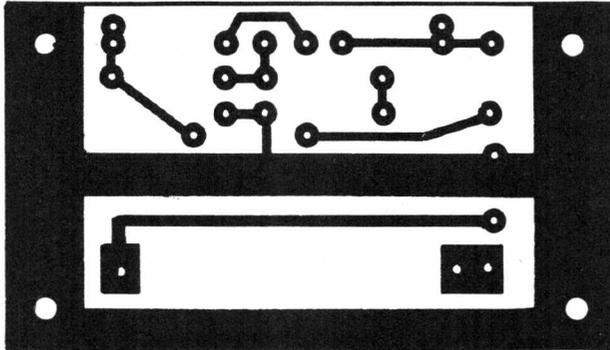
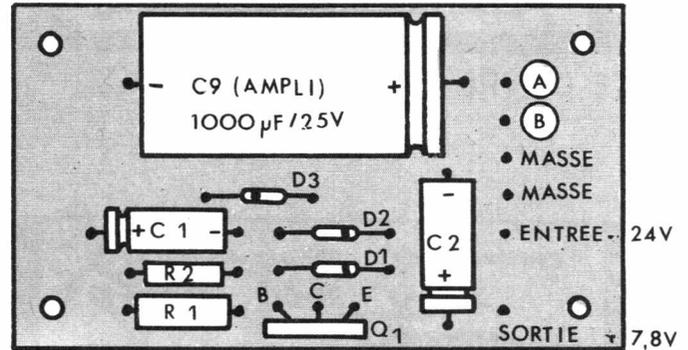


FIG-5 COTE CUIVRE



IMPLANTATION

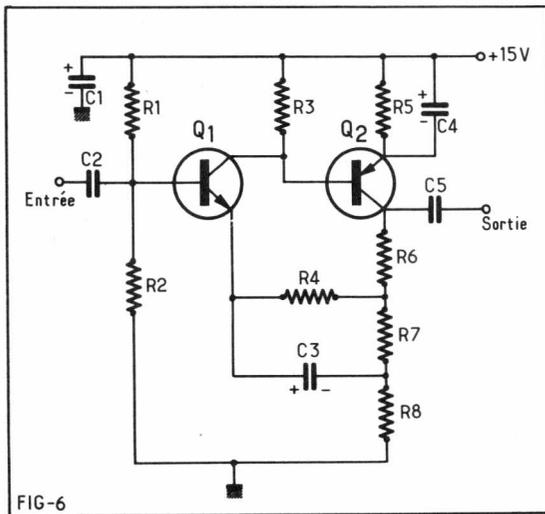


FIG-6

Fig. 6

Schéma du préampli du récepteur

CONDENSATEURS

- C1 100 μF 16/25 V
- C2 0,47 μF polyester
- C3 100 μF 16/25 V
- C4 100 μF 16/25 V
- C5 0,47 μF polyester

RESISTANCES

- R1 120 kΩ 1/4 ou 1/2 W à couche
- R2 33 kΩ 1/4 ou 1/2 W à couche
- R3 4,7 kΩ 1/4 ou 1/2 W à couche
- R4 1 kΩ 1/4 ou 1/2 W à couche
- R5 680 Ω 1/4 ou 1/2 W à couche
- R6 1,5 kΩ 1/4 ou 1/2 W à couche
- R7 350 Ω 1/4 ou 1/2 W à couche
- R8 à déterminer suivant cas.

TRANSISTORS

- Q1 2N2219
- Q2 2N2905A

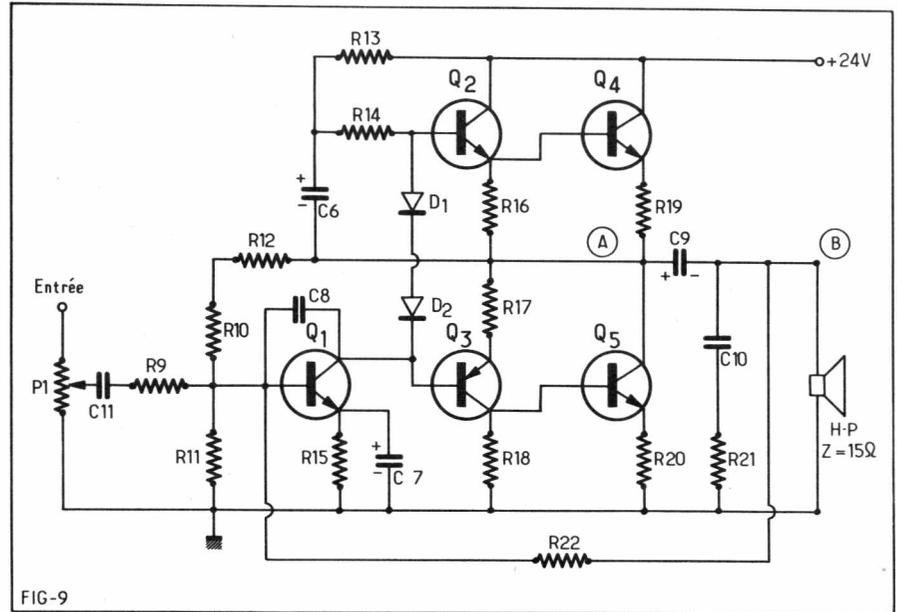


FIG-9

Fig. 9

Amplificateur d'écoute récepteur

CONDENSATEURS

- C 6 47 μF 25 V
- C 7 100 μF 6 V
- C 8 47 pF céramique
- C 9 1000 μF 25 V
- C10 0,22 μF polyester
- C11 10 μF 16 V

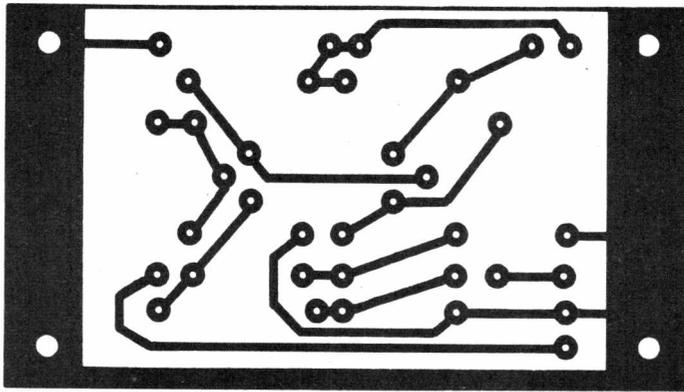
RESISTANCES

- R 9 2,7 kΩ 1/2 W
- R10 68 kΩ 1/2 W
- R11 12 kΩ 1/2 W
- R12 47 kΩ ajustable
- R13 1 kΩ ajustable
- R14 3,3 kΩ ajustable
- R15 330 Ω ajustable
- R16 1 kΩ 1/2 W
- R17 15 Ω 1/2 W
- R18 1 kΩ 1/2 W
- R19 2,2 Ω 3 W
- R20 2,2 Ω 3 W
- R21 2,2 Ω 1/2 W
- R22 56 kΩ 1/2 W

TRANSISTORS-DIODES

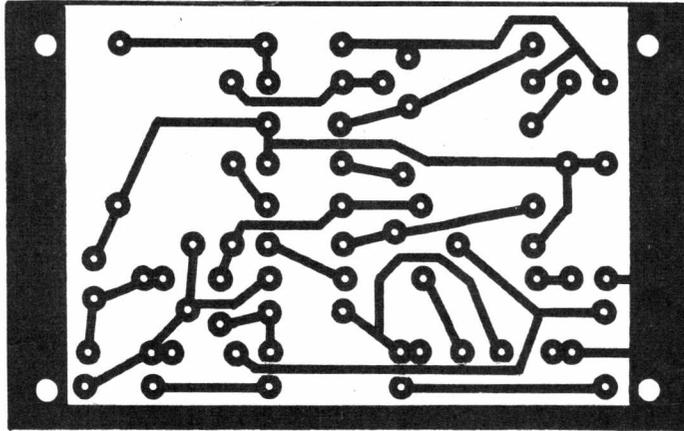
- Q1 2N1711
- Q2 2N2219
- Q3 2N2905A
- Q4 2N4921-2N2196
- Q5 2N4921-2N2196
- D1 1N697-1N4003
- D2 1N697-1N4003

$$\text{Gain} = \frac{R6 + R7 + R8}{R8} \quad (1\% \text{ distorsion à gain} = 100)$$



COTE CUIVRE

FIG-7



COTE CUIVRE

FIG-10

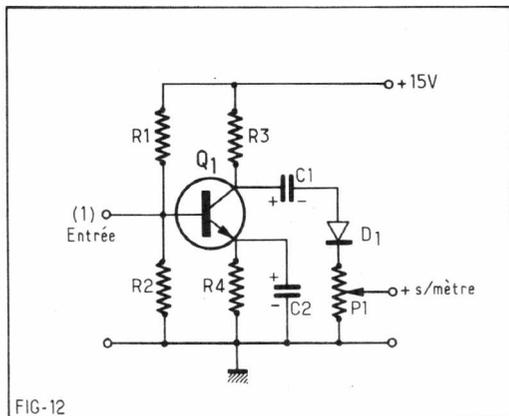
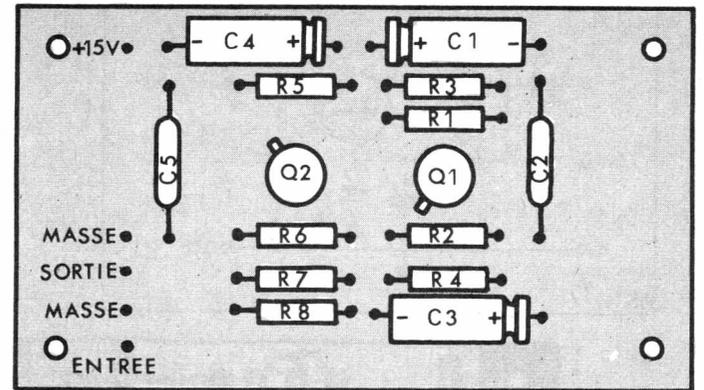


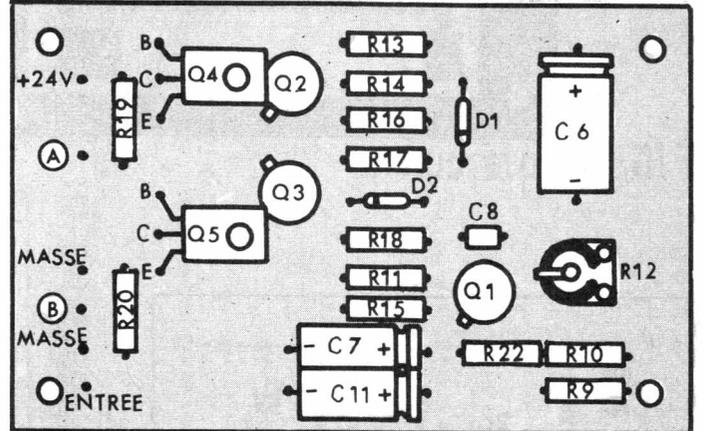
Fig. 12  
S/Mètre

- R1 = 47 kΩ 1/4 ou 1/2 W
- R2 = 4,7 kΩ 1/4 ou 1/2 W
- R3 = 4,7 kΩ 1/4 ou 1/2 W
- R4 = 180 Ω 1/4 ou 1/2 W
- C1 = 10 μF 16 V
- C2 = 47 à 100 μF 6 V
- Q1 = 2N1711
- D1 = 1N647 ou 1N4148
- P1 = 1 kΩ Lin.



IMPLANTATION

FIG-8



IMPLANTATION

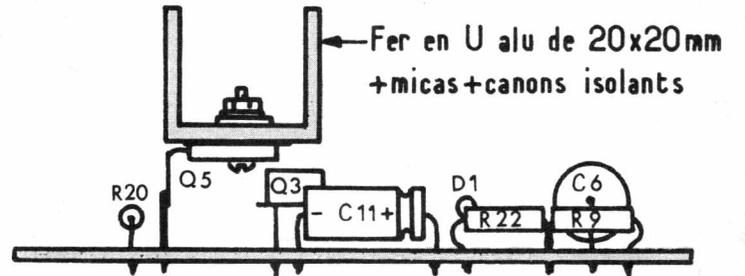
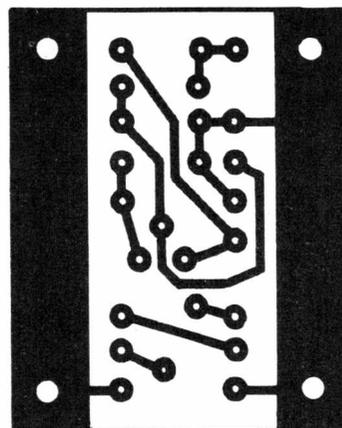


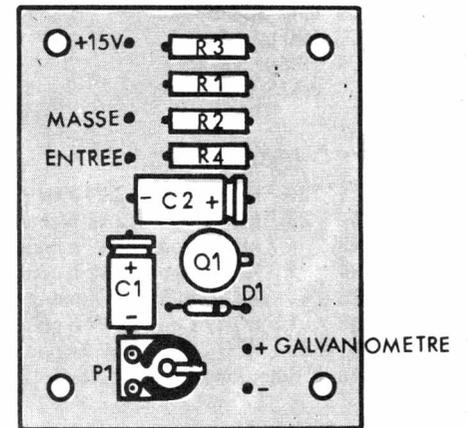
FIG-11

Fig. 11  
Circuit imprimé Amplificateur, côté composants et détail du radiateur de Q4 et Q5.



COTE CUIVRE

FIG-13



IMPLANTATION

Fig. 13  
Implantation du S/Mètre (pour appareil de 600 μA)  
ECHELLE 1

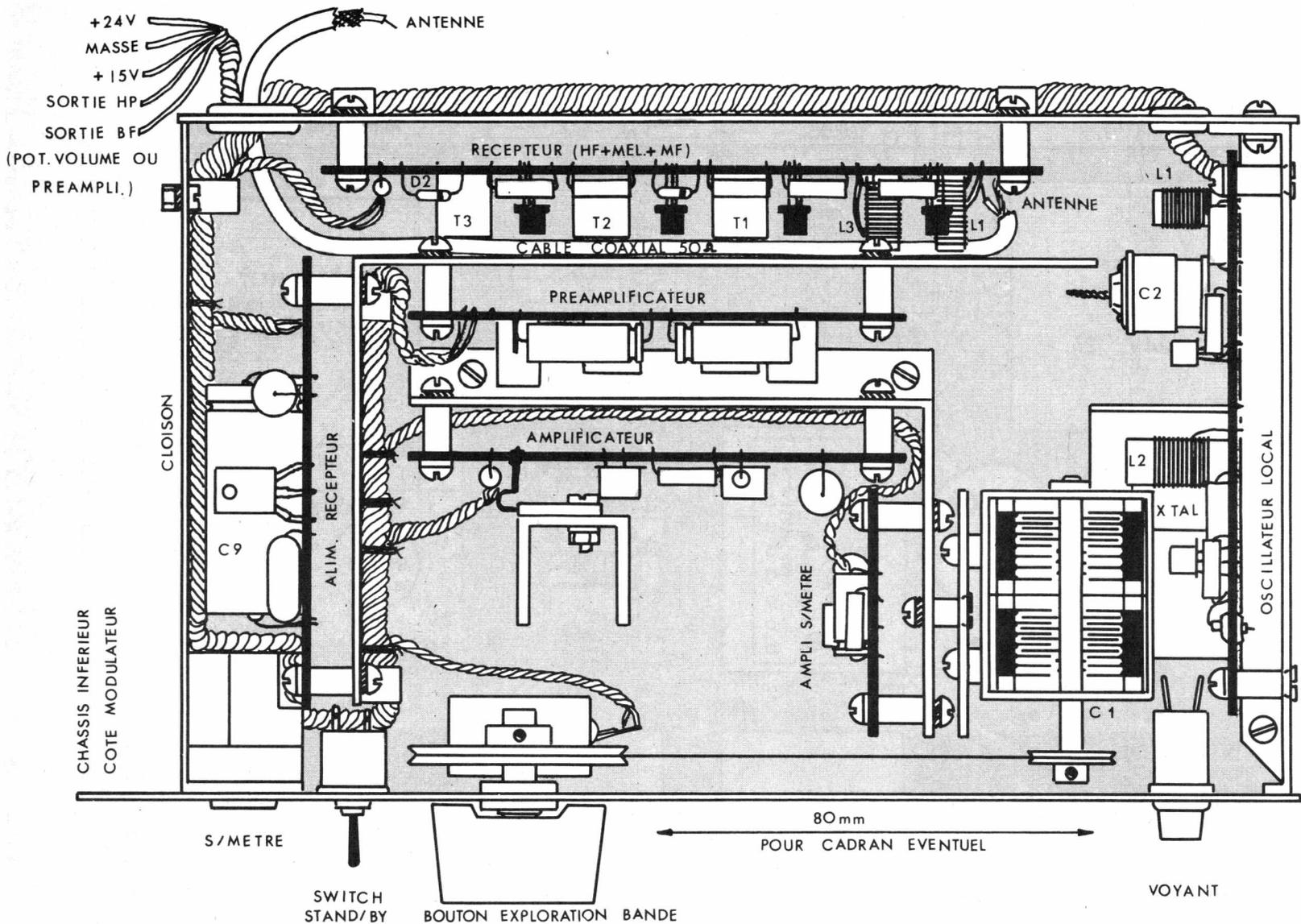


FIG-14

Fixation des circuits imprimés du récepteur dans la moitié du châssis inférieur (le reste étant occupé par le modulateur).

est effectué par trois vis de 3 mm aux trous de fixation sur trois angles du circuit. Le condensateur variable  $C_1$  devra être monté sur entretoises de hauteur 20 mm, de manière à dégager  $C_2$ .

### V. — ALIMENTATION DU RECEPTEUR

(Fig. 4)

L'alimentation fournissant les 7,8 V à 8,1 V au récepteur et à l'oscillateur, comporte peu de composants : un transistor,  $Q_1$ , une diode zener  $D_2$ , deux diodes silicium  $D_1$  et  $D_3$ , deux résistances et deux condensateurs. Sa description n'appelle aucun commentaire si ce n'est que le rôle de  $D_3$ , facultative d'ailleurs, est d'éviter les erreurs de polarité de l'alimentation du récepteur.

### VI. — IMPLANTATION DE L'ALIMENTATION

(Fig. 5)

Le câblage de l'alimentation prenant peu de place, nous y avons adjoint le condensateur de sortie de l'ampli BF d'écoute ( $C_9$ ). La fixation s'effectue par les 4 trous aux angles du circuit imprimé de 80 mm × 45 mm.

### VII. — PREAMPLIFICATEUR BF

(Fig. 6)

Ce préampli a été choisi parmi plusieurs autres. La raison est la suivante : avec un gain de 100, la distorsion maximum est de 1 %. Le gain est déterminé par la relation :

$$\text{gain} = \frac{R_6 + R_7 + R_8}{R_8}$$

Il peut rendre de bons services, utilisé à un gain inférieur en haute fidélité et peut sortir 6 V crête à crête. Nous avons choisi une valeur de 22 Ω pour  $R_8$ , de façon à obtenir un gain de 95 approximativement. Nous trouvons un premier étage  $Q_1$  en émetteur commun, avec sortie en liaison directe sur la base de  $Q_2$ , lui-même en émetteur commun. Le réseau de contre-réaction est constitué par  $R_4$  et  $C_3$ . La sortie BF attaquera d'une part l'amplificateur, d'autre part le circuit S-Mètre. La tension d'alimentation du préampli (15 V) est prise sur le côté + de l'alimentation double du préampli de modulation.

### VIII. — IMPLANTATION DU CIRCUIT PREAMPLI

(Fig. 7 et 8)

Le circuit imprimé (90 mm × 50 mm) du préampli est vu (fig. 7) côté circuit et côté

composants (fig 8). Toutes les connexions à effectuer se situent du même côté. La fixation est la même que pour les circuits précédents. La résistance  $R_8$ , aux essais, peut être remplacée par un potentiomètre ou une résistance ajustable si l'on désire déterminer un gain particulier, puis, mesurée à l'ohmmètre pour la fixer.

### IX. — L'AMPLIFICATEUR BF

(Fig. 9)

Le schéma s'apparente à celui de l'ampli modulateur précédemment décrit : un ampli, de tension  $Q_1$ , deux drivers  $Q_2$ ,  $Q_3$  en semi-complémentarité, deux diodes de compensation en température, un push-pull final  $Q_4$ ,  $Q_5$ . La résistance  $R_{22}$  assure la contre-réaction sur la base de  $Q_1$  ;  $R_{12}$  sert à ajuster l'équilibre du push-pull (mesurer la tension entre A et masse — ajuster  $R_{12}$  de façon à obtenir 12 V en A), seule mise au point de l'ampli BF, qui doit délivrer 3 à 4 W BF maximum.

La tension de 24 V alimentant l'ampli BF est prélevée de la ligne + de l'alimentation double de l'ampli de modulation.

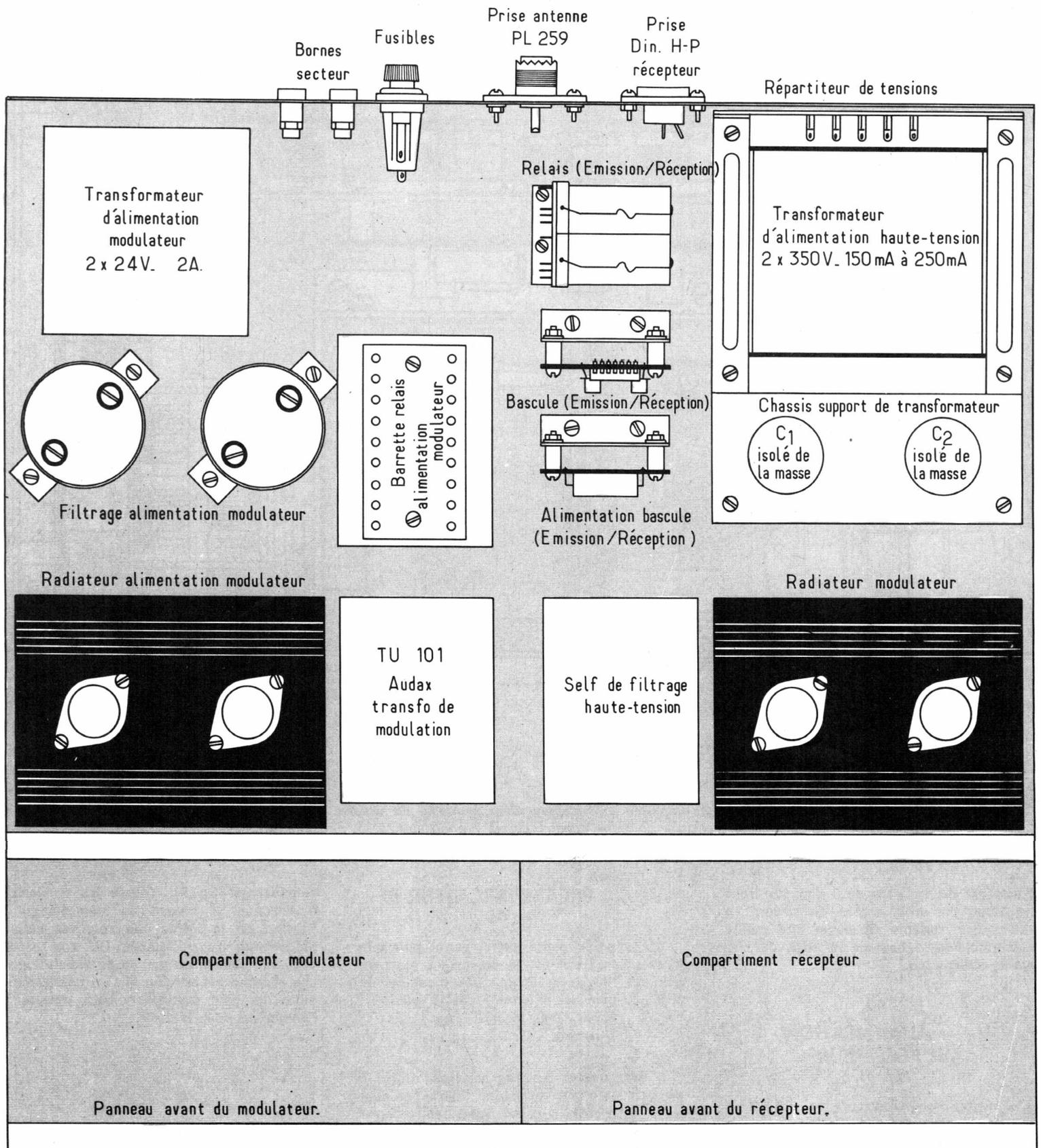


FIG-15

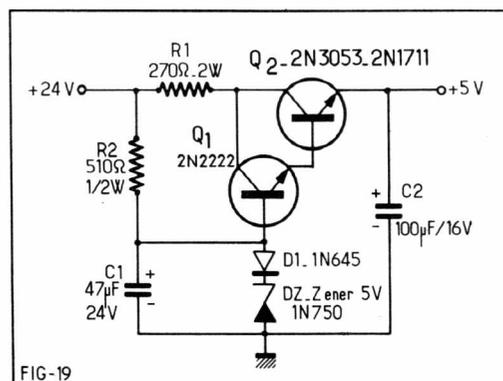


Fig. 19  
Alimentation 5 V du Flip-Flop de commande des relais émission-réception et son implantation

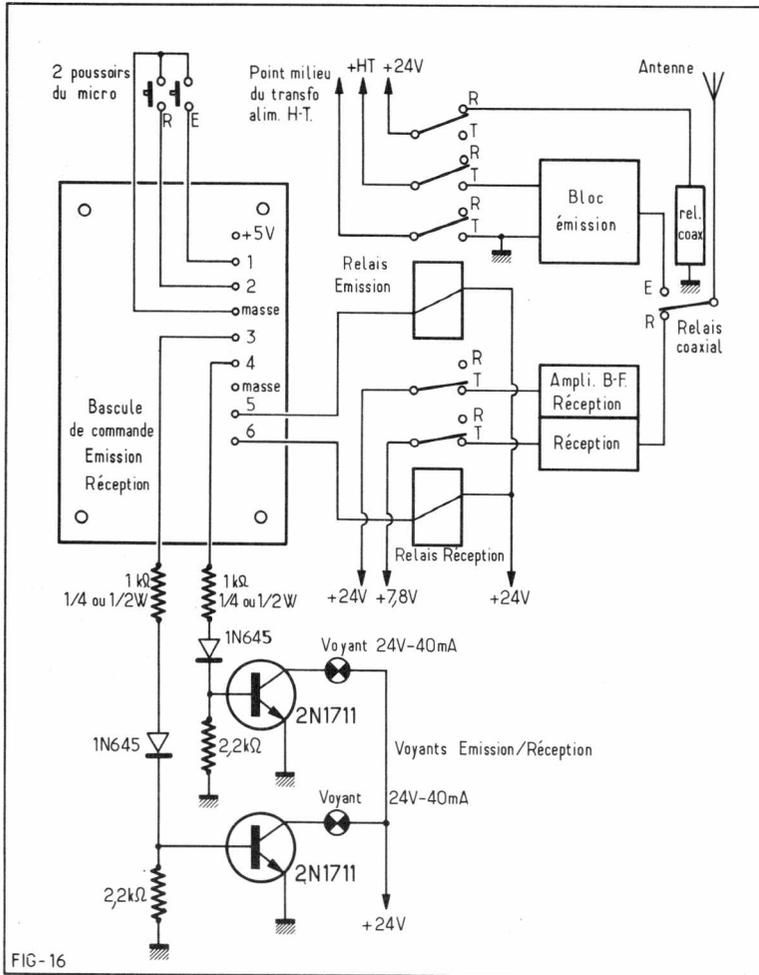


FIG-16

Fig. 16

Interconnexions de l'ensemble de la station pour la commutation Emission-Réception.

N.B. - Il peut s'avérer utile d'inverser les deux voyants selon la position obtenue (Em. ou Réc.).

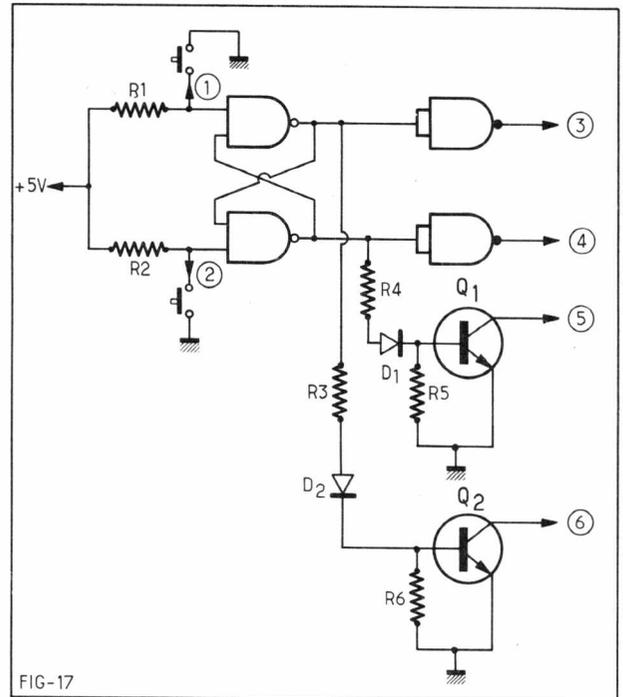


FIG-17

Fig. 17

Bascule de commande des Relais émission-réception.

R1 = R2 = 1 kΩ 1/4 ou 1/2 W

R3 = R4 = 1 kΩ 1/4 ou 1/2 W

R5 = R6 = 2,2 kΩ 1/4 ou 1/2 W

D1 = D2 = 1N645-1N4148-1N914.

Q1 = Q2 = 2N697-2N1711-2N2219

Circuit intégrés SN7400 (Quadruple porte Nand).

CONNEXIONS :

5 et 6 vers relais 24 ou 12 V

3 et 4 sur circuits identiques à Q1-R4-D1-D1-R5 pour voyants de contrôle Emission-Réception.

1 et 2 vers micros switches du micro.

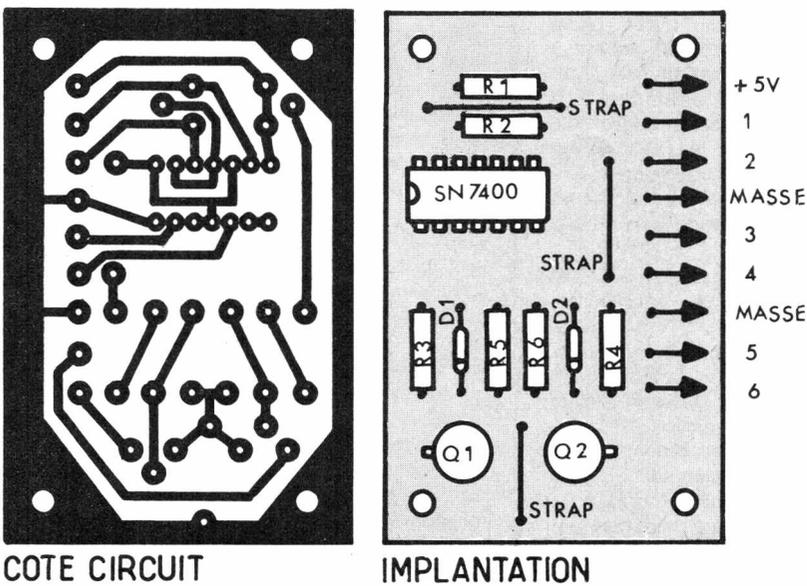


FIG-18

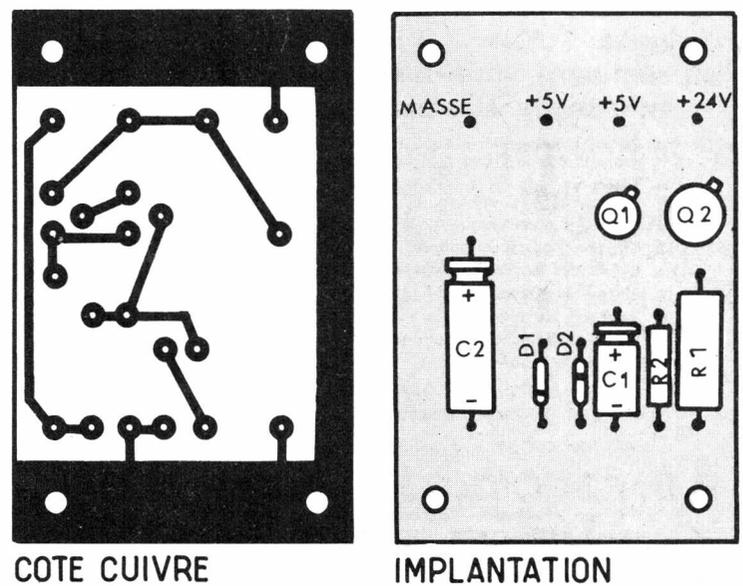


FIG-20

## X. — IMPLANTATION DE L'AMPLI (Fig. 10 et 11)

Sur une plaquette de 90 mm × 55 mm, tous les composants de l'ampli seront fixés, à l'exception de C<sub>9</sub>, qui se trouve sur le circuit imprimé de l'alimentation du récepteur. Les transistors du push-pull sont fixés sur un fer en U d'aluminium de 20 × 20 mm, qui constitue leur radiateur, qui pourra être maintenu par deux plaquettes de plexiglas. La fixation est semblable aux autres modules.

## XI — LE S/METRE (Fig. 12)

C'est un amplificateur de tension, dont le gain est de 100 et la tension de sortie 6 V c. à c. Le signal, redressé, est appliqué à un microampèremètre ou vu-mètre de sensibilité 600 µA graduée de 0 à 10 et dont l'étalonnage est fait par une résistance ajustable.

## XII. — IMPLANTATION DU S/METRE (Fig. 13)

Le circuit de 45 mm × 55 mm supporte tous les composants ainsi que la résistance ajustable qui devra être réglée pour étalonner le microampèremètre ou vu-mètre et obtenir sa mise à zéro.

## XIII. — MISE EN PLACE DU RECEPTEUR DANS LE CHASSIS (Fig. 14)

Les fixations s'effectueront sur le châssis même pour le récepteur (HF-MF) par quatre entretoises filetées de 3 mm, d'une longueur de 8 mm, sur le fond arrière du châssis inférieur contenant déjà le modulateur et ses circuits annexes (alim., préampli et générateur d'appel). L'oscillateur est monté sur une plaque de 55 mm × 110 mm par trois entretoises filetées de 8 mm de long. Les autres circuits sont fixés sur deux plaques de tôle pliées en équerre de 57 mm de large ; l'une présente un côté de 135 mm et un côté de 82 mm ; l'autre un côté de 95 mm et un côté de 60 mm. Toutes les fixations sont réalisées avec des vis de 3 mm et des entretoises filetées de 8 mm. Le condensateur variable est surélevé de 20 mm pour dégager le condensateur ajustable. L'implantation de l'ensemble laisse un accès facile au câblage entre les circuits imprimés. Les transformateurs, selfs, radiateurs des transistors de puissance du modulateur, de l'alimentation et les relais se trouvent sur le châssis plan arrière (voir fig. 15).

## XIV. — INTER-CONNEXIONS POUR LA COMMANDE EMISSION-RECEPTION ET COMMANDES SEPARÉES DES FONCTIONS EMISSION-RECEPTION (Fig. 16)

Les fonctions émission et réception peuvent être utilisées pour le duplex en choisissant deux fréquences assez espacées et la commande émission-réception s'effectue par deux relais commandés par deux transistors et la moitié d'un circuit intégré logique SN7400 (quadruple porte NAND). Les figures 17 et 18 montrent le schéma du commutateur à circuit logique et son implantation. Les figures 19 et 20 présentent l'alimentation 5 V du circuit logique et son implantation.

Dans le cas d'émission simple, le passage en émission-réception par l'interrupteur du micro est préférable. L'émission et réception en duplex nécessite deux antennes distinctes, bien sûr.

Les deux portes du circuit logique SN7400 montées en bascule ont pour fonction de nous fournir des signaux 0 et 1 logiques, qui attaqueront deux relais après amplifications par transistors et, éventuellement, deux voyants qui visualiseront la position de la station : Emission ou Réception.

Pour exciter la bascule de commande de la station, il suffira d'envoyer un top à l'aide des poussoirs que nous avons intégrés à la poignée du micro. L'avantage principal est qu'il n'est pas utile de garder le bouton appuyé comme sur les systèmes classiques (push-to-talk) ; il sera possible d'utiliser un système de commande par tops enregistrés, ainsi que les messages sur une bande magnétique ou d'autres automatismes.

# INSTRUMENT

**L**E montage décrit est un « instrument de musique » permettant d'obtenir à partir de la voix humaine, le son d'un instrument tel que trompette, hautbois, mirilton par exemple. De plus, un dispositif photo-électrique assure l'obtention de divers effets sonores.

Ce montage se présente sous une forme semblable à celle d'un instrument à vent (figure 1). Sur le dessus, nous voyons l'orifice de la photo-résistance, six commutateurs à glissière servant à sélectionner divers filtres et l'interrupteur « arrêt-marche » couplé au réglage de volume sonore.

Pour jouer, il suffit de vocaliser l'air choisi dans l'embouchure (en chantant tout sur A... par exemple), l'instrument étant tenu à la manière d'une flûte à bec. L'index de la main gauche sert à moduler le volume sonore en obstruant plus ou moins l'orifice de la photo-résistance ; les autres doigts permettent de sélectionner les filtres sans arrêter de jouer et de régler le volume sonore à l'aide du potentiomètre.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Analysons le schéma (figure 2). Nous trouvons à l'entrée un micro piézo-électrique attaquant un étage amplificateur équipé d'un BC109 (T<sub>1</sub>). Un second étage amplificateur muni d'un BC108 (T<sub>2</sub>) élève l'amplitude des signaux de façon qu'ils soient capables d'attaquer une bascule de Schmitt équipée de deux transistors BC109 (T<sub>3</sub>-T<sub>4</sub>). Cet étage délivre des signaux carrés de même fréquence que les signaux captés par le micro. Les signaux sont alors transmis vers divers filtres sélectionnés par des inverseurs à glissière permettant d'obtenir une quinzaine de timbres différents. Cette liaison se fait par l'intermédiaire d'un BC108 (T<sub>5</sub>) qui amplifie le signal carré et évite au fonctionnement de la bascule d'être perturbé par les variations de charges. Un OC72 ou AC125 (T<sub>6</sub>) shunte la sortie de ce transistor. Il est polarisé à l'aide d'une photo-résistance dont on fait varier l'excitation en obstruant plus ou moins l'orifice donnant accès aux rayons lumineux ambiants. Ce dispositif permet de moduler profondément l'amplitude des signaux et d'obtenir des effets sonores tels que ceux du vibrato par exemple. Enfin, à la sortie des filtres, un transistor BC107 procure une sortie à basse impédance qui se fait par l'intermédiaire d'un potentiomètre permettant de régler le volume sonore.

L'amplitude suffisante des signaux de sortie permet de connecter cet instrument à n'importe quel amplificateur de puissance. La

B. BENCIC

## 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  
31000 TOULOUSE CEDEX  
Téléphone : (15) 61/21-04-92

# NT DE MUSIQUE ORIGINAL

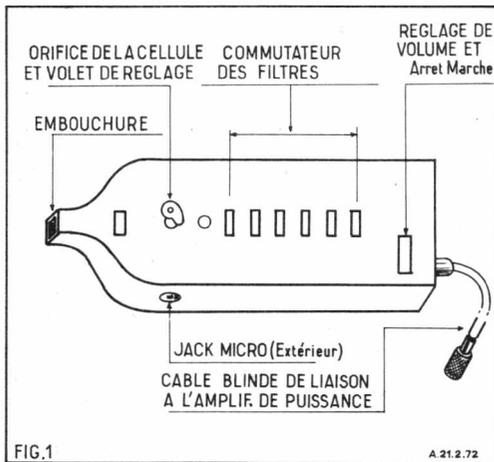


FIG.1

A 21.2.72

Le volet de réglage de la photo-résistance sert à obtenir la profondeur de modulation désirée (qui peut être nulle lorsqu'il est complètement fermé). La modulation s'effectue en obstruant plus ou moins l'orifice à l'aide de l'index et non du volet.  
Une vis permet de coupler une source lumineuse à la photo-résistance.

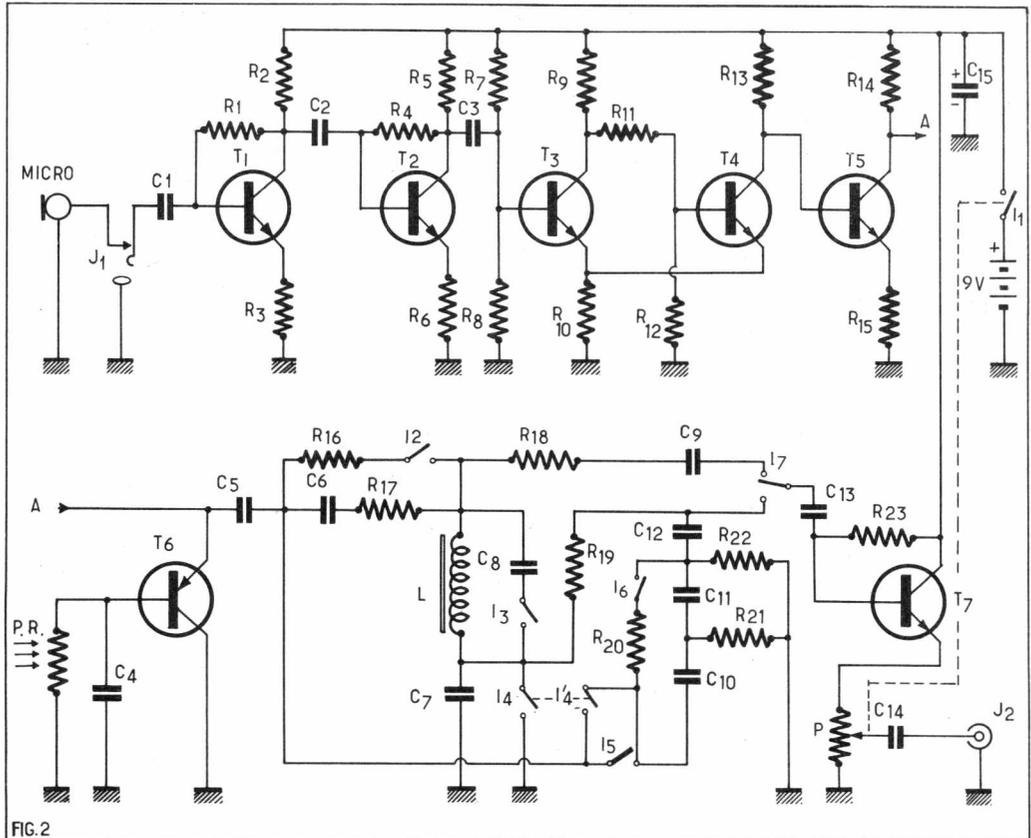


FIG.2

sortie basse impédance permet d'utiliser un câble de liaison (blindé) relativement long.

L'alimentation se fait par une pile, la consommation de ce montage étant faible (environ 5 mA).

## REALISATION MECANIQUE

La construction du boîtier métallique ne présente pas de difficultés particulières. Il est relié à la masse et assure ainsi un blindage efficace de l'ensemble.

Le câblage effectué sur une plaquette à cosses ne présente pas plus de difficultés. Le seul point important est d'éviter de trop chauffer les semi-conducteurs en les soudant.

Le micro, enveloppé dans du coton hydrophyle, est enfermé dans un petit sac en plastique, ce qui le rend insensible aux chocs légers et au vent.

## NOTE

La prise micro extérieur J1 permet d'utiliser un instrument de musique à la place de la voix, pour en modifier le timbre. La photo-résistance peut alors être éliminée ou couplée à une source lumineuse choisie en fonction de l'effet désiré.

## LISTE ET VALEUR DES COMPOSANTS

### TRANSISTORS :

T1, T3, T4 : BC109  
T2, T5 : BC108  
T6 : OC72-AC125-AC132  
T7 : BC107

### RESISTANCES

(Toutes les résistances utilisées ont une puissance de 1/2 W.)

R1 : 4,7 MΩ  
R2 : 15 kΩ  
R3, R8 : 2,7 kΩ  
R4 : 390 kΩ  
R5 : 2,2 kΩ  
R6 : 33 Ω  
R7 : 47 kΩ  
R9, R13 : 5,6 kΩ  
R10 : 180 Ω  
R11 : 27 kΩ  
R12 : 10 kΩ  
R14 : 3,3 kΩ  
R15, R16 : 100 Ω  
R17 : 4,7 kΩ  
R18, R19 : 220 kΩ  
R20 : 68 kΩ  
R21, R22 : 22 kΩ  
R23 : 2,2 MΩ

### CONDENSATEURS :

C1, C2, C3, C4 : 0,1 μF  
C5, C13 : 0,22 μF  
C6, C7, C8, C9 : 10 nF  
C10, C11, C12 : 1,5 nF  
C14 : 4,7 μF  
C15 : 1 000 μF 12/15 V

### SELF :

L : transfo blocking de balayage vertical de téléviseur dont les deux enroulements sont connectés en série.

### POTENTIOMETRE :

P : potentiomètre de 5 kΩ à variation logarithmique, avec interrupteur.

### COMMUTATEURS :

I1 : interrupteur du potentiomètre P.  
I2, I3, I5, I6 : interrupteurs simples à glissières.  
I4 et I4' : interrupteur double à glissière.  
I7 : inverseur à glissière.

### PRISES :

J1 : jack micro extérieur.  
J2 : jack de sortie.

P. LEGRAY

# GÉNÉRATEUR VHF (100 à 200 MHz)

## modulé en amplitude

**P**OUR la mise au point des différents circuits, qu'ils soient destinés à l'émission ou à la réception, il est fréquemment utile de disposer d'un générateur VHF délivrant un signal, modulé ou non, et pouvant être atténué au gré de son utilisateur et en fonction des nécessités.

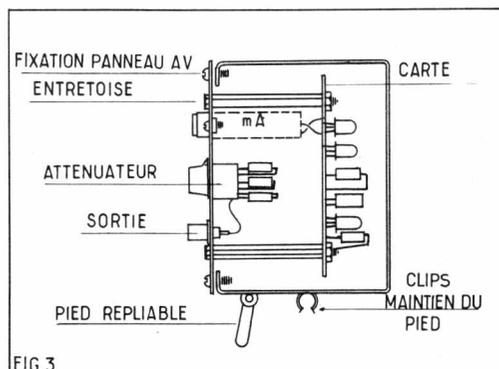
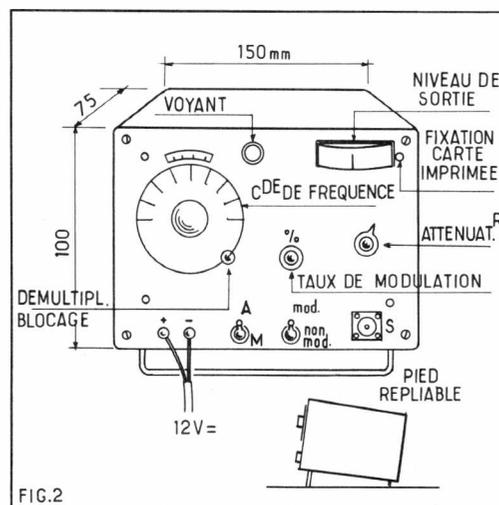
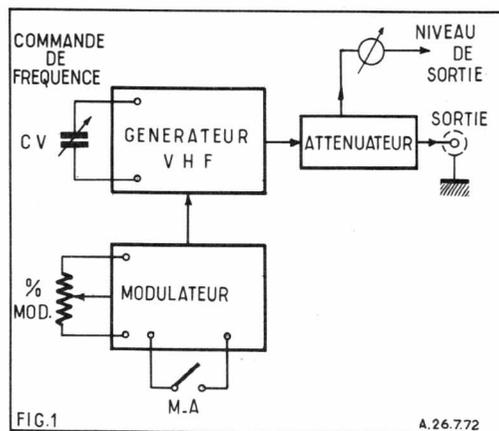
C'est la raison pour laquelle nous avons étudié et réalisé ce petit générateur VHF pour laboratoire d'amateur. Il couvre la plage de fréquences allant de 100 à 200 MHz et peut être modulé ou non, tout en dosant le taux de la modulation. Un système atténuateur en sortie permet d'obtenir une tension de sortie allant de quelques dizaines de volts à quelques microvolts ce qui correspond à la variation des tensions d'entrées dont on peut avoir besoin pour la mise au point des circuits de réception ou de mesures.

Ce générateur sera donc constitué de trois parties (figure 1) : la première correspond au circuit oscillateur à fréquence variable couvrant de 100 à 200 MHz, la deuxième étant constituée par le dispositif atténuateur et le circuit de mesure de la tension de sortie.

Un CV permettra de couvrir la plage de 100 à 200 MHz correspondant aux signaux nécessités par la mise au point des appareils fonctionnant dans la gamme des 100 MHz (dite « bande FM »), par ceux qui fonctionnent dans la gamme amateur 144-146 MHz et enfin par la bande TV (aux environs de 180 MHz) et ceci sans oublier les fréquences aviation (entre 115 et 135 MHz). La plage d'utilisation est donc fort étendue.

La modulation sera constituée par un signal BF de l'ordre de 1 kHz dont le taux de modulation pourra varier entre 0 et 100 %. Il sera facile d'obtenir une onde pure (non modulée) aussi bien qu'une porteuse modulée complètement ou seulement à faible niveau, et ceci par la simple manœuvre d'un potentiomètre de dosage.

L'atténuateur à plots permettra de faire varier par bonds l'amplitude du signal de sortie qui sera disponible sur une prise coaxiale de bonne qualité et de faibles pertes (type BNC si possible) et sous une impédance de 50 ohms. Le mesureur de niveau de sortie enfin, constitué par un appareil de mesure à cadre (du genre Vu-mètre) et de sensibilité approximative 130 à 150  $\mu$ A permettra de visualiser d'une façon pratique la tension disponible en sortie du générateur et ceci pour chaque plot de l'atténuateur.



La présentation de cet appareil (figure 2) est celle d'un petit coffret métallique de dimensions non impératives : 75 mm de profondeur, 150 mm de largeur et 100 mm de hauteur. Ce coffret, de récupération, était destiné initialement à recevoir des dispositifs de mesures pour le laboratoire et comme ses dimensions, ainsi que son esthétique nous plaisaient, nous l'avons utilisé pour y placer le générateur VHF dont il est ici question. Recouvert d'une peinture givrée et muni d'un pied articulé pouvant être soit sorti, permettant ainsi la pose inclinée du coffret sur une table, soit replié et tenu par un clips, permettant alors la pose horizontale ainsi que le montre notre croquis, ce coffret possède un petit air professionnel des plus engageants !

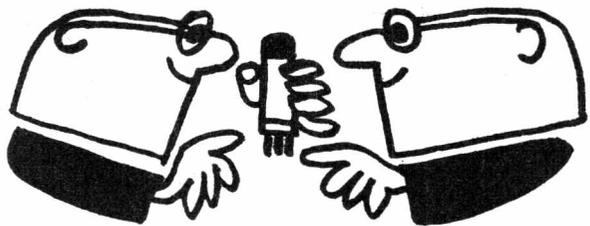
Sur la face avant, nous trouverons :

- un interrupteur « marche-arrêt » ;
- un interrupteur « non modulé-modulé » ;
- un voyant de mise sous tension ;
- un cadran de commande de fréquence avec son démultiplicateur à blocage assurant ainsi une facilité de réglage en fréquence ainsi que le blocage sur une fréquence précise ;
- les deux bornes + et - d'alimentation ;
- le galvanomètre indiquant le niveau de sortie ;
- la commande de l'atténuateur à plots ;
- la commande de dosage du taux de modulation ;
- la prise coaxiale de sortie enfin.

Quatre vis à tête fraisée assureront la fixation de cette face avant sur le coffret métallique, et quatre petites vis (elles aussi à tête fraisée) permettront le maintien de la carte supportant les composants du montage, parallèlement à la face avant et ceci avec un écartement de quelques centimètres. Cette disposition interne (figure 3) est à la fois simple et efficace et permet un montage rationnel et très solide, tout en facilitant les connexions les plus courtes qui sont toujours les meilleures en électronique et plus particulièrement en VHF.

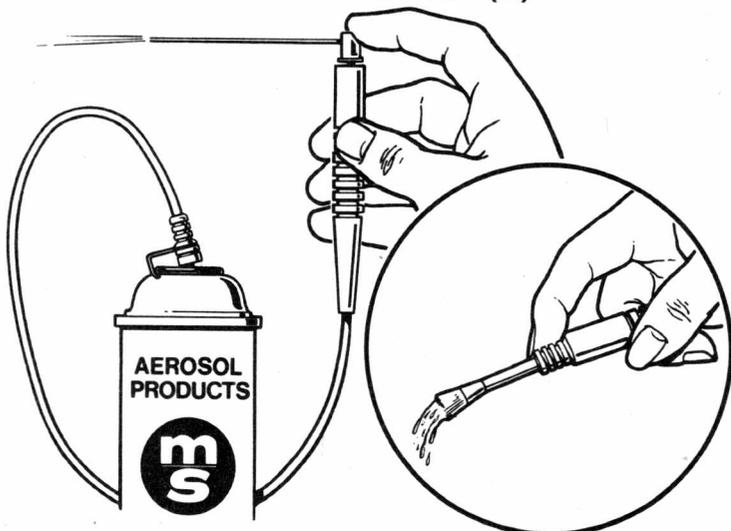
Voyons maintenant le schéma de l'ensemble : figure 4 L'oscillateur VHF utilise deux transistors NPN de type 2 N 2219 si possible. Ils sont montés suivant le circuit symétrique bien connu, car il assure une réaction efficace ; c'est en fait un multivibrateur HF, dont le signal produit est mis en forme sinusoidale par la présence du circuit LC.





## nouveautés et informations

### INGENIEUSE ET EFFICACE : LA TELECOMMANDE DE BOMBES AEROSOLS COBRA (R)



Le COBRA (R), dispositif flexible de commande à distance de la plupart des bombes aérosols de MILLER STEPHENSON est maintenant disponible en France.

Le COBRA (R) grâce à sa mini brosse nylon permet de mettre en œuvre simultanément l'action chimique de l'agent de nettoyage — dégraissant, désoxydant, éliminateur de flux de soudure, nettoyant de têtes magnétiques — et l'action mécanique de broissage.

Le simple fait de *brosser commande en effet l'émission du produit.*

Le COBRA (R) est aussi équipé d'une buse avec prolongateur permettant l'application des mêmes agents nettoyants de manière quasi ponctuelle sur des composants, des circuits de mesure, des têtes magnétiques, des micro-contacts et, d'une façon générale, sur tous les points d'accès difficile.

Le COBRA (R) est d'une mise en œuvre extrêmement simple : après avoir enlevé la buse standard le COBRA est placé par simple pression sur l'embout de la valve.

Un crochet latéral permet la mise sous pression du COBRA (R) par accrochage au col de la bombe ; son décrochage permet de laisser le COBRA hors pression au repos.

Le COBRA (R) est indéfiniment réutilisable de bombe en bombe : quelques COBRA dans un laboratoire, un atelier ou un service entretien permettent d'équiper très économiquement les postes de travail et de faciliter considérablement celui-ci.

Pour plus ample information, s'adresser au distributeur pour la FRANCE et la BELGIQUE :

FRANCE IMPORTATION S.A., 123, rue de Billancourt  
92-BOULOGNE (France)

### LE XVI<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

se tiendra à Paris du lundi 2 au samedi 7 avril 1973

Placé sous le patronage de la Fédération Nationale des Industries Electroniques, le SALON INTERNATIONAL des COMPOSANTS ELECTRONIQUES 1973 se tiendra à Paris du lundi 2 avril au samedi 7 avril 1973 inclus, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

Il est organisé par la Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.) 14, rue de Presles, 75740 PARIS, Cedex 15. Téléphone : 273-24-70 +.

Créé en 1934, International pour la XVI<sup>e</sup> fois, le Salon des COMPOSANTS ELECTRONIQUES occupera le Hail Monumental du Parc des Expositions et sera structuré en 3 sections :

- Composants Electroniques.
- Matériaux spécialement élaborés pour l'industrie électronique.
- Equipement et Produits spécifiques de la fabrication et de la mise en œuvre des composants.

### LES CONTROLEURS UNIVERSELS CdA - CHAUVIN ARNOUX



Le CdA 102 en kit.

CdA vient d'ajouter à sa gamme déjà très complète de contrôleurs universels, le nouveau modèle CdA 102, présenté en boîtier de matière plastique bleue, ce qui porte à 11 le nombre des multimètres proposés par cette firme.

4 modèles, les types 20 - 21 - 25 et 102 peuvent être fournis en pièces détachées, pour montage par l'utilisateur, ce qui ne manquera pas d'intéresser nos lecteurs amateurs électroniciens.

Les prix proposés pour un matériel de classe professionnelle et de fabrication française, retiendront l'intérêt de tous ceux qui ont à utiliser un appareil de mesure sérieux dans leurs montages et manipulations.

Les contrôleurs universels CdA 20 et CdA 21 sont destinés à l'équipement de base des électriciens, dont le domaine d'activité s'étend maintenant vers l'électronique. Ces deux contrôleurs, d'excellentes caractéristiques, sont munis des tout derniers perfectionnements.

Le CdA 25 est un multimètre de 20 000  $\Omega$ /volt en continu et alternatif dont les protections et les caractéristiques sont particulièrement étudiées. Il est destiné aux électriciens, aux électroniciens et à l'enseignement. Il est simple, robuste et complet.

### NOUVELLES ALIMENTATIONS STABILISEES CHEZ DERI

DANS sa gamme de production, la Société DERI a créé un régulateur de tension permettant d'obtenir à partir du réseau alternatif, une tension redressée de valeur constante pour une charge déterminée. Cet appareil est constitué d'un régulateur ferro-résonnant à enroulement séparés. Un redressement, un filtrage et une résistance ballast complètent le montage. Pour les courants faibles, le filtrage est réalisé uniquement avec des capacités. Le taux d'ondulation résiduelle est inférieure à 1 % Régulation de 10 — 2 pour une variation de  $\pm 15$  % autour de la valeur nominale de tension d'alimentation.

Celle-ci peut être de 127 V ou 220 V. Pour des tensions redressées de 12, 24 ou 48 V. Puissances standard : 120, 240, 480 W.

La présentation de l'appareil est blindée.

DERI - 181, boulevard Lefèvre - 75015 PARIS



# courrier

BON DE RÉPONSE  
RADIO PLANS

Nous répondons, par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant, à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours par lettre aux questions posées par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 4 F.

**R. H..., Niort.**

Voudrait alimenter un préamplificateur à partir de l'alimentation de l'amplificateur de puissance.

Vous pouvez parfaitement prendre la tension de 20 V nécessaire à l'alimentation du préamplificateur sur celle de l'amplificateur. Il vous faudra pour cela réduire cette dernière à l'aide d'une résistance chutrice insérée entre la ligne d'alimentation du préamplificateur et celle de l'amplificateur. Si V est la tension d'alimentation de l'amplificateur, la résistance nécessaire sera donnée par :

$$R = \frac{V - 20 V}{0,007 A}$$

**F. M..., Laslades.**

Comment adapter un haut-parleur de 3,5 Ω à la sortie 8 Ω d'un amplificateur ?

La meilleure solution serait évidemment l'emploi d'un transformateur mais actuellement cela n'est plus rationnel puisqu'on prévoit des montages éliminant cet organe qui présente de nombreux défauts.

Une autre solution, et c'est celle que nous vous conseillons, consiste à intercaler une résistance de 5 Ω en série avec la bobine mobile. Il faudra bien entendu choisir la résistance de manière à ce qu'elle puisse dissiper les 5/8 de la puissance de sortie. Pour plus de précaution, nous vous conseillons de prendre une résistance dont la dissipation sera égale ou supérieure à la puissance modulée pouvant être procurée par l'amplificateur.

**P. P..., Paris.**

Constate que le fait de frapper sur n'importe quelle partie d'un amplificateur de cinéma à lampes produit un bruit métallique dans le haut-parleur.

Le phénomène que vous constatez est ce qu'on appelle l'effet de Larsen. Il est dû à ce qu'une lampe, souvent celle d'entrée, est microphonique, c'est-à-dire qu'une ou plusieurs de ses électrodes ne sont pas fixées rigidement. Essayez de repérer celle qui présente ce défaut et remplacez-la. Tout doit rentrer dans l'ordre.

**H. D..., Stain.**

Voudrait connaître les fréquences son et image de la troisième chaîne.

La troisième chaîne utilise le canal 28 pour lequel la fréquence son est 533,75 MHz et la fréquence image 527,25 MHz.

**J. C..., Dijon.**

Voudrait quelques détails complémentaires au sujet de l'alimentation décrite dans le n° 294.

- 1) La tension de la diode zéner n'est pas critique ; elle peut être comprise entre 9 et 12 V.
- 2) La valeur de P1 doit être comprise entre 500 et 1 000 V.
- 3) Vous pouvez conserver le condensateur C3 si vous utilisez le filtrage électronique.
- 4) Nous vous conseillons l'emploi du BOY23B et du 2N1613.
- 5) Nous ne vous conseillons pas l'emploi d'un doubleur de tension pour un débit de 4 A, car cela nécessiterait l'utilisation de capacités énormes et nous pensons qu'un transformateur de 12 V serait plus rationnel.

**V. G..., Bourg-Achard.**

Très intéressé par le système d'allumage électronique décrit dans votre n° 299 voudrait savoir comment l'adapter à une voiture alimentée en 6 V.

Actuellement il n'est pas possible de monter ce système d'allumage électronique sur une voiture dont le circuit électrique a été prévu en 6 V car dans ce cas, le convertisseur ne procurerait pas une puissance suffisante.

**V. C..., Paris.**

Voudrait connaître les caractéristiques du transistor MJ2841.

Le MJ2841 est un transistor de puissance à utiliser dans les étages à symétrie complémentaire.

Courant collecteur : 10 A.  
Tension collecteur-émetteur : 80 V.  
Courant de base : 4 A.  
Puissance dissipée max. : 150 W.  
Tension émetteur-base : 4V max.  
Gain de courant max. : 100.

**R. L..., Valence.**

Comment ajouter un vu-mètre à un amplificateur HI-FI stéréophonique ?

Pour doter un amplificateur d'un vu-mètre, nous vous conseillons de vous reporter au schéma donné à la figure 3 de l'article « Etude et réalisation des modules R.P. » du n° 300, page 30. Etant donné que votre amplificateur est stéréophonique, il faudra monter un tel dispositif sur chaque voie car dans une installation de cette sorte, la modulation BF de la voie gauche est toujours différente de celle de la voie droite. Le galvanomètre sera un 200 μA de résistance interne 500 à 600 Ω.

**J. U..., Lyon.**

Constate depuis quelque temps la présence de lignes blanches sur l'écran de son téléviseur.

Ces lignes sont dues au retour de balayage image. Un circuit constitué par un condensateur de 10 à 12 000 nF connecté entre le secondaire du transfo image et le circuit de commande du Whenelt est chargé de supprimer cette trace. Dans votre cas, ce condensateur doit être défectueux. Il faut donc que vous le remplaciez.

**S. E..., Annevoie.**

Ayant monté un amplificateur à lampes de 60 W, constate l'existence d'un fort ronflement et d'une déformation.

Le ronflement que vous constatez peut être occasionné par un défaut de filtrage. Vérifiez et au besoin remplacez les condensateurs électrochimiques de filtrage et de découplage. Vérifiez vos lignes de masse ; contrôlez à l'ohmmètre l'isolement filament-cathode des lampes EF86 et ECC81. Assurez-vous que les gaines des fils blindés sont bien à la masse. La déformation peut être provoquée par une lampe douteuse. Elle peut également provenir d'un mauvais réglage de la polarisation du push-pull (— 38 V).

**C. T..., 23-Bourganeuf.**

Veut adapter à un téléviseur une prise pour magnétophone.

Vous pouvez parfaitement ajouter à votre téléviseur une prise pour magnétophone. Selon ce qui vous sera le plus commode, connectez cette prise aux bornes du HP ou du potentiomètre de volume.

**D. A..., 87-Limoges.**

L'image de son téléviseur est affligée d'un sautillerment continu.

Dans ce cas il convient de vérifier les éléments des cellules de découplage de l'étage de sortie : cathode, écran et plaque.

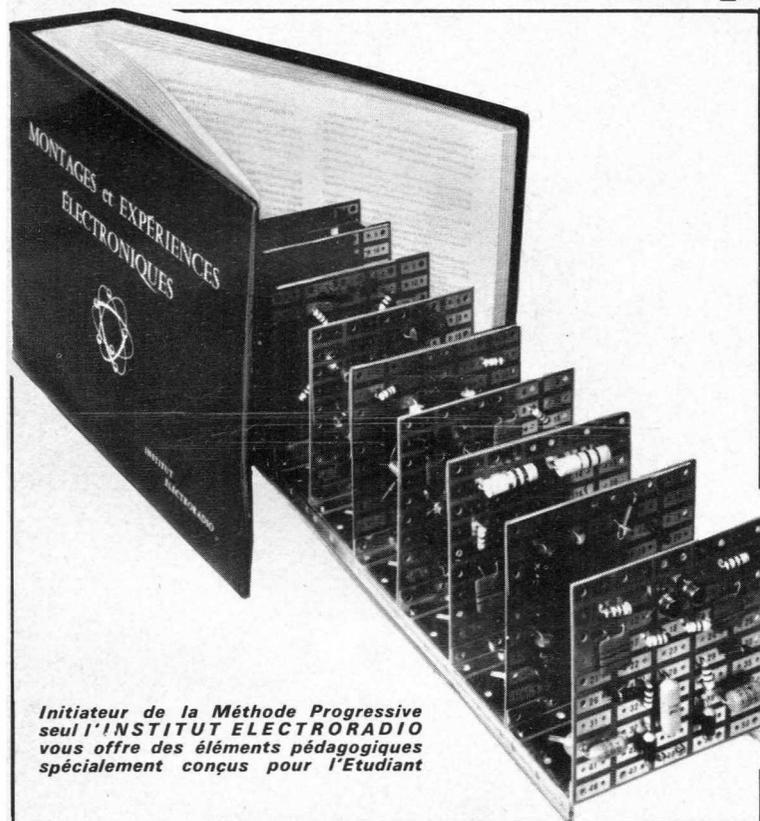
**G. B..., 69-Villeurbanne.**

Est-il nécessaire de se servir d'un fer alimenté en basse tension pour souder des transistors ?

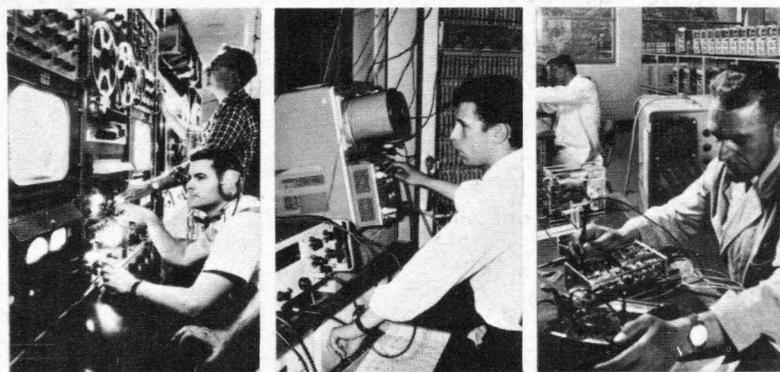
La plupart des techniciens utilise pour souder des fers normaux alimentés en 110 ou 220 V selon la tension du secteur. La seule précaution consiste à serrer pendant la soudure le fil de sortie entre les becs d'une pince plate pour éviter l'échauffement de la jonction.



# 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'Etudiant



**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'EXPÉRIENCE 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**

**Veillez m'envoyer  
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART  
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ  
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE**

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

R

