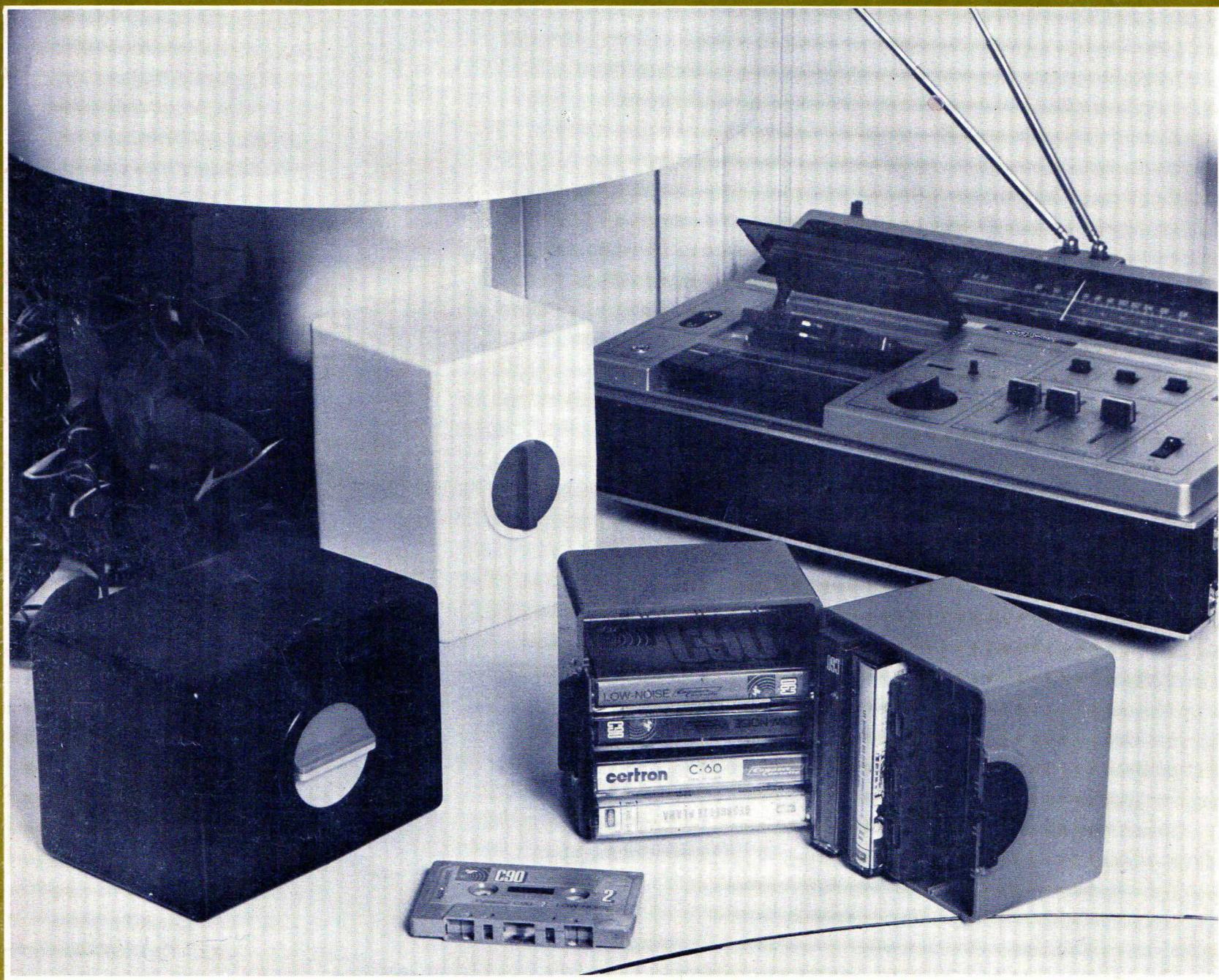


N° 303 - FÉVRIER 1973

2,50 F

Radio plans

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

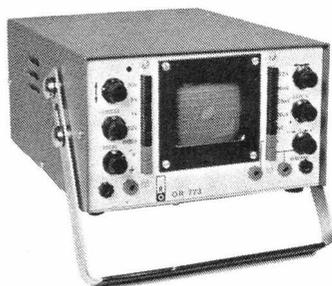


MAGENTA Electronic

8-10, rue Lucien-Sampaix - PARIS 10^e
Tél. : 607.74.02 C. C. P. 19.668.41

Métro : Jacques-Bonsergent - République
à 3 mn des Gares de l'Est et du Nord

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

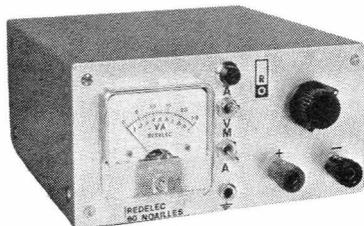
← OSCILLOSCOPE 773

Atténuateur Y : 5 positions de 50 mV à 20 volts par division, étalonnée à 1 % compensées en fréquence. Impédance d'entrée 1 M Ω /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 seuil jusqu'à 15 MHz, retard de synchro 1 microseconde (Logique TTL).

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 Ω
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 x 144 x 140. Poids 2,1 kg, capot en tôle électro-zinguée plastifiée bleue.

PRIX TTC..... 447,40



Amplificateur X Bande passante : de 50 Hz à 500 KHz. Expansion continuellement variable 100 k Ω 100 pF. Sensibilité : de 250 mV à 50 mV c/c.
Équipement : 1 tube cathodique « D7200 CH » rectangulaire 6 x 5 cm, 4 x 5 utiles, face semi-plate, accéléré à 1000 volts. Graticule éclairé, gravé de 8 x 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 x 120 mm x 250 mm. Température ambiante maxi de fonctionnement : 40°C.
PRIX TTC..... 1.431,70

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 x 110 x 200.
Poids : 1,6 kg.
PRIX TTC..... 244,60



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 x 144 x 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 Ω .
Signaux sinusoïdaux : amplitude maximum 6 V crête crête, impédance de sortie : 3 000 Ω .
PRIX TTC..... 411,60

LIGHT-SHOWS CENTER

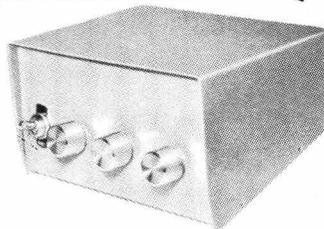
CLIGNOTEUR ELECTRONIQUE semi-kit

CC1 - Crazy 1 1500 W 97,00
CC2 - Crazy 2 3000 W clignoteur à battement alterné 135,80
CC4 - Clignoteur 4 x 1500 W à battement alterné 238,60

STROBOSCOPE ELECTRONIQUE professionnel

Puissance éclair : 30 000 W.
Vitesse réglable, en kit complet 368,60

MULTIDELIC MAGENTA ELECTRONIQUE



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

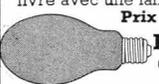
En kit complet avec coffret... 155,20
En ordre de marche :
Avec coffret 242,50
Sans coffret 223,10
(Port 12,00 F)



PROJECTEUR

Disque à huile, en ordre de marche. Garantie totale.
Prix 582,00

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

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

Mini tube 6 W 220 V 48,50
175 W 106,70
125 W 220 V 48,50
Ballast pour tube 125 W 220 V 27,15
Condensateur spécial ballast .. 55,30
Fluo 20 W 60 cm 41,70
Réglette 20 W 60 cm BT 72,70
Fluo 40 W 120 cm 57,20
Réglette 40 W 120 cm BT.....

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 μ 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 : 1843,00
Micro seul..... 727,50

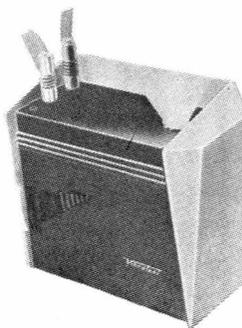
« SONNEZ »

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 48,50



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



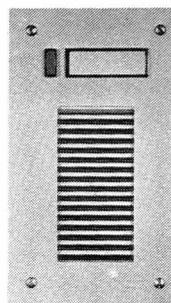
APPAREILS DE MESURE CHINAGLIA

Garantis un an

CORTINA 20 000 ohms/V, av. étui et cordons 240,00
CORTINA USI, avec Signal Tracer incorporé 295,00
CORTINA MINOR 20 000 ohms/V = 4 000 ohms/V \sim , 38 gammes de mesure avec calibre 12,5 A =, complet avec étui et cordons. Prix.. 179,00
MINOR USI, avec Signal Tracer. Prix 234,00
CORTINA MAJOR 40 000 ohms/V av. étui et cordons. Prix 306,00
CORTINA MAJOR USI, av. Signal tracer incorporé 361,00
SUPER 2000, 50 000 ohms/V, avec étui et cordons 315,00
RECORD 50 000 ohms/V, avec étui et cordons 245,00

DIELA

PORTIER TÉLÉPHONIQUE en kit



Poste d'appartement..... 88,30
Plaque de rue..... 85,30
Alimentation 110/220 V..... 140,60
Micro-ampli..... 125,10
Gache électrique..... 53,30
L'ensemble complet..... 480,10

RAPY



R.P.E. - Cliché CII

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

1919 **1973**

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^{me} à la 1^{re} • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande.

- 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^{re} DE FRANCE

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

BON 32 PR

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement sur les

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

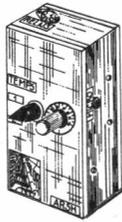
Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

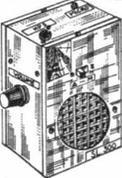
AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

ALARME ACOUSTIQUE AR 5 H Relais déclenché par le son



Il comporte un relais à fort pouvoir de coupure (550 W) qui s'enclenche sur perception d'un bruit, d'un son, d'une conversation. Emploi en système d'alarme sur bruits, ouverture d'une porte par la parole ou sur coup de klaxon, mise en route d'un magnétophone, par une conversation qui sera enregistrée. Relais à 2 temporisations. Réglage de sensibilité. Emploi avec capteur sensible à tous les bruits se produisant dans une pièce, ou avec capteur ne réagissant qu'en un seul point. Alimentation par pile 12 V incorporée. Possibilité d'alimentation par accu ou par le secteur. **Complet, 142,00**
(Tous frais d'envoi : 5,00)

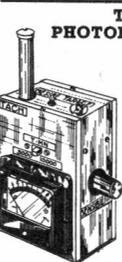
Accessoirement : Fil blindé pour liaison au capteur, le mètre 1,50
Alimentation secteur : AL. 12 V. 50,00



SURVEILLEUR SL300

Cet appareil est destiné à faire entendre à distance tous les bruits, sons, conversations, se produisant dans un local que l'on veut surveiller, par exemple une pièce où jouent des enfants. Emploi également en antivol pour

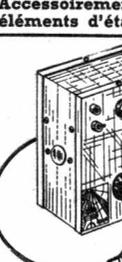
écouter tous les bruits provenant d'un local commercial. Liaison par fils. Grande sensibilité. Sur pile ou alimentation secteur. **Complet, en pièces détachées 132,00**
(Tous frais d'envoi : 5,00)



TACHYMETRE PHOTOELECTRIQUE TACH

Tachymètre ou compte-tours, permettant de mesurer la vitesse de rotation de moteur, pignon, tout système tournant. Il procède sans liaison mécanique, on présente la cellule photoélectrique que comporte l'appareil devant le moteur et on lit la vitesse de rotation sur un cadran à aiguille, en nombre de tours par minute. 2 gammes de lecture, de zéro à 3 000 tr/mn et de zéro à 10 000 tr/mn. Alimentation sur pile incorporée. Emploi de 2 circuits intégrés, sur circuit imprimé. Utilisations : réglage et connaissance de moteur à explosion en radiomodélisme, moteur électrique, démultiplication, réglage de ralenti, tous moteurs électriques ou à explosion, tous systèmes tournants.

Complet, en pièces détachées 197,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)
Accessoirement : éléments d'étalonnage 16,60

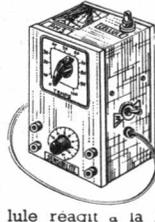


LE SPOTCOLOR SC 2

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

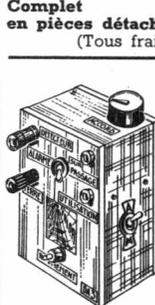
Complet, en pièces détachées. 117,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

ANTIVOL PERMANENT PHS à usages multiples



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

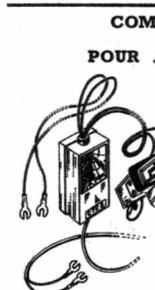
Complet en pièces détachées 167,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)



DETECTEUR D'APPROCHE et de CONTACT DA. 3

Par l'intermédiaire de cet appareil, lorsqu'on approche ou qu'on touche une plaque métallique quelconque, on déclenche l'action d'un relais à fort pouvoir de coupure. La plaque peut être remplacée par un objet métallique quelconque : poignée de porte, outil, coffret, appareil. Dès que l'on touche cet objet, on peut donc déclencher une alarme ou un système de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi mettre un simple fil et l'appareil déclenche dès qu'on touche ce fil. Autonome sur pile. Possibilité d'alimentation sur le secteur. Emploi en attraction de vitrine, alarme antivol ou de sécurité, allumage automatique etc... Peut fonctionner en déclenchement intermittent ou en déclenchement permanent.

Complet, en pièces détachées 131,00
Accessoirement : Alimentation sur secteur AL. 12 .. 50,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)



COMPTE-TOURS CTE 2 POUR AUTOMOBILE

Compte-tours électronique destiné à faire connaître en permanence au conducteur la vitesse de rotation du moteur de la voiture. Echelle graduée jusqu'à 6 000 tr/mn. Cadran éclairé de 20 x 65 mm.

Branchement sur 6 ou 12 volts sans aucune modification. Câblage sur circuit imprimé. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm. **Complet en pièces détachées 106,00**
(Tous frais d'envoi : 5,00)

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

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

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, (appareils de mesure, pièces détachées, kits, outillage, librairie, etc...) **contre 5 francs en timbres ou mandat.**



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE
25, RUE HEROLD, 75001 PARIS
M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
(frais supplémentaires : 5 F)
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

POUR
les débuts

POUR
le perfectionnement

POUR
la formation professionnelle
DU
radioélectricien

VOTRE CARRIÈRE

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

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

- Cours de Technique Radio : nos 1 à 52 **72 F**
- Cours de Télévision : nos 53 à 78 **38 F**
- Radio et TV - applications : nos 79 à 100 **36 F**
- La pratique du Métier : nos 101 à 111 **27 F**
- Électronique Applications : nos 112 à 119 **22 F**

(L'ensemble des cinq collections au prix global de 160 F.)

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

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

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

CHIRON

40, rue de Seine, 75 006 - PARIS

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

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

Nom

Adresse

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35

Chèque bancaire ci-joint Mandat poste ci-joint

**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.

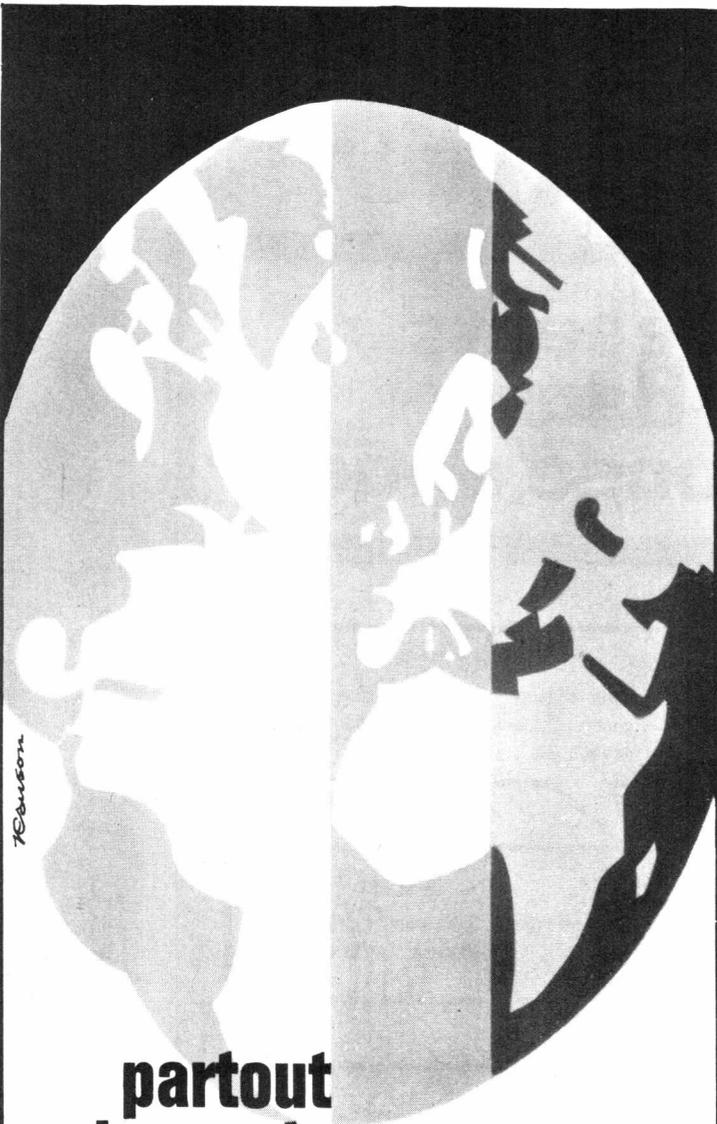
AUDAX

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.,



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.

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

Enseignement privé par correspondance
35801 DINARD

NOM : _____

ADRESSE : _____

RPA 32

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

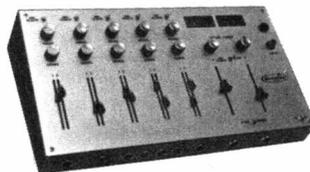
PARTIE ÉLECTRONIQUE pouvant s'ADAPTER sur toutes les platines.
En ordre de marche 700 F
En kit 600 F

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

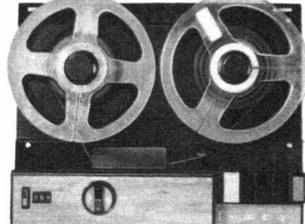
Voir réalisation dans le H.P. du 15-12-71
STEREO : 5 entrées
MONO : 10 entrées



A CIRCUITS INTÉGRÉS

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

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

MAGNETOPHONE

« 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 oscilateur 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 inf. à 0,4 %. Moteur stabilisé par 2 transistors et 2 diodes. Consommation 85 mA. Dim. 107 x 117 x 54 mm.

PRIX 180 F

Partie électronique toute montée PRIX 246 F

MÉCANIQUE POUR LECTEUR

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

MAGICOLOR 1200 W A TRIACS

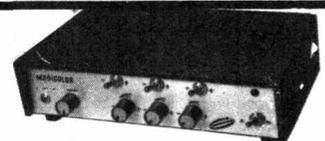
Entrée 110/220 V. Sortie 110/220 V 3 voies de 400 W (Décrit dans R.-P. de mai 1972)

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



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

MAGNÉTIQUE «KITS» FRANCE

(Au fond de la cour)



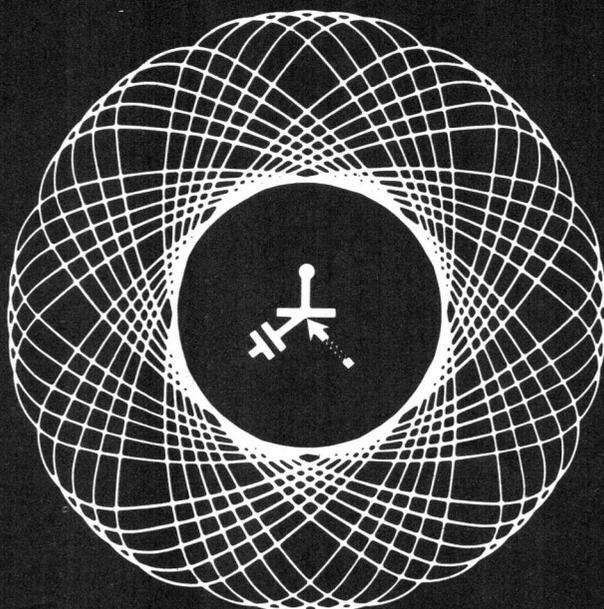
175, r. du Temple, 75003 Paris
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h

Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1 875-41 Paris

Métro : Temple ou République

FERMÉ LE LUNDI

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



salon international des composants électroniques

PARIS

DU LUNDI 2 AU SAMEDI 7 AVRIL 1973 INCLUS
PORTE DE VERSAILLES

tous les jours de 9 h à 19 h

La plus importante confrontation mondiale de l'électronique

Organisé par la S.D.S.A.
(Société pour la Diffusion
des Sciences et des Arts)
Pour tous renseignements
complémentaires
et pour recevoir la carte
d'entrée, écrire ou téléphoner à :
S.D.S.A., 14, rue de Presles,
75740 PARIS CEDEX 15
Tél. 273.24.70 +



Découpez ici

Je désire recevoir des informations
sur le Salon International
des Composants Electroniques de Paris
ainsi que la carte d'entrée à ce salon.

Nom _____
Firme _____
Adresse _____

RAP

Adresser ce bon à : S.D.S.A. 14, rue de Presles, 75740 Paris Cedex 15 - France

PUBLI SERVICE

CENTRAD Kit

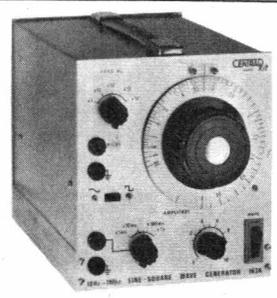
des centaines de passionnés de l'électronique ont manifesté leur reconnaissance

un de ces 4 appareils sera votre réussite

Générateur BF 163 k

- Fréquences de 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes.
- Formes de signaux : sinusoïdal et rectangulaire.
- Tension de sortie : de 1 mV à 10 volts réglable par double atténuateur.
- Impédance de sortie : 150 ohms.
- Distorsion : inférieure à 0,3 %
- Alimentation secteur : 110 - 220 volts.

PRIX : HT 710,00 TTC 873,30



Multimètre numérique 144 k

- Tensions continues \pm : de 5 gammes de 200 mV à 1000 volts.
- résolution 0,5 mV.
- Tensions alternatives : 5 gammes de 200 mV à 700 volts - résolution 0,5 mV.
- Résistances : 5 gammes de 200 Ω à 2 M Ω résolution 0,5 Ω .
- Impédance d'entrée 10 M Ω constants.
- Alimentation secteur : 110-220 volts.

PRIX : HT 1490,00 TTC 1832,70

Oscilloscope BEM 016

- Bande passante : de 0 à 10 MHz à - 3 dB.
- Impédance d'entrée : 1 M Ω en parallèle avec 30 pF.
- sensibilité de 10 mV à 50 V par division en 12 positions - Progression 1, 2, 5.
- Base de temps : 19 positions étalonnées 0,5 μ s/div. à 0,5 s/div.
- Synchronisation normale ou automatique.
- Alimentation : 110-220 volts.

PRIX : HT 2190,00 TTC 2693,70



EXTENSION DOUBLE TRACE BBT 016
a) Voie B seule - b) Voie A et B par alternance
c) Voie A et B par découpage - d) Somme des voies A et B.
PRIX : HT 790,00 TTC 971,70



Alimentation stabilisée 133 k

- Tensions continues : de 0 à 30 volts avec réglage fin \pm 3 volts.
- Limitation de courant réglable de 0 à 1 ampère.
- Intensité de sortie max. : 1 ampère.
- Instrument de Contrôle commutable en volt-mètre ou ampèremètre de sortie.
- Alimentation secteur 110 - 220 volts.

PRIX : HT 675,00 TTC 830,25

CENTRAD

59, avenue des Romains
74 ANNECY-FRANCE
TEL : (50) 57-29-86

BUREAUX DE PARIS : 57, rue Condorcet-PARIS 9^e TEL . 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 **82,90**
- 82,90 AMPLI DE PUISSANCE HI-FI** à transistors. Montage professionnel. **COMPLET (sans HP).** + port 6 F
- 64,30 COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE**
Dim. : 250 x 145 x 140 mm. + port 6 F
- 106,30 SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »**
Dim. : 67 x 155 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 48,00** + port 6 F
- AUTOS-TRANSFOS**
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W	16,55	500 W	56,55
80 W	20,45	750 W	66,30
100 W	23,40	1000 W	83,90
150 W	28,30	1500 W	130,70
250 W	38,00	2000 W	187,30
350 W	42,90		

- 100 RÉSISTANCES ASSORTIES Franco.... 10,20**
- 50 CONDENSATEURS 14,10**
payables en timbres poste
- 67 F COLIS CONSTRUCTEUR**
516 articles - Franco
- 57 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS**
franco **TECHNIQUE ET PRATIQUE**

- VENTE EXCEPTIONNELLE •**
Batteries cadmium nickel type TSK à électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Démarrage bateaux. Prises de vue cinéma-télé portables. **PRIX** de l'élément 1,2 V (+ port S.N.C.F.) **TS 90..... 28,30 TTC.**
TSK 140-7A. Prix catalogue : 69 F cédé à **33 F TTC.**
TSK 300-15A. Prix catalogue : 130 F cédé à **38 F TTC.**
TSK 700-35A. Prix catalogue : 210 F cédé à **45 F TTC.**
- ACCUS « CADNICKEL »**
au cadmium nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 15,60 CR 2 = 23,40 CR3 = 25,30 Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.
- 122 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.... **94,60** + port SNCF
- 81 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 ..	31 F	41 F
Duo 0,60 ou 1,20.....	58 F	71 F

- + port S.N.C.F.
- NOUVEAU MICRO DYNAMIQUE SUBMINIATURE**
Épaisseur : 7 mm - Poids : 3 g - Franco : **9,30 F** par chèque ou mandat ou 24 timbres à 0,40.

TECHNIQUE SERVICE

FERMÉ Dimanche et Lundi

Intéressante documentation illustrée R.-P. 2-73 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

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

VIENT DE PARAÎTRE



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 électronique, 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 : 18 F

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Téléphone 878.09.94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS
(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

CENTRAD 181

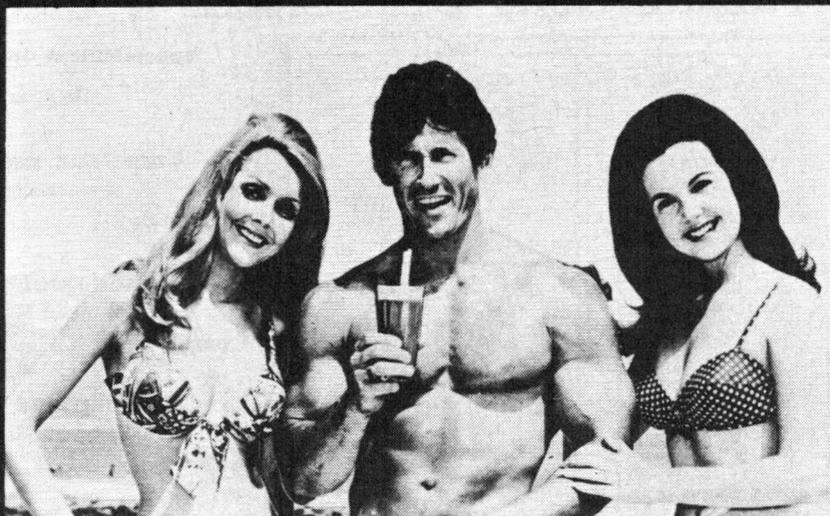
En avez-vous assez de passer pour un "squelette"?

gratuit!



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

Obtenir 200 ou 300 ou même 500 gr. par jour, suivant la dose.



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

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

C'est fantastique... et ça marche!

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



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

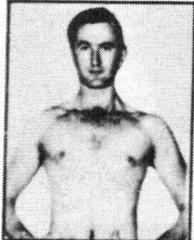
Depuis 7 ans, des milliers d'hommes, de femmes et d'enfants ont obtenu des résultats spectaculaires avec le Crash-Weight. Vous aussi, vous pouvez obtenir de suite et sans peine un étourdissant gain de poids. Ce n'est pas une promesse en l'air et, du reste, vous seriez remboursés jusqu'au dernier centime,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

Vous décidez vous-même votre gain de poids quotidien !

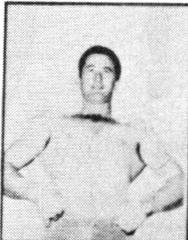
Plein de substances nutritives, le Crash-Weight vous aide à forcer le « mur » qui vous maintient dans votre état chétif et sans séduction.

7 kgs de plus en 14 jours !

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



Avant



Après

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

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

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

Alors, pourquoi pas vous ?



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

Commencez dès demain !

Bon d'essai GRATUIT!

A retourner à: **MEDIAL CLUB** (rayon CW 110)

(02) Saint-Quentin (France)

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

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

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

NOM Prénom

Rue N°

Ville N° départ.
(ou pays)

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

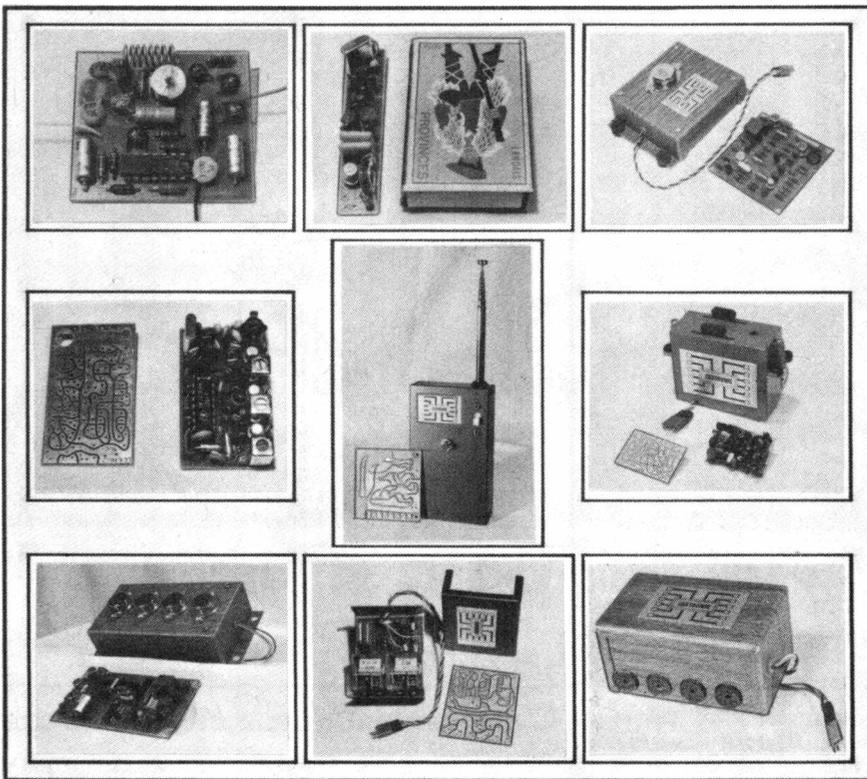
Cette boisson fera de vous un « costaud ». Facilement et rapidement.



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

découvrez l'électronique !

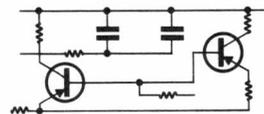
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



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

LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

GRATUIT!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

RP 32

GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

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

53.570 exemplaires



Copyright © 1973
Société Parisienne d'Édition

NOTRE COUVERTURE :

« CASAKASET », boîte-classeur à cassettes, création SEILIB, alliant le côté fonctionnel à l'esthétique d'une ligne design, Casakaset, boîte de rangement pour minicassettes, s'intègre au style contemporain. Existe en 3 coloris : blanc, orange et noir, livré avec des boutons d'ouverture amovibles en 5 coloris.

NOTRE GRAND CONCOURS PERMANENT

- 13** Règlement et résultats du concours de novembre 1972
- 14** 3^e prix de Septembre 1972 : calcul et réalisation d'un tuner FM
- 19** 4^e prix de Septembre 1972 : feux clignotants automatiques
- 20** 3^e prix d'Octobre 1972 : temporisation cyclique
- 22** 4^e prix d'Octobre 1972 : alimentation stabilisée

RÉALISATION DES MODULES RADIO-PLANS

- 25** Correcteur de tonalité

BANCS D'ESSAI

- 28** Tuner ampli « Stéréo 310 T » Korting

MESURES

- 33** Oscilloscope panoramique
- 36** Réalisez ce signal-tracer perfectionné
- 42** Capacimètre facilement réalisable
- 60** Contrôleur universel Cortina Minor

MONTAGES PRATIQUES

- 45** Régulateur de vitesse pour moteurs à courant continu
- 46** Clignoteur électronique à 3 canaux
- 50** Circuit de temporisation

HI-FI

- 52** Préampli à circuit intégré LM 381 pour chaîne HI-FI

MODÉLISME

- 56** Automatisation pour la voile d'un bateau modèle réduit

ÉMISSION-RÉCEPTION

- 64** Émetteur de 20 W pour la bande des 40 m (3^e partie : le modulateur)

MUSIQUE

- 68** Petits instruments de musique

RADIO-TV - BF

- 74** Nouveaux montages radio-TV - BF

COURRIER

80 NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

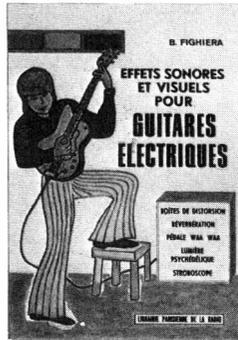
EMETTEURS-RECEPTEURS « WALKIES-TALKIES » (P. Duranton). — L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité. Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé. Il est évident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



Ouvrage de 208 pages. Format 15 x 21 cm.
Prix 24,85

TECHNIQUE NOUVELLE DU DEPANNAGE RADIO (Roger A. Raffin) (F 3 AV) (4^e édition). Lampes et transistors. — Principaux chapitres : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaques d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage - Amélioration des récepteurs - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Réactance inductive et capacitive - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le Service Man - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing » - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi.

Un volume broché, 14,5 x 21, 126 schémas, 316 pages. Prix 21,90



EFFETS SONORES ET VISUELS POUR GUITARES ÉLECTRIQUES (B. Fighiera)

Cet ouvrage, permet à tous, et en particulier aux petits groupes ou formations musicales — selon le terme consacré — de s'initier à la technologie de l'électronique en réalisant quelques montages simples, destinés à produire divers effets sonores et lumineux d'accompagnement pour guitare électrique.

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

Les principales « tortures électroniques » que l'on peut faire subir à la musique sont traitées : boîtes de distorsion, guitar tripler, trémolo, vibrato, pédale waa waa, réverbération. La deuxième partie de cet ouvrage est consacrée aux effets visuels, générateur de lumière psychédélique, programmeur de lumière, stroboscope, destinés à donner une ampleur bien plus vivante à la musique.

Le particulier trouvera dans ce livre la possibilité de recréer dans son intérieur l'ambiance moderne des discothèques.

Un volume de 96 pages, sous couverture 4 couleurs, pelliculée. Prix 11,95

P. HEMARDINQUER :

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

Les résultats assurés par les appareils musicaux à haute fidélité - électrophones, magnétophones, chaînes sonores, projecteurs sonores, installations de sonorisation fixes ou mobiles, doivent être **mis au point, entretenus, réparés** même s'il y a lieu, en cas de pannes ou de troubles de fonctionnement.

Après avoir précisé et défini les caractéristiques permettant de **contrôler** les qualités réelles des appareils et les conditions nécessaires de la Hi-Fi, l'auteur a exposé et précisé les procédés pratiques de **contrôle, d'entretien, de mise au point et de réparation** de tous les éléments des chaînes sonores.

Un volume broché, 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux. Prix: 44,80

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 + 1,50 pour envoi recommandé. Gratuité port de pour toute commande égale ou supérieure à 150 F

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h. 30 à 19 h.

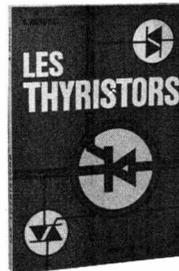
Les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h. à 19 h.

LOGIQUE INFORMATIQUE

par Marc FERRETTI

LOGIQUE INFORMATIQUE s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves ingénieurs destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. Il touchera aussi ceux amenés à approcher l'ordinateur, ou à construire de telles machines. Enfin, tous les curieux d'une mathématique spéciale, dans laquelle un et un ne font pas deux, liront ce livre. La première partie décrit rapidement l'ordinateur et ses possibilités. Dans la seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite; groupes, anneaux, corps sont passés en revue, après quoi, le « nombre » est expliqué. La troisième partie décrit l'algèbre de Boole. Ici est généralisé le principe qui dit « qu'une porte doit être ouverte ou fermée ».

Volume broché, format 15 x 21, 160 pages, schémas, dessins et tableaux. Prix 21,90



Les THYRISTORS et les TRIACS

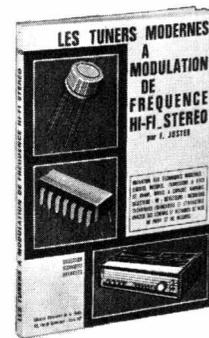
par Roger RENUCCI

Constitution et fonctionnement du thyristor - Caractéristiques du thyristor - Procédés d'amorçage et de blocage des thyristors - Le triac - Commutation statique et commande de phase - Mise en œuvre des thyristors et triacs - Applications des thyristors et des triacs.

Un ouvrage de 128 pages. Format 145 x 210 mm sous couverture laquée couleur. Prix 18,90

DICTIONNAIRE DE LA RADIO (Jean Brun). — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs.

Un volume relié, 500 pages, format 14,5 x 21. Prix 20,00



TOUTE LA F.M. DANS :

LES TUNERS MODERNES A MODULATION DE FREQUENCE HI-FI STEREO (F. Juster)

— Dans cet ouvrage on trouve l'analyse et la mise au point des montages actuels et ceux à venir, concernant les blocs sélecteurs, les amplificateurs MF, les détecteurs, les décodeurs stéréo, les pré-amplificateurs d'antenne et les antennes FM. Tous les détecteurs sont décrits : à rapport, symétrique, en quadrature, à impulsion, à oscillateur asservi, etc. Les montages décrits proviennent pour la plupart des notes d'application des plus grands fabricants mondiaux tels que la R.C.A., GENERAL ELECTRIC, FAIRCHILD, S.G.S., SIGNETIC, TELEFUNKEN, SIEMENS, I.T.T. et, bien entendu, LA RADIO-TECHNIQUE. Un livre qui « met à la page » tous ceux qui s'intéressent à la FM stéréo HI-FI. Un volume de 240 pages, broché, format 14,5 x 21 cm. Prix 33,85

PRATIQUE DE RECEPTION UHF 2^e CHAINE (2^e édition) (W. Schaff). — Le standard français en 625 lignes en bandes IV et V - Circuits UHF des téléviseurs - La transformation de récepteurs non équipés - Le service UHF - La technique des antennes - Les descentes d'antennes - Les accessoires d'installation - Les installations individuelles et collectives - Les troubles de la réception. Un volume broché format 14,5 x 21, 140 schémas, 128 pages. Prix 22,90

ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE SCHÉMAS

R. BRAULT

Etudiants qui préparent le Baccalauréat de technicien ou le Brevet d'enseignement professionnel : Option électronique, cet ouvrage a été conçu spécialement à votre intention.

Il comprend les cours d'Electricité, d'Electronique théorique prévus aux programmes officiels et il est rédigé de façon à rester accessible à tous. C'est l'ouvrage de ceux qui désirent se recycler dans la spécialité des semi-conducteurs et des auditeurs des cours de promotion sociale.

TABLE DES MATIERES

TOME 1 : Energie - Force - Travail - Puissance (B.E.P.). Constitution de la matière (B.E.P.). Electrostatique. Electrocinétique. Magnétisme. Electromagnétisme. Induction.

TOME 2 : Le condensateur en courant continu. Le courant alternatif. Machines électriques. Etude des circuits électriques. Réaction et contre-réaction.

TOME 3 : Tubes électroniques. Oscilloscope. Semi-conducteurs et transistors.

TOME 4 : Redressement du courant alternatif. Initiation à l'algèbre logique. Régulation de tension. Production de courants sinusoïdaux. Production de signaux non sinusoïdaux. Capteurs. Etablissement d'un schéma.

Couverture 2 couleurs. Nombreux schémas.

Tome I - 160 pages 23,90 Tome III - 208 pages 23,90

Tome II - 160 pages 23,90 Tome IV - 152 pages 23,90

Les 4 tomes, sous étui carton - Prix forfaitaire : 89,55

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)

NOTRE GRAND CONCOURS PERMANENT

● LES GAGNANTS DE NOVEMBRE 1972

* 1^{er} prix : 500 F

J.-C. DALLET, Argentan
(Dispositif antiviol)

* 2^e prix : 300 F

M. VANCLAIRE, HORNY (Belgique)
(Dispositif de télécommande)

* 3^e prix : 200 F

Jean DESCLAUX, Tarnos
(D'électronique)

* 4^e prix : 100 F

M. Patrick LEGRAY, Lion-sur-Mer
(Compte-pose avec déclencheur)

* 5^e prix : 100 F

M. J.-P. ROSSET, GENÈVE (Suisse)
(Système de télécommande)

* 6^e prix : 100 F

M. Charles DEZAN, Vernouillet
(Commande à distance de volume son pour TV)

* 7^e prix : 100 F

M. Jean MOLIMARD, Montluçon
(Transistormètre à fonctions multiples)

* 8^e prix : 100 F

M. Pierre BUFFET, Grenoble
(Générateur d'impulsions)

● 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, l'attestation ainsi qu'une photo d'identité aux fins de publication doivent être adressés avant le 15 février 1973, le cachet de la poste faisant foi.
5. La liste des gagnants sera publiée dans notre numéro de mai 1973, paraissant le 25 avril 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 ^{er} prix	500 F
● 2 ^e prix	300 F
● 3 ^e 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 FÉVRIER 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 :

CALCUL ET RÉALISATION D'UN TUNER FM

AYANT étudié et calculé un tuner FM, nous pensons intéresser les lecteurs de Radio-Plans en leur faisant part de toutes les méthodes de calcul mises en œuvre ainsi que les schémas.

Précisons que ce tuner fait appel à des composants modernes tels que :

- Diodes varicap.
- Transistors à effet de champ.
- Circuit intégré pour la partie FI.

CALCUL DE LA TÊTE V.H.F.

Les transistors à effet de champ sont des 2N5245 de chez Texas (transistor planar épitaxial - canal N).

Le schéma de principe du 1^{er} étage du tuner est donné à la figure 1.

R2 fixe le potentiel de la porte de T1 et doit avoir une résistance assez élevée de façon à ne pas amortir le circuit oscillant (C.O.) d'entrée. Nous prendrons pour R2 une valeur auxiliaire : 1 MΩ.

Le condensateur C2 assure la liaison en alternatif entre le C.O. et le transistor. Par contre, il bloque la composante continue.

D1 et D2 sont des diodes varicaps dont la capacité varie en fonction de la polarisation INVERSE qui leur est appliquée par l'intermédiaire de R3 et R4.

R4 et C3 constituent une cellule de découplage HF.

Caj est un trimmer ajustable prévu pour l'alignement.

Calcul des éléments du 1^{er} étage :

Les caractéristiques principales choisies au départ sont les suivantes :

- Bande de fréquence couverte par la tête V.H.F. :
 $F_{min} = 86$ MHz.
 $F_{max} = 108$ MHz.
- Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz.

La tension d'alimentation choisie est de + 12 V.

Calcul de R1 :

Prenons un V_{GS} (tension grille-source) de - 2 V par exemple ou, ce qui est identique, un V_{SG} de + 2 V. D'après les caractéristiques $I_D = f(V_{GS})$ du transistor 2N5245 nous en déduisons un courant drain I_D de 3 mA (fig. 2).

On en tire donc aussitôt R1, la résistance de polarisation de source. Puisque la grille est à 0 V (masse) la chute dans R1 est de 2 V et le courant circulant dans le transistor est de 3 mA (fig. 3).

$$D'où R1 = \frac{2}{3 \cdot 10^{-3}} = 670 \Omega.$$

Nous prenons ainsi pour R1 la valeur normalisée la plus proche : 680 Ω.

Calcul de C1 :

Il suffit qu'à la fréquence la plus basse reçue (86 MHz) l'impédance présentée pour R1 et C1 en parallèle soit très faible.

Si nous prenons pour C1 1 μF par exemple, l'impédance présentée est de :

$$Z = \frac{1}{C1 \omega} = \frac{1}{10^{-6} \cdot 2 \pi \cdot 86 \cdot 10^6}$$

avec $\omega = 2 \pi F$.

$Z \approx 1,8 \Omega$ ce qui est négligeable,

d'où $C1 = 1$ nF.

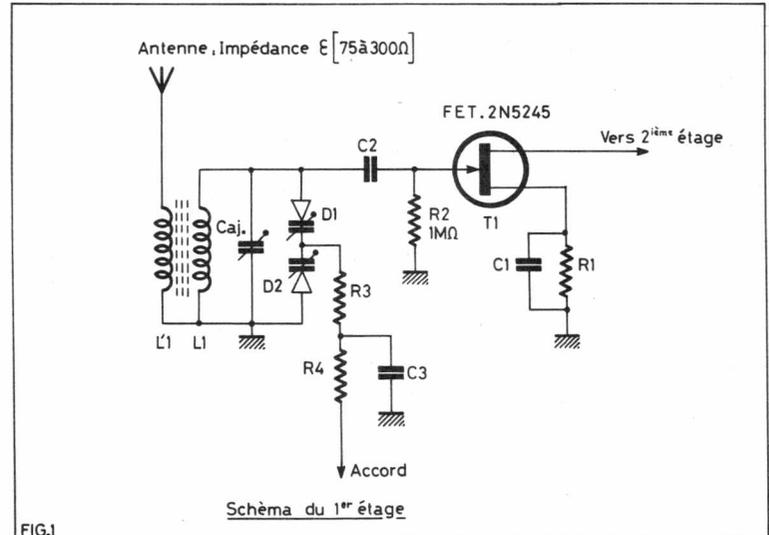


FIG.1

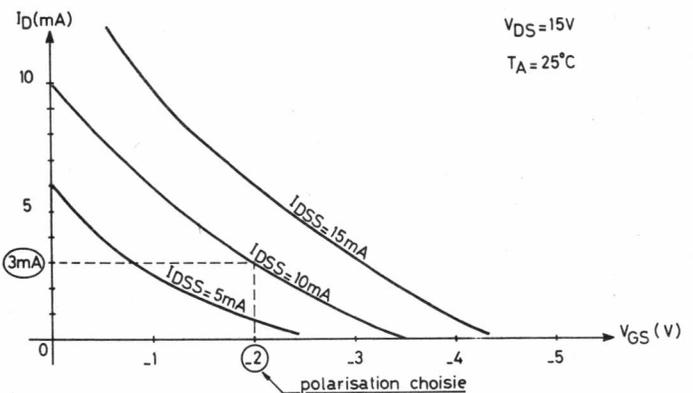


FIG.2

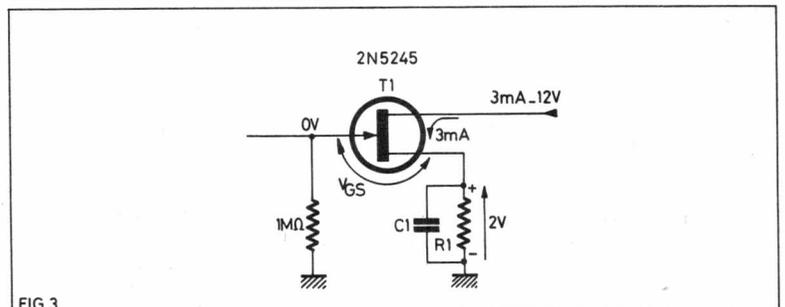


FIG.3

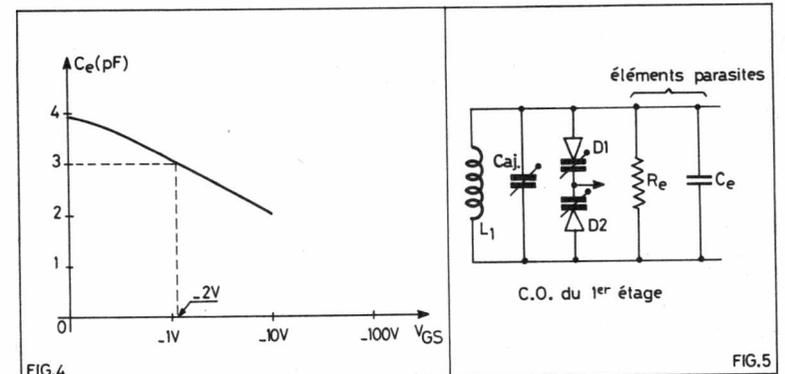


FIG.4

FIG.5

Calcul du circuit oscillant :

D'après les caractéristiques du transistor T1, relevons la résistance d'entrée ainsi que la capacité parasite d'entrée.

Pour un V_{GS} de -2 V la conductance d'entrée du transistor est de $0,07$ millisiemens. Comme la conductance est l'inverse de la résistance, nous avons :

$$R_c = \frac{1}{0,0710^{-3}} = \frac{1}{7} \cdot 10^{-5} = 10_5 = 14,3 \text{ k}\Omega.$$

La résistance équivalente au transistor est de $14,3 \text{ k}\Omega$; celle-ci est assez faible et amortit le C.O.

Capacité d'entrée (à 100 MHz) :

D'après la caractéristique reproduite à la figure 4, nous lisons : $C_e = 3 \text{ pF}$.

Le circuit oscillant se compose donc des éléments indiqués à la figure 5.

Calcul du bobinage L1 :

Les diodes varicap choisies sont des BB104.

La tension inverse maximale applicable aux varicaps est de 12 V ce qui correspond à une capacité de 25 pF (pour une diode) d'après la courbe $C = f(U_R)$ de cette diode.

A la fréquence max. soit 108 MHz , la capacité des diodes sera minimum d'où :

$$F = 108 \text{ MHz} \Rightarrow C_{\text{diode}} = 25 \text{ pF} \\ \Rightarrow U_R = 12 \text{ V}.$$

Ainsi la capacité des deux diodes en série sera de $\frac{25}{2} = 12,5 \text{ pF}$.

La capacité totale mise en parallèle avec L1 est de :

$$C_T = C_e + C_{aj} + C_{\text{varicaps}} \\ C_T = 3 + 6 + 12,5 = 21,5 \text{ pF}.$$

Nous en déduisons donc L1 d'après la formule :

$$L1 = \frac{1}{C_T \omega_0^2}$$

avec $\omega_0 = 2 \pi F_0 = 2 \pi \cdot 108 \cdot 10^6$.

$$L1 = \frac{1}{21,5 \cdot 10^{-12} \cdot (2 \pi \cdot 108 \cdot 10^6)^2} = 0,1 \mu\text{H}.$$

Nous pouvons maintenant connaître la tension inverse qu'il faudra appliquer aux diodes pour obtenir la fréquence min. d'accord : $F = 86 \text{ MHz}$.

Calculons la capacité nécessaire pour obtenir 86 MHz :

$$C_T = \frac{1}{L \omega_0^2} \\ = \frac{1}{100 \cdot 10^{-9} \cdot (2 \pi \cdot 86 \cdot 10^6)^2} = 33,8 \text{ pF}$$

D'où la capacité des deux varicaps en série :

$$C_V = 33,8 - 9 = 22,8 \text{ pF}.$$

Donc pour 1 varicap :

$$C_V = 45,6 \text{ pF}.$$

D'après la caractéristique, pour $45,6 \text{ pF}$ nous avons $U_R = 2,8 \text{ V}$.

Pour obtenir l'accord sur toute la gamme de fréquences couverte par le tuner, il suffira de faire varier la tension inverse des varicaps entre 12 V et $2,8 \text{ V}$.

Calcul de L'1 :

Calculons L'1 pour une antenne de 300Ω (fig. 6). Le calcul serait identique si l'impédance de l'antenne était de 75Ω .

D'après le rapport de transformation donné par la relation :

$$n = \sqrt{\frac{R2}{R1}}$$

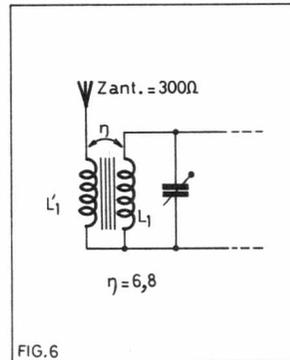


FIG.6

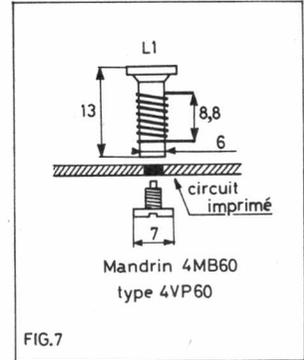


FIG.7

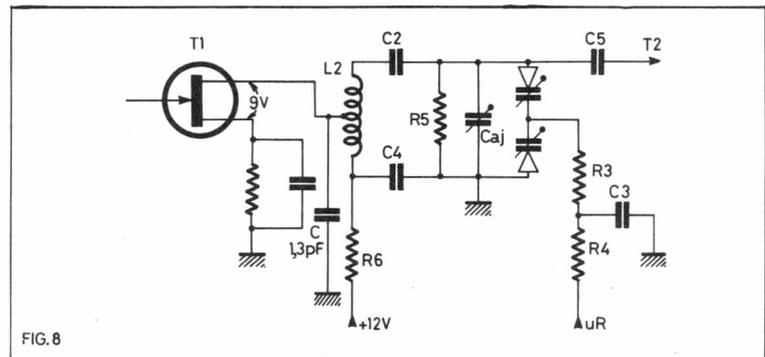


FIG.8

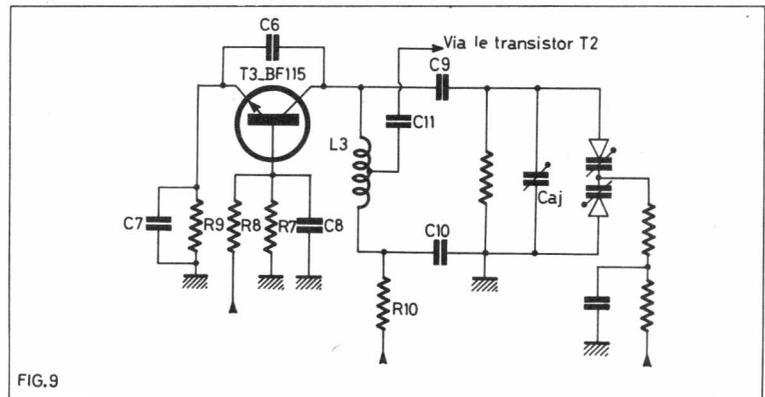


FIG.9

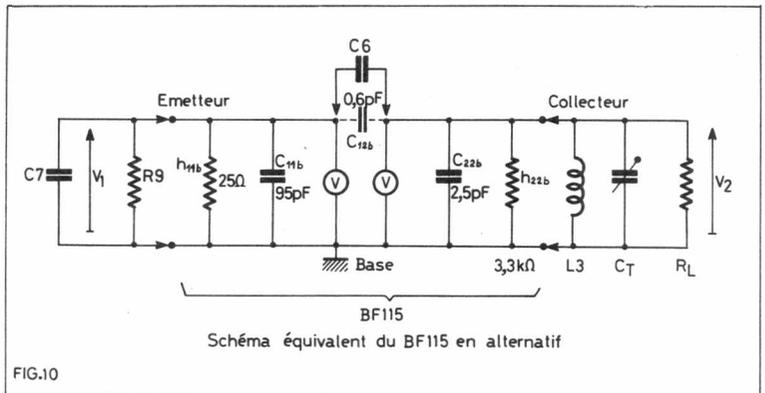


FIG.10

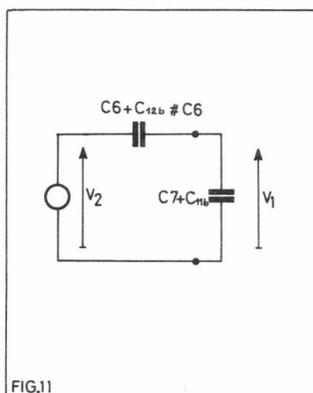


FIG.11

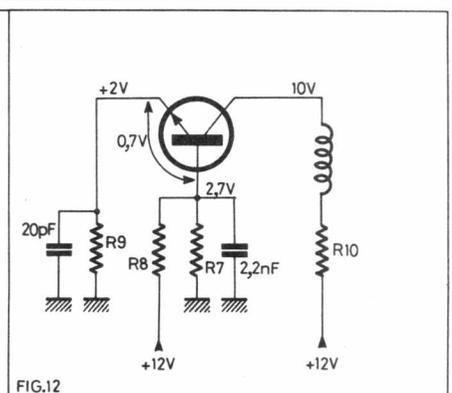


FIG.12

avec $R2 \Rightarrow$ résistance du secondaire = 14 k Ω
(transistor)

et $R1 = Z_{ant.} = 300 \Omega$,

$$n = \sqrt{\frac{14.000}{300}} = 6,8$$

$$\text{d'où : } n = \frac{n2}{n1}$$

Il ne nous reste plus, pour connaître L'1, qu'à calculer n2, le nombre de spires du bobinage formant L1.

Construction de L1 :

L'inductance de L1 a été bobinée sur un mandrin de 6 mm de diamètre tel que celui représenté à la figure 7.

Les calculs relatifs à la bobine d'après les formules bien connues de self-inductance ont donné les résultats suivants avec $d = 0,6$ cm (\emptyset du mandrin) et $l =$ largeur du bobinage mm).

$$n2 = 4.$$

$$l \text{ (mm)} = 8,8.$$

$$\emptyset \text{ du fil} = 10/10^\circ.$$

Pour réaliser L1, il suffit donc de bobiner 4 spires en fil de 10/10° émaillé sur une largeur de 8,8 mm. Les spires ne sont donc pas jointives.

Donc pour L'1 nous placerons environ 1/2 à 1 spire imbriquée dans L1.

Calcul de C2 :

Le condensateur de liaison C2 doit présenter une impédance faible par rapport à l'impédance équivalente du transistor (14 k Ω). Nous placerons donc une capacité d'environ 470 pF qui possède une impédance à 100 MHz inférieure à 4 Ω .

Calcul du C.O. placé dans le drain de T1 (fig. 8) :

Afin de réduire la capacité parasite due au transistor T1 et pour limiter l'amortissement du C.O., le drain de T1 est relié à une prise intermédiaire du bobinage L2. Le point de raccordement de T1 a été défini par calcul comme devant être pris aux 2/3 de la bobine.

L'impédance L2 pourra être identique à L1 avec une prise médiane aux 2/3.

Calcul de R6 :

La polarisation initialement choisie était de : $V_{GS} = 2$ V ; $I_D = 3$ mA.

Afin d'obtenir un V_{DS} d'environ 9 V, il faut créer dans R6 une chute de 1 V.

$$\text{D'où } R6 = \frac{1}{310^{-3}} = \frac{1000}{3} = 330 \Omega.$$

Les 2 condensateurs de liaison C3 et C4 ne sont pas critiques et il suffit que leurs impédances soient faibles à 100 MHz. Nous prendrons donc par exemple $C3 = C4 = 2,2$ nF.

Détermination de R5 :

Afin d'amortir le C.O., nous placerons une résistance R5 de 330 k Ω pour obtenir une bande passante d'environ 800 kHz.

Ajoutons que les valeurs des condensateurs C5 et Caj. sont identiques à C2 et à Caj. de l'étage d'entrée.

CALCUL DE L'OSCILLATEUR

Après de nombreux remaniements, le schéma définitif auquel nous aboutissons est celui de la figure 9.

Une partie du signal de sortie est réinjectée sur l'entrée à l'aide du condensateur C6.

La polarisation du BF115 (base commune) est réalisée à l'aide du pont de résistance R7 et R8 ; la base du transistor est mise à la masse par le condensateur C8.

Dans le collecteur de T3 nous trouvons le circuit accordé. Une partie de la tension alternative est prélevée sur l'inductance L3. Cette tension HF permet de réaliser avec la fréquence porteuse incidente un battement qui sera le signal fréquence intermédiaire (F.I.) de 10,7 MHz.

Nous prendrons une fréquence d'oscillation supérieure de 10,7 MHz à la fréquence incidente.

On obtient ainsi :

$$F_{osc. \text{ min}} = 86 + 10,7 = 96,7 \text{ MHz.}$$

$$F_{osc. \text{ max}} = 108 + 10,7 = 118,7 \text{ MHz.}$$

Pour ces 2 fréquences, les valeurs des capacités varicap mises en série sont respectivement de 22,8 pF et 12,5 pF comme vu précédemment.

Nous pouvons donc en déduire la valeur de l'inductance L3.

La capacité totale mise en parallèle sur l'inductance est égale à la somme des capacités parasites du BF115 et du 2N5245 (capacité d'entrée = 2 pF) ainsi qu'aux capacités ajustables et varicaps.

D'où $C_T = C_p \text{ BF115} + C_c \text{ 2N5245} + C_{aj.} + V \text{ varicaps.}$

D'après les caractéristiques du BF115, sa capacité parasite de sortie peut être trouvée. Sa valeur dans notre cas est de :

$$C_{22b} \approx 2,5 \text{ pF.}$$

$$\text{Donc } C_T = 2 + 2,5 + 22,8 + 6 = 33,3 \text{ pF.}$$

On en déduit la valeur de l'inductance : L3.

$$L3 = \frac{1}{C_T \omega^2} = 80 \mu\text{H.}$$

Conditions d'oscillation, calcul de C6 et C7.

D'après les caractéristiques du transistor BF115, nous pouvons en déduire son schéma équivalent aux paramètres Y :

— La pente du transistor est de 60 mA/V.

— Les autres paramètres du transistor sont indiqués sur le schéma de la figure 10.

Si nous prenons un Q de 20 par exemple pour le C.O., la résistance équivalente mise en parallèle est donnée d'après la formule :

$$Q = 20 = \frac{R_L}{L \omega}$$

d'où $R_L \approx 1 \text{ k}\Omega$

Le gain du transistor est :

$$G = S.R. = 60 \cdot 10^{-3} \times 700 \approx 42.$$

La valeur 700 Ω étant égale à la résistance équivalente de R_L et de R_{22b} .

Or C_{11b} est de 95 pF et varie avec le point de fonctionnement. Pour stabiliser la capacité, nous mettons C7 en parallèle. Prenons $C7 = 20$ pF par exemple.

$$\text{Donc } C7 + C_{11b} = 95 + 20 = 115 \text{ pF.}$$

Ainsi nous avons un pont diviseur capacitif (fig. 11). La tension réinjectée à l'entrée doit être au moins égale au gain du transistor divisant la tension de sortie.

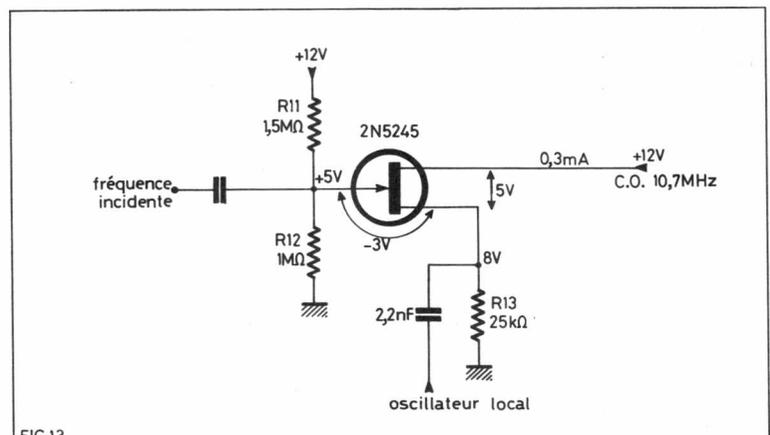


FIG.13

La tension sur la source est donc de $5 + 3 = 8 \text{ V}$.

$$D'où R_{13} = \frac{8}{0,3 \cdot 10^{-3}} = 25 \text{ k}\Omega.$$

Les varicaps sont polarisés par une cellule formée d'une $47 \text{ k}\Omega$ et d'un condensateur de $1 \mu\text{F}$. Une résistance de $470 \text{ k}\Omega$ permet de présenter une impédance élevée aux points milieux des varicaps.

Le schéma définitif de la tête V.H.F. est représenté à la figure 14.

L'ALIMENTATION

L'alimentation stabilisée représentée à la figure 15 est tout-à-fait classique. Un sélecteur à 4 touches permet la présélection des différentes stations.

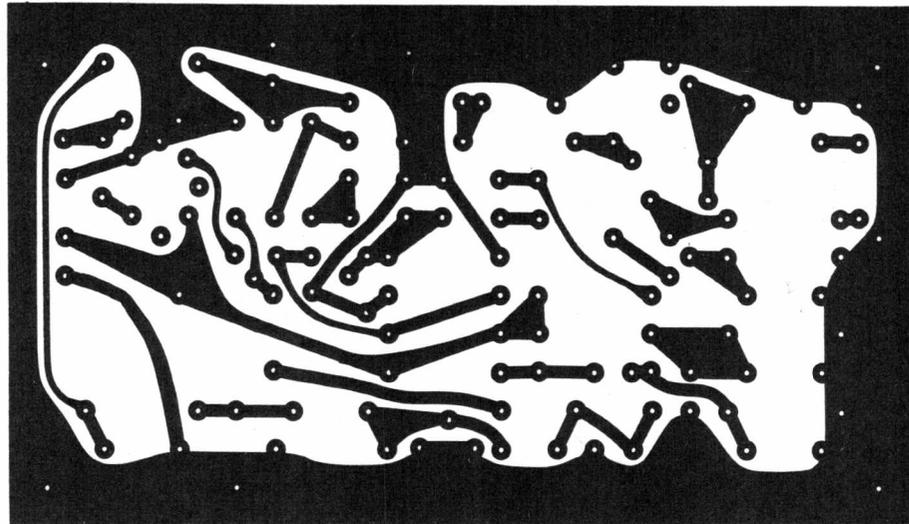


fig. 16 a

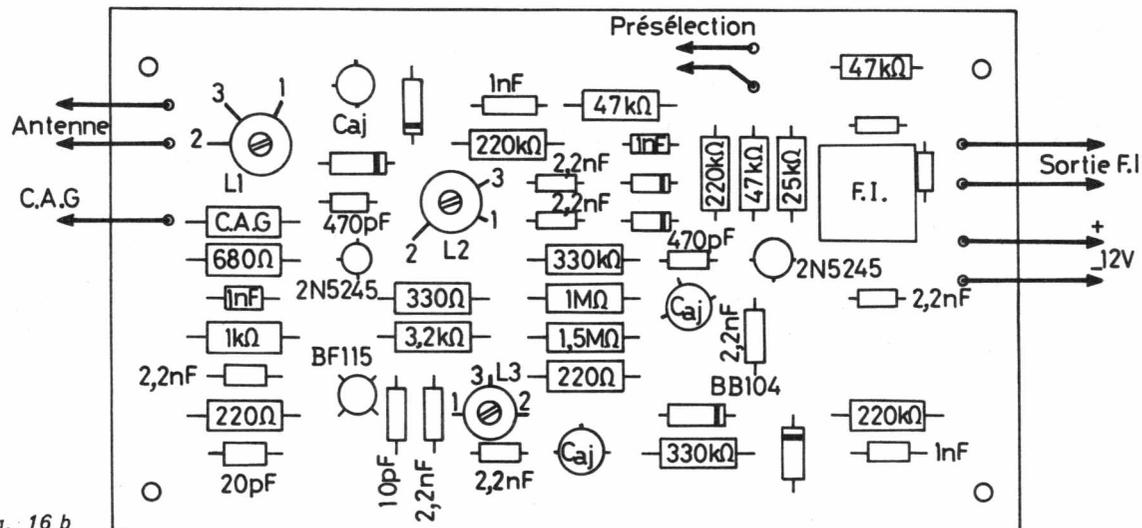
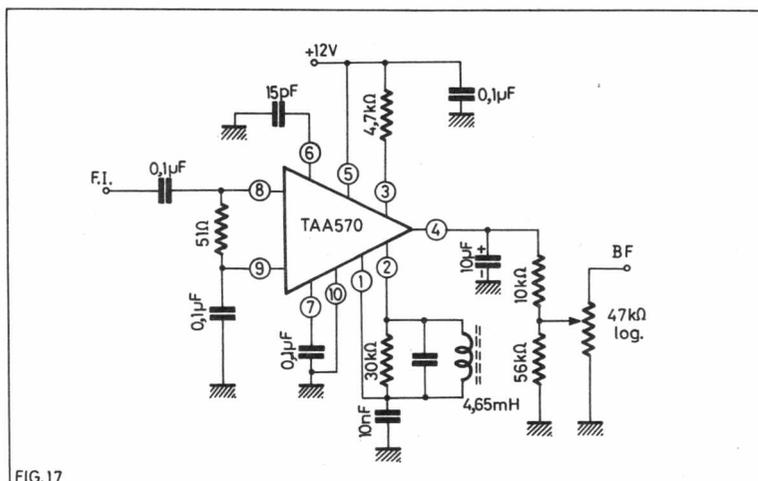


fig. 16 b

DIODES : BB104



REALISATION

Le schéma du circuit imprimé de la tête V.H.F. est donné à la figure 16.

Le procédé utilisé pour réaliser les C.I., est l'insolation aux U.V. d'une couche de résine photosensible à travers un cache.

REALISATION DE L'AMPLI F.I.

Nous utiliserons pour la réalisation de l'ampli F.I. du discriminateur et du préamplificateur A.F., le circuit intégré TAA570 dont la fiche technique nous indique le mode de branchement.

Le schéma réalisé est donné à la figure 17.

Notons pour terminer qu'un discriminateur stéréophonique à circuit intégré peut aussi être utilisé.

Gérard JEUNE

FEUX CLIGNOTANTS AUTOMATIQUES

POUR VOLS DE NUIT OU BALISE DE REPÉRAGE D'UN MODÈLE RÉDUIT D'AVION

CHACUN doit se rendre compte que le pilotage d'un avion ou d'un planeur télécommandé demande de longues heures d'apprentissage en pleine nature.

Au cours de ces séances d'initiation, il peut arriver de voir disparaître ou tomber à l'horizon le beau modèle que vous aviez pourtant si bien figolé, et son précieux contenu.

Dès lors, il ne vous reste plus qu'à parcourir des kilomètres à travers champs à la recherche de votre précieux modèle, et vous aurez bien de la chance si vous parvenez à le retrouver.

L'expérience prouve qu'on passe souvent à quelques mètres de l'épave sans la repérer et dans ce cas adieu batterie, avion, moteur, servos, récepteur, décodeur !

C'est pourquoi j'ai pensé à monter dans mon « nouveau » planeur un petit module qui peut me rendre un précieux service.

En cas de perte du modèle, il suffit d'attendre la tombée de la nuit. Alors, une petite ampoule (4 V 40 mA) située tout en haut de la queue se met à lancer des éclairs de détresse, signalant sa position à bonne distance.

Et le tour est joué, l'épave est repérée !

Le module ne mesure que 3,5 cm × 1,5 cm ; il pèse quelques grammes et ne consomme que 3 mA en absence d'obscurité.

Il est bien sûr branché sur l'accu du récepteur pour éviter tout poids superflu.

Il pourra fonctionner une vingtaine d'heures sur une batterie de 500 mA puisqu'il ne consomme presque rien entre les éclats.

Il pourrait donc relancer des appels une 2^e nuit, si on n'avait repéré l'avion pendant la première, ce qui est bien improbable.

Ce module peut également convenir pour le vol de nuit radiocommandé. A la tombée du jour, il peut allumer automatiquement 2 ampoules clignotant en bout d'ailes et une ampoule brillant constamment sur le nez ou sur la dérive de l'appareil.

Le module étant cette fois alimenté sur les accus supplémentaires. Ne pas oublier un éclairage au sol pour l'atterrissage (phares de voiture).

Les transistors ne sont pas critiques et peuvent être remplacés par d'autres qui leurs sont similaires.

La cellule photo résistante doit être collée à l'extérieur sur le haut du fuselage.

Pour l'une ou l'autre utilisation du montage, si les accus sont de 4,8 V ou 6 V utiliser des ampoules de 4 V/40 mA.

Si les accus sont de 9 V utiliser des ampoules 6 V/50 mA plus courantes. On peut faire varier la durée des éclairs ou le temps qui les sépare en jouant sur la valeur des condensateurs électrochimiques.

SCHEMA ET FONCTIONNEMENT

Le schéma du dispositif est donné à la figure 1. La partie principale est une bascule astable équipée de deux transistors PNP au silicium AC132. Les émetteurs de ces semiconducteurs sont reliés directement à la ligne + alimentation. Le collecteur de l'un d'eux est chargé par une résistance de 560 Ω sur laquelle est branchée une ampoule L2. Le collecteur de l'autre AC132 est chargé par la lampe L1. Les résistances de base font : l'une 15 000 Ω et l'autre 8 800 Ω. Les condensateurs de couplage font : l'un 22 μF et l'autre 33 μF. Lorsque le bistable est en action, les ampoules L1 et L2 s'allument périodiquement, à tour de rôle.

Examinons maintenant le dispositif de mise en fonctionnement du multivibrateur. Vous pouvez remarquer que l'espace émetteur-collecteur d'un 3^e AC132 est inséré dans la ligne + alimentation de façon que lorsque ce transistor est conducteur, il présente une résistance très faible et ferme le circuit d'alimentation du multivibrateur qui, à ce moment, fait clignoter les ampoules L1 et L2. Le AC132 ballast est commandé par un AC125, lequel est commandé par une cellule photorésistante LDR.

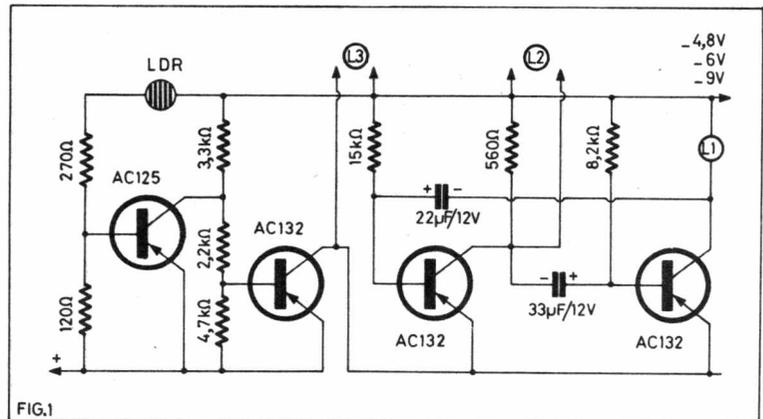


FIG.1

La cellule photorésistante forme avec une 270 Ω une branche du pont de polarisation de la base de l'AC125 ; la seconde branche étant une résistance de 180 Ω. Pendant le jour, la LDR étant excitée par la lumière diurne a une résistance très faible. Dans ces conditions, la base de l'AC125 est polarisée par rapport à l'émetteur d'une valeur suffisante par la chute de tension dans la 180 Ω et le transistor est conducteur. Il apparaît alors une chute de tension dans la 3 300 Ω qui charge le collecteur de l'AC125. Cette chute amène le collecteur à une tension très faible de sorte que la tension de base de l'AC132 appliquée par le diviseur 2 200 Ω et 4 700 Ω est aussi très faible, ce qui bloque ce transistor. Son espace émetteur-collecteur constitue alors une résistance très élevée qui équivaut à une coupure de la ligne + alimentation du multivibrateur qui n'est plus alimenté et interrompt le clignotement de L1 et L2.

Supposons maintenant que la nuit arrive, la résistance de la LDR devient très grande, ce qui réduit pratiquement à zéro la polarisation de la base de l'AC125 qui se bloque. Il n'y a pratiquement aucune chute de tension dans la 3 300 Ω de sorte que la tension de base appliquée par le pont diviseur 2 200 Ω et 4 700 Ω prend une valeur élevée qui débloque l'AC132. Dans ces conditions, l'espace émetteur-collecteur de ce dernier présente une résistance très faible qui ferme le circuit d'alimentation du multivibrateur, lequel entre en fonctionnement et fait clignoter les ampoules L1 et L2. L'AC132 fonctionne donc en interrupteur.

Une ampoule L3 est placée entre la ligne — alimentation et le collecteur de l'AC132 interrupteur. Elle s'allume lorsque le transistor conduit. C'est cette ampoule qui constitue le feu fixe placé sur le nez ou la dérive de l'avion.

Pour la 1^{re} version (balise) on ne branche que L1 et pour la seconde, on branche en plus L2 et L3.

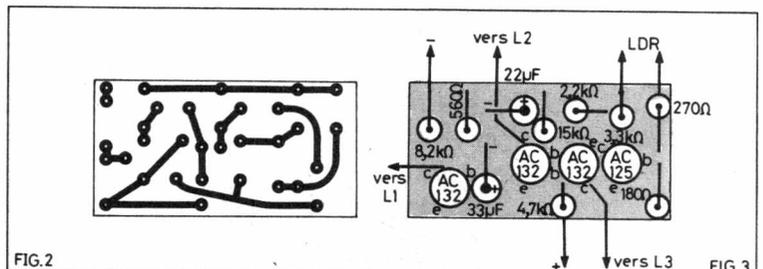


FIG.2

FIG.3

REALISATION PRATIQUE

Le montage s'effectue sur un petit circuit imprimé dont la configuration est donnée à la figure 2, grandeur nature. La figure 3 montre l'implantation des composants sur le circuit imprimé.

Toutes les résistances sont des 1/4 de watt.

Michel SIZAI (E.)

TEMPORISATION CYCLIQUE

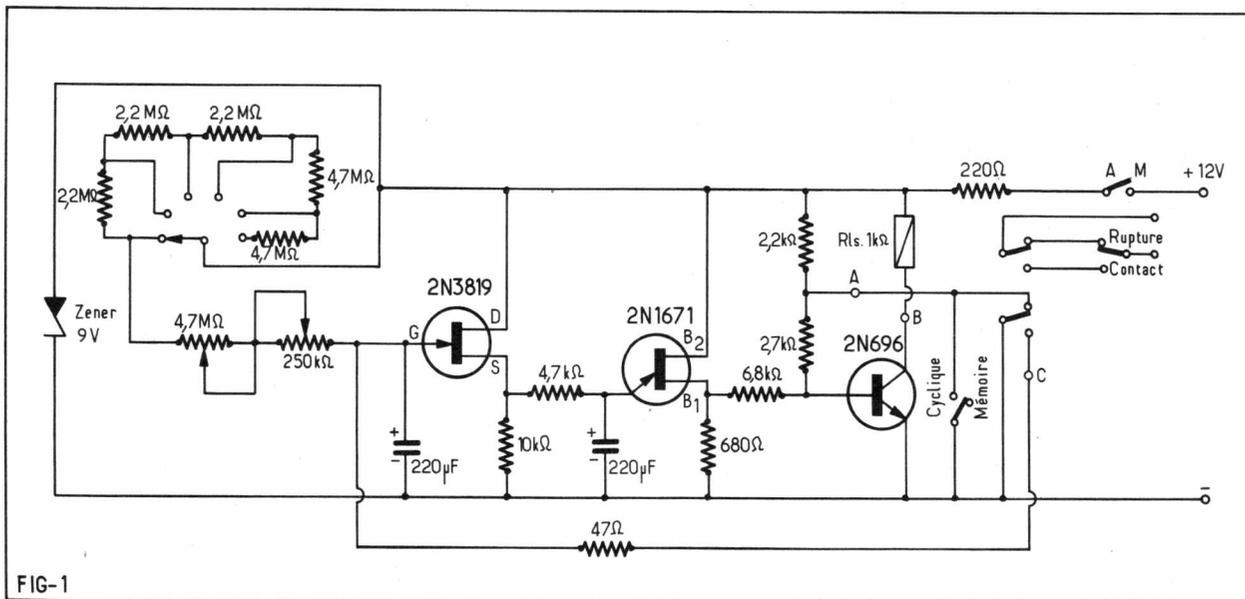


FIG-1

SCHEMAS

LES systèmes simples de temporisation ne permettent pas d'obtenir des temps supérieurs à une dizaine de minutes avec une bonne précision. Le montage proposé permet des temporisations sur 1 heure. La précision est de l'ordre de 2 % pour les temps courts et de 7 % sur une heure. Tout en employant un montage simple et économique, nous pouvons réaliser une temporisation de très bonne précision.

Cette temporisation est principalement adaptée aux besoins du cinéaste et du photographe. Elle permettra au cinéaste de filmer automatiquement vue par vue avec une cadence pouvant varier de 1 image/seconde à 1 image/heure. En filmant par exemple à raison d'une image toutes les 3 minutes et en projetant ensuite le film à 16 images/seconde, une séquence de projection de 10 secondes correspondra à une prise de vue d'une durée de 8 heures. On voit de suite l'intérêt d'un tel système qui permettra de réaliser des séquences, voir des films, où tout ce qui apparemment est inerte, évoluera rapidement sur l'écran :

Les plantes se développeront à une vitesse vertigineuse.

Les fleurs s'épanouiront sous nos yeux.

Un vent léger deviendra une tornade.

Pour le photographe, la temporisation sera utilisée en retardateur ou pour la prise de vue en pose. Retard et exposition pouvant aller de 1 seconde à 1 heure.

Au laboratoire, la temporisation commandera un agrandisseur ou une tireuse.

Le RC de temporisation se trouve dans le gate d'un FET monté en sourcedyne. La variation de tension sur la source de FET est transmise à un deuxième RC dans l'émetteur de l'UJT. Lorsque la tension de charge de ce condensateur aura atteint la tension d'avalanche, nous aurons une impulsion à la sortie de B1 ; celle-ci sera transmise à la base du transistor qui deviendra conducteur et excitera le relais. Si l'interrupteur « cyclique-mémoire » est sur la position « cyclique », le relais sera collé environ 100 ms. Pendant ce temps, le condensateur de temporisation sera déchargé et nous aurons un contact en sortie si l'inverseur « contact-rupture » est sur la position « contact ». A la fin de ce temps, le relais décolle, le contact est coupé et la temporisation repart pour un cycle. Si l'interrupteur « cyclique-mémoire » est sur la position « mémoire », lorsque le relais sera excité, il sera maintenu collé, la base du transistor étant alimentée par les résistances de 2,2 kΩ et 2,7 kΩ. Au collage du relais, le point a n'est plus à la masse. A la fin du temps, nous aurons un contact ou une rupture de contact, suivant la position de l'inverseur de sortie. On utilisera pour le condensateur de temporisation, un condensateur à très faible courant de fuite (au tantale).

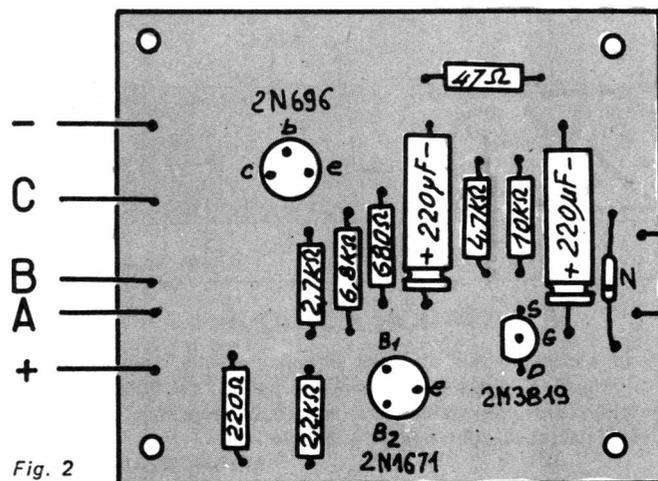


Fig. 2

Resistances de temporisation

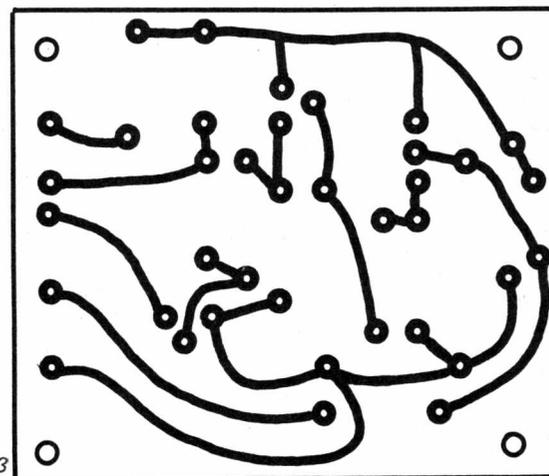
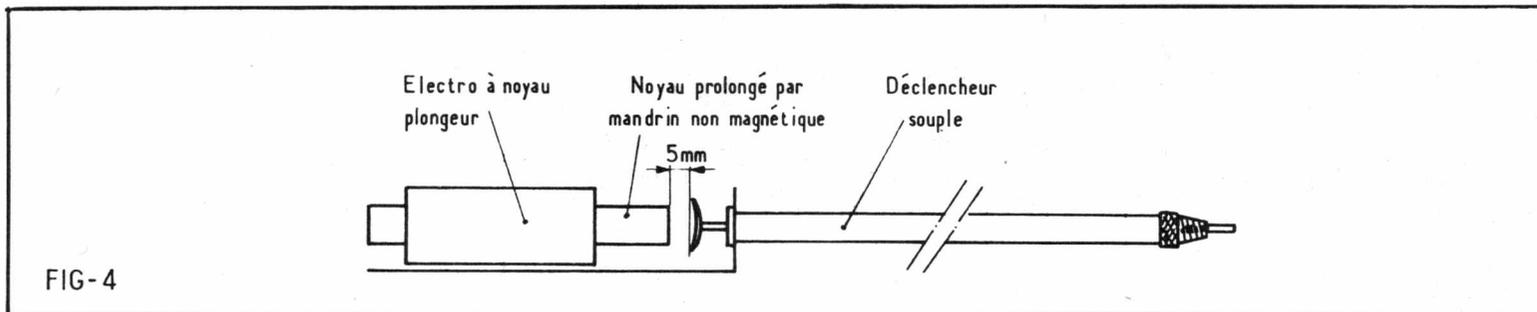


Fig. 3



REALISATION

La partie électronique sera câblée sur une plaquette de bakélite perforée, ou mieux, un circuit imprimé sera réalisé (voir fig. 2 et 3).

Le temporisateur sera monté dans un petit coffret dont les dimensions seront approximativement $115 \times 160 \times 95$ cm et dont la face avant pourra avoir la présentation donnée en figure 6.

Etalonnage des cadrans (potentiomètres et commutateur). On connectera un ohmmètre entre le curseur et l'extrémité du potentiomètre de $4,7 \text{ M}\Omega$ et l'on affichera avec précision $500 \text{ k}\Omega$. Ensuite on mettra en marche la temporisation (ne pas oublier de déconnecter l'ohmmètre) et à l'aide d'un chronomètre, on mesurera le temps. Connaissant le délai de temporisation pour une résistance de $500 \text{ k}\Omega$, une division nous donnera la valeur de la résistance de temporisation pour une seconde en $\text{k}\Omega$: $500/T$. Il suffira d'afficher pour chaque point la valeur de la résistance pour une seconde multipliée par le temps que l'on veut afficher. Pour le commutateur, on marquera en face de chaque position le temps à ajouter au temps affiché par les potentiomètres.

UTILISATION POUR LE CINEMA ET LA PHOTO

Pour l'utilisation de la temporisation dans la prise de vue photographique ou cinématographique, nous réaliserons un petit accessoire indispensable : un déclencheur électromécanique. Celui-ci sera un électro-aimant à noyau plongeur commandant un déclencheur souple (fig. 4). Ce déclencheur sera relié à la temporisation selon schémas (fig. 5).

Prises de vues cinématographiques image par image. La cadence de prise de vues pourra être réglée de 1 image/seconde à 1 image/heure :

- Inverseur « cyclique-mémoire » sur « cyclique ».
- Inverseur « rupture-contact » sur « contact ».

Prises de vues photographiques, utilisation en retardateur :

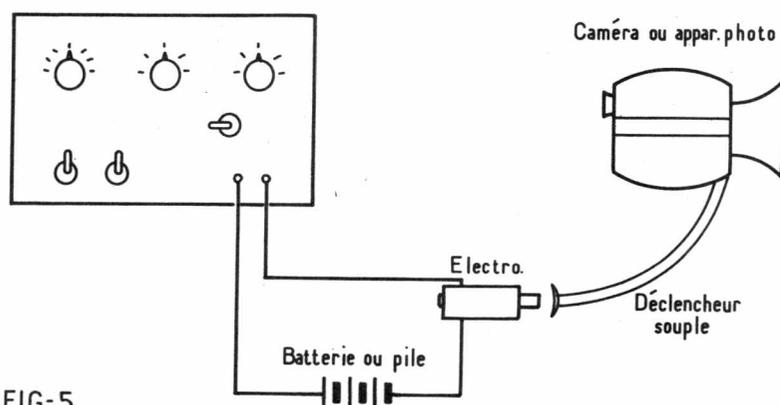
- Inverseur « cyclique-mémoire » sur « mémoire ».
- Inverseur « rupture-contact » sur « contact ».

A la fin du temps affiché, l'appareil sera déclenché ; utilisation pour la pose (B).

La pose peut aller de 1 seconde à 1 heure :

- Inverseur « cyclique-mémoire sur « mémoire ».
- Inverseur « rupture-contact » sur « rupture ».

L'obturateur sera ouvert jusqu'à ce que le temps affiché soit atteint.



LISTE DES COMPOSANTS

- 1 2N3819.
- 1 2N1671.
- 1 2N696.
- 1 zéner 9 V.

Résistances :

- 2 $4,7 \text{ M}\Omega$.
- 3 $2,2 \text{ M}\Omega$.
- 1 $10 \text{ k}\Omega$.
- 1 $4,7 \text{ k}\Omega$.
- 1 $2,7 \text{ k}\Omega$.
- 1 $2,2 \text{ k}\Omega$.
- 1 680Ω .
- 1 220Ω .
- 1 47Ω .

2 condensateurs $220 \mu\text{F}$ 10 V.

1 potentiomètre $4,7 \text{ M}\Omega$.

1 potentiomètre $250 \text{ k}\Omega$.

1 commutateur, 1 circuit 6 positions.

2 interrupteurs.

1 inverseur.

1 relais 12 V $1 \text{ k}\Omega$ 2 RT.

1 coffret.

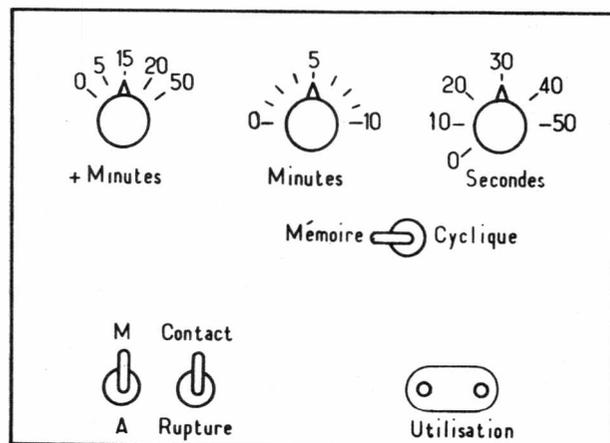


FIG-6

ALIMENTATION STABILISÉE LIMITÉE ET DISJONCTÉE

DES alimentations stabilisées paraissant régulièrement dans « Radio-Plans », j'ai hésité avant d'en présenter encore une. On pourra voir toutefois que le montage est original et économique. D'autre part, la fabrication du circuit imprimé est un peu particulière, et très commode pour un amateur ; je l'ai donc décrite en détail.

Le schéma est donné à la figure 1.

FONCTIONNEMENT

On peut distinguer deux parties dans le montage :

- a) T1 et T2 forment une bascule à transistors complémentaires.
- b) T1, T3, T4 forment le système de régulation.

Nous allons d'abord décrire le fonctionnement de T1 et T2, qui sont redessinés seuls à la figure 2 a.

★ On applique la tension U ; rien ne se passe, T1 et T2 sont bloqués.

★ On appuie sur le bouton poussoir BP : T1 conduit ; R1 lui impose un courant base, donc un courant collecteur, maximum ; on retrouve U à la sortie et T2 conduit aussi. On a choisi R2 et R3 telles que T2 conduise pour une tension un peu inférieure à U.

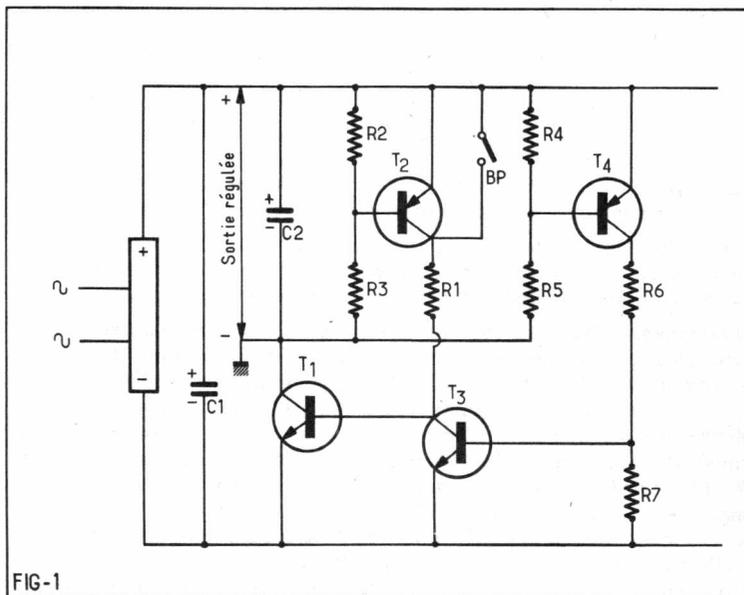


FIG-1

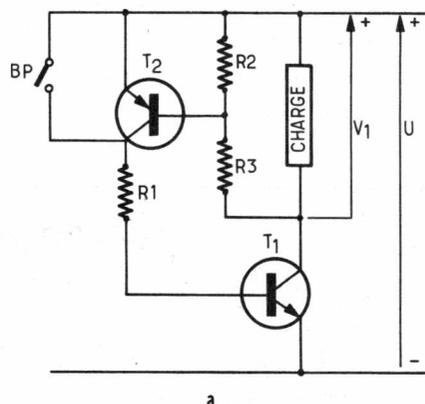


FIG-2

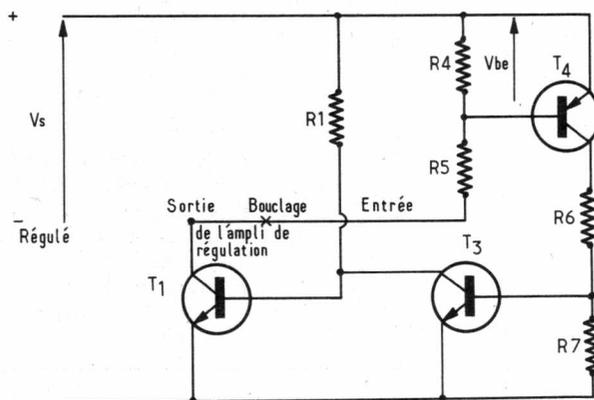
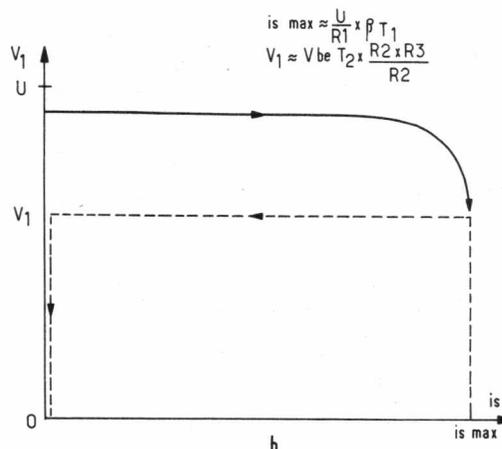
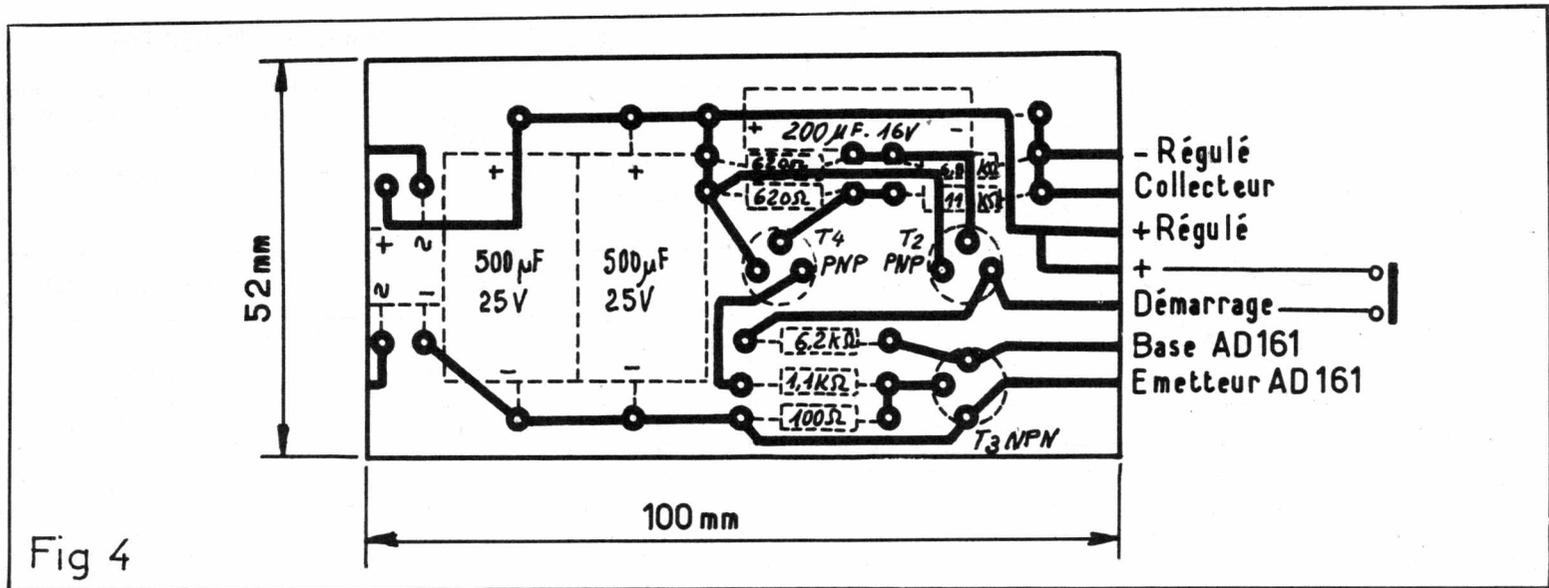


FIG-3

Sans rien ajouter, le courant de sortie de cette alimentation est limité (par R1)

$$I_{\max} = \frac{E_{\text{non régulé}}}{R_1} \times \beta(T_1)$$



★ Connectons une résistance de charge et diminuons-la lentement. Tant qu'elle consomme un courant inférieur à I_{max} (fixé par R1) rien ne se passe, T1 restant saturé. Si l'on tente de tirer un courant supérieur à I_{max} , T1 n'est plus saturé, la tension aux bornes de la charge diminue, si bien que T2 se dessature ; ce faisant, il bloque T1 : tension et courant de sortie tombent à zéro. On a réalisé un disjoncteur, dont la figure 2 b montre la caractéristique.

★ Tel quel, ce disjoncteur est déjà très intéressant, par exemple pour protéger des amplificateurs basse fréquence de forte puissance. On peut l'utiliser pour des courants de sortie importants : T1, saturé ou bloqué, ne dissipe que peu de puissance. Il faut alors découpler R2 par une capacité de quelques μF pour que le système ne déclenche pas au moindre appel de courant.

Passons maintenant au fonctionnement de la partie régulation dessinée à la figure 3.

C'est un amplificateur à trois transistors en émetteur commun, ayant un déphasage de 180° entre l'entrée et la sortie, et bouclé. On pourra vérifier que toute variation à l'entrée du système donne naissance à une variation de sens opposé à la sortie ; comme le système est bouclé, elle annule la première ; c'est le principe de toute régulation.

★ R1 fixe le courant maximum que peut fournir T1.

★ La tension de sortie est fixée par R4 et R5. On a pris comme tension de référence le V_{be} de T4 (0,6 à 0,77 pour un transistor au silicium). En fait, cette tension n'est suffisamment stable que si le courant collecteur de T4 est raisonnablement constant ; pour cela, on ajoute simplement R7, telle que le courant qui la parcourt soit grand devant le courant base de T3.

★ Sans R6, les espaces émetteur-collecteur de T4 et émetteur-base de T3 se trouveraient directement entre plus et moins non régulés, ce qui peut être dangereux pour ces transistors.

En combinant les deux schémas, on arrive au schéma définitif de la figure 1.

Pour l'alimentation démarre, il faut appuyer sur le bouton poussoir, de même pour réarmer.

La plupart des montages modernes ont le négatif à la masse ; on pourra dans ce cas monter T1 directement sur le châssis ; ce qui est un avantage pratique important.

REALISATION PRATIQUE

Le montage est câblé sur un circuit imprimé dont on trouvera le dessin à la figure 4 (vu du côté CUIVRE), et la fabrication dudit circuit mérite quelque développement.

Plutôt que de dessiner les connexions à l'encre isolante, ou tout autre procédé, et de dissoudre le cuivre non protégé par le perchlo-

rure de fer, on isole ces connexions les unes des autres en faisant directement la plaquette de circuit imprimé ; on utilise pour cela la petite perceuse des modélistes, sur laquelle on monte une fraise, d'ailleurs vendue avec le moteur. Il faut fraiser « contre » le sens de rotation de la fraise, ce que montre la figure 5.

Remarque : ce moteur consomme un peu plus de 0,5 A sous 12 V, c'est pourquoi le coupleur 2 fois 4,5 V fourni avec l'appareil ne sera pas très utile.

Pour la réalisation, on peut procéder ainsi :

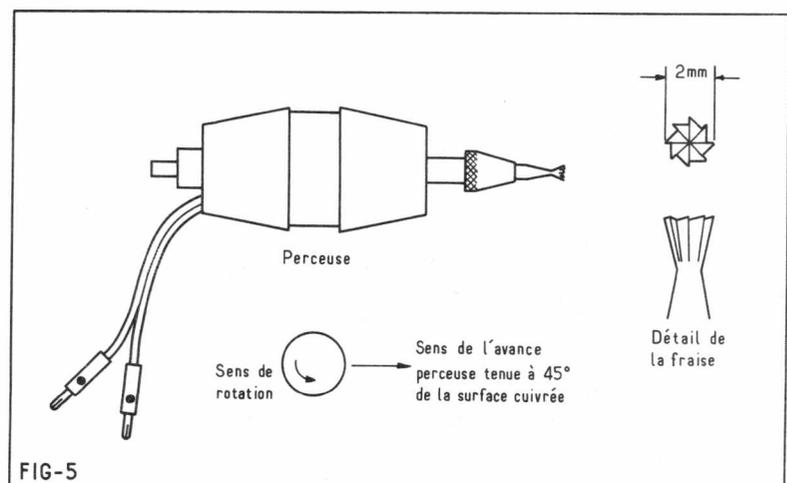
1) On dessine le circuit imprimé de façon classique et on se contente de relier par un trait de couleur les connexions qui doivent l'être ; c'est ce dessin qui est reproduit à la figure 4.

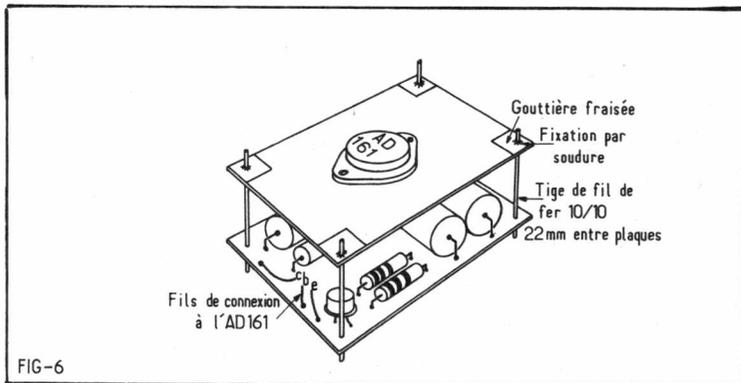
2) On découpe une plaquette de circuit imprimé aux dimensions. Pour cela, on pose, côté cuivre, une règle solide à l'endroit à découper ; elle va guider soit un couteau de modéliste, soit un tournevis bien aiguisé, ou tout autre engin capable de creuser un sillon dans le carton bakélisté ; lorsque la bakélite est presque traversée, il suffit d'un effort modeste pour la casser, et après ébarbage par un petit disque abrasif (monté sur le moteur décrit précédemment), on obtient une plaquette aux bords bien rectilignes et bien nets ; les résultats sont meilleurs qu'après un découpage à la scie, ce qui donne souvent des bordures onduyantes.

3) On fixe cette plaquette sous le dessin ; pour le faire sans qu'elle bouge, on peut replier 2 côtés du papier et coincer la plaquette dans l'angle ainsi formé.

— On pointe les trous.

— On reproduit le dessin du circuit imprimé, c'est-à-dire qu'on dessine, au crayon, les liaisons entre les trous ; on dessine ensuite les frontières entre ces différentes liaisons.





4) Il ne reste plus qu'à fraiser ces frontières et à percer les trous (toujours avec le même moteur) pour avoir le circuit imprimé.

Toutes ces manipulations ont terni le cuivre : un coup de gomme à encre lui rendra son brillant et permettra d'excellentes soudures.

Cette méthode a de nombreux avantages pour un amateur :

★ Elle est rapide (pour les circuits à l'unité, mais ils sont en majorité).

★ Elle se prête bien aux modifications (si l'on a prévu large pour le circuit imprimé...).

★ Elle laisse une grande surface de masse, ce qui contribue à réduire les problèmes de ronflement (dans les préamplis par exemple) et devrait permettre de bonnes performances pour les montages HF.

★ On peut facilement fraiser des sorties pour connecteur.

Une fois le circuit imprimé câblé, on peut raccorder T1. Son radiateur est une autre plaque de circuit imprimé, ce qui permet de la superposer facilement à la première, et de la fixer (fig. 6).

Ce radiateur, bien que suffisant ici, est assez peu efficace et on aurait avantage à prendre une ailette (en tôle d'aluminium) intercalée entre le transistor et la plaquette.

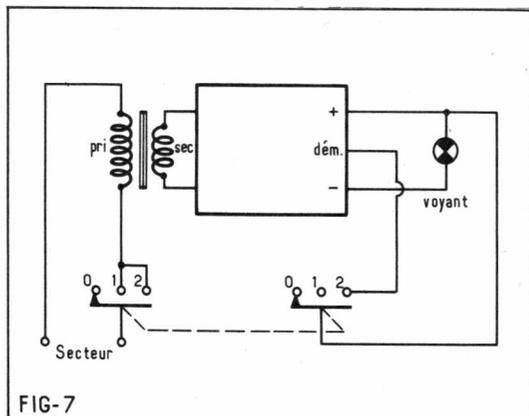


FIG-7

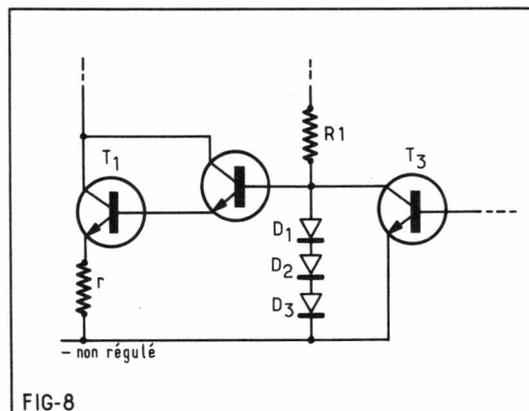


FIG-8

RESULTATS ET VARIANTES POSSIBLES

A ce jour, 2 modèles ont été construits : celui qui fait l'objet de cet article et un autre, utilisé dans un ampli BF, donnant 30 V 1 A.

Le tableau ci-dessous donne la valeur des éléments et les performances des 2 montages.

	FAIBLE PUISSANCE	FORTE PUISSANCE
R1	6,2 k Ω	2 k Ω 1 W
R2	620 Ω	620 Ω
R3	6,8 k Ω	22 k Ω
R4	620 Ω	620 Ω
R5	11 k Ω	27 k Ω
R6	1,1 k Ω	4,7 k Ω
R7	100 Ω	100 Ω
C1	1 000 μ F, 25 V	1 000 μ 50 V
C2	200 μ F, 16 V	100 μ 50 V
T1	AD161	2N3055
T2	2N2905	2N2905
T3	2N1711	2N1711
T4	2N2905	2N2905
Pont. red.	110 B2	B80 C3200/2200
Vsortie	12,4 V	30 V
I _{max} réglé	0,25 A	1,2 A
Régulation	— 0,2 V à 0,25 A	+ 0,1 V à 1 A
I disjonction	0,3 A	1,5 A

La tension de l'alimentation à forte puissance augmente légèrement avec le courant de sortie. Ce phénomène n'est pas gênant.

L'interrupteur de marche-arrêt et le bouton poussoir de réarmement ont été combinés en un seul contacteur suivant la figure 7. La manœuvre est alors la suivante :

- en position 0, arrêt ;
- en position 1, rien ne se passe ;
- en position 2, l'alimentation s'amorce, ce que montre l'allumage du voyant ;
- on revient en position 1.

En cas d'incident, on réarme par un bref passage en position 2.

Il faut ajuster R1 pour chaque montage, car chaque T1 a son β ; d'autre part, pour de fortes puissances de sortie, R1 dissipe une certaine puissance. On pourrait remédier à ces deux inconvénients par le montage de la figure 8.

D1, D2, D3 sont des petites diodes au silicium absolument quelconques, utilisées en sens direct ; la limitation (et la disjonction) aura lieu pour 0,7 V aux bornes de r.

Jean-Louis CASTEX

ÉTUDES ET RÉALISATIONS PRATIQUES DES MODULES

R
PLANS
D
IO

CORRECTEUR DE TONALITÉ

L'amplificateur opérationnel SFC2861.

L'amplificateur opérationnel est un ensemble électronique qui, sous sa forme la plus classique, se présente comme un amplificateur de tension à entrées différentielles et à sortie unique. Ses principales propriétés sont les suivantes :

- un gain en tension aussi élevé que possible ;
- une grande impédance d'entrée ;
- une impédance de sortie de faible valeur ;
- un spectre de fréquences transmises sans atténuation, allant d'un signal continu jusqu'à une fréquence de coupure très élevée ;
- la possibilité d'appliquer au circuit de forts taux de contre-réaction par résistances extérieures, sans entraîner d'oscillations spontanées et ce, quel que soit le taux de contre-réaction ;
- l'absence de courant et de tension de décalage à l'entrée.

La simplicité (fig. 1) :

Le schéma électrique ne nécessite que 8 transistors, 2 diodes et 6 résistances. Le tout est intégré sur une pastille dont la surface n'excède pas 1,3 mm².

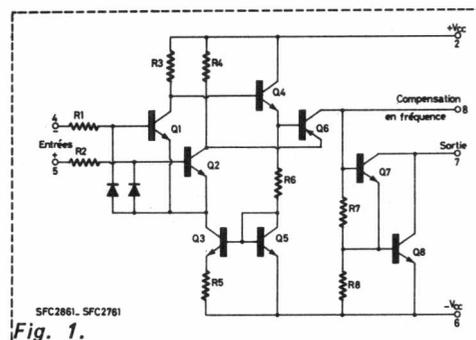


Fig. 1.

Les performances :

Sans atteindre celles d'amplificateurs opérationnels comme le SFC 2101 A par exemple, les caractéristiques électriques du circuit sont telles qu'elles permettent de ne pas tenir compte des erreurs de calcul, dans la plupart des applications.

La possibilité d'alimentation à basses tensions :

Les spécifications électriques du circuit s'appliquent pour des tensions d'alimentation comprises entre ± 2 V et ± 10 V sans dégradation notable des principaux paramètres (gain en boucle ouverte et rapport de réjection de la tension de mode commun).

Cette caractérisation permet d'alimenter ce circuit avec une tension unique dont la valeur n'excède pas 4,5 V.

Utilisation du circuit :

La résistance de charge de l'étage de sortie de l'amplificateur n'est pas intégrée sur la pastille. Elle devra donc toujours être prévue à l'extérieur du circuit et sa valeur sera fonction des tensions d'alimentation et du débit demandé.

La compensation en fréquence inconditionnellement stable, est assurée à l'aide d'une simple capacité de 45 pF. Pour des valeurs élevées du gain en boucle fermée (supérieur à 40 dB) celle-ci n'est plus indispensable.

Cette configuration permet d'obtenir des fréquences de coupures élevées en boucle fermée : $F_T = 1 \text{ MHz}$ pour $G = 40 \text{ dB}$.

Excursion de la tension de sortie :

Du côté des valeurs négatives, l'excursion est limitée à la tension d'alimentation négative plus environ un volt (valeurs absolues).

Dans le sens positif, la tension de sortie maximale correspond sensiblement à la tension d'alimentation positive si la charge R_L est connectée en $+V_{cc}$.

En augmentant la résistance de charge R_L , on augmentera le gain effectif en boucle ouverte (d'où une réduction des erreurs de calcul) tout en réduisant la consommation propre du circuit.

Etude du schéma (fig. 1) :

L'ensemble utilise deux étages d'amplification, ce qui permet de simplifier les problèmes de compensation en fréquence et de réduire le nombre des composants.

Le premier étage est un amplificateur différentiel tout à fait classique, Q_1 et Q_2 , alimenté par le générateur de courant Q_3 , Q_5 et R_5 . Q_4 et R_6 introduisent une contre-réaction qui stabilise le point de fonctionnement.

On remarque que les charges disposées dans les collecteurs de Q_1 et Q_2 sont des résistances. Le SFC 2861 n'utilise pas de charges actives (transistors connectés en générateurs de courant) comme le font la plupart des amplificateurs opérationnels de développement récent.

Le gain du premier étage s'en trouve sensiblement diminué. En contre-partie, la réduction du nombre de transistors, et donc des chutes de tension entre les deux tensions d'alimentation, permet de caractériser le circuit pour des tensions d'alimentation très basses ($\pm 2 \text{ V}$). Ce premier étage n'est pas sans rappeler celui du SFC 2709.

Différentes simplifications ont cependant permis de réduire au maximum le nombre de composants, tout en conservant au gain une valeur suffisante pour éliminer l'influence de la tension de décalage du second étage.

La conduction des diodes de protection D_1 et D_2 empêche la tension différentielle sur Q_1 et Q_2 de croître au-delà d'une valeur qui risquerait d'endommager le circuit.

Le deuxième étage est totalement différent des schémas classiques : au lieu d'un étage à symétrie complémentaire, c'est un montage Darlington attaqué au courant qui assure l'amplification. Q_4 est monté en collecteur commun, toute la tension différentielle de sortie du premier étage est donc appliquée sur Q_6 qui fonctionne en base commune.

Cette disposition permet de réduire au maximum l'influence du gain réduit de Q_6 (le courant collecteur variant alors en

$$\frac{\beta}{\beta + 1}$$

La charge collecteur de Q_6 a une valeur suffisamment importante pour assurer un gain élevé en tension, ce qui explique le choix d'un montage Darlington Q_7 et Q_8 .

Elle assure, de plus, par R_7 et R_8 , le décalage de tension nécessaire pour que le signal de sortie soit de valeur à peu près nulle

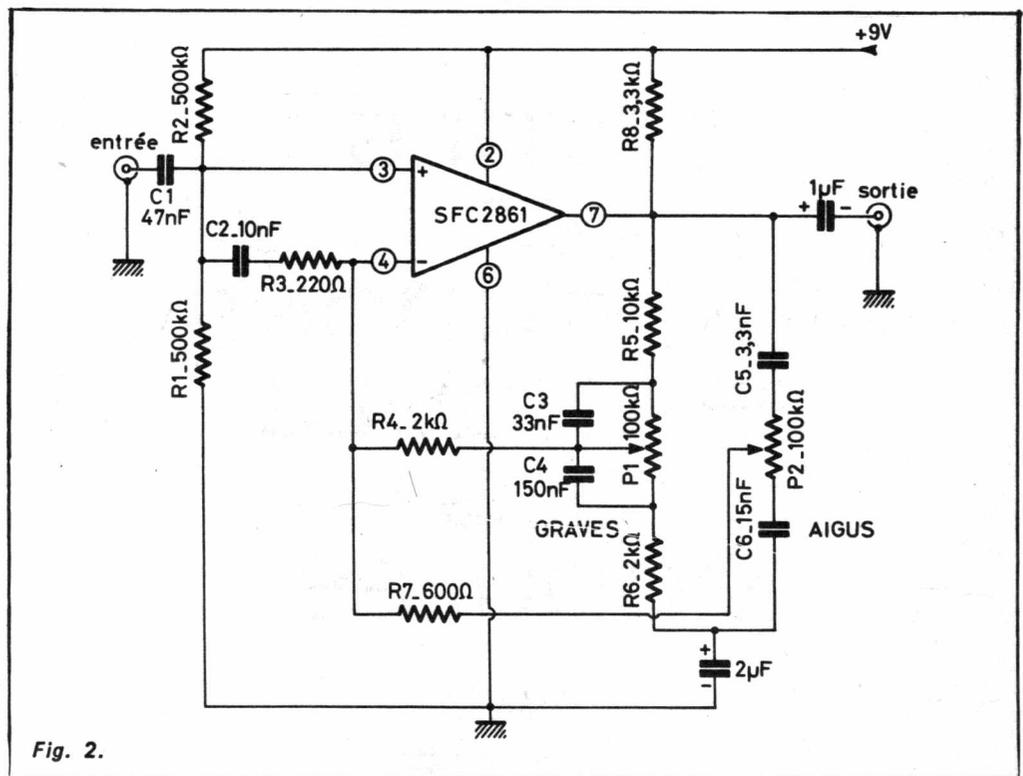


Fig. 2.

quand la tension différentielle d'entrée est nulle. La tension de sortie est disponible à basse impédance ($1 \text{ k}\Omega$ pour $I = 30 \text{ mA}$) sur le collecteur de l'étage Darlington Q_7 et Q_8 .

Caractéristiques électriques du SFC 2861 :

- Tension de décalage à l'entrée (VDI) : -2 mV .
- Courant de décalage à l'entrée (IDI) : -70 nA .
- Courant de polarisation moyen (I_B) : $-0,3 \mu\text{A}$.
- Amplification en tension (A_V), t. amb. = 25°C :
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ et $f = 1 \text{ kHz} \rightarrow 84 \text{ dB}$;
 $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ et $f = 1 \text{ kHz} \rightarrow 90 \text{ dB}$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ et $f = 1 \text{ MHz} \rightarrow 43 \text{ dB}$.
- Courant fourni par l'alimentation positive (I_{CC1}) : -1 mA .
- Impédance d'entrée (différentielle) (Z_I) : $-200 \text{ k}\Omega$.
- Dynamique de sortie (V_{pp}), t. amb. = 25°C :
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega \pm 9 \text{ V}$,
 $R_L = 400 \text{ k}\Omega \pm 8 \text{ V}$.
- Tension d'entrée limite ($V_{I_{max}}$) : $\pm 9 \text{ V}$.
- Puissance dissipée (P) : 70 mW .

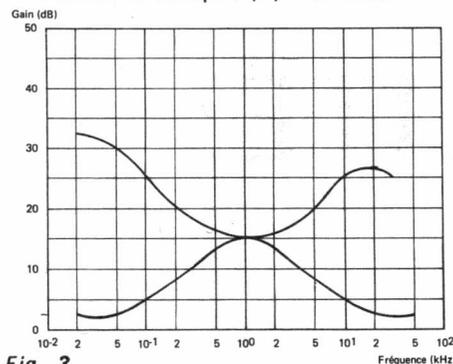


Fig. 3.

Caractéristiques mécaniques :

Le circuit intégré SFC 2861 est encapsulé dans un boîtier métallique TO99 ne possédant que 6 pattes de sorties (8 sorties pour le SFC 2709 CI familier aux lecteurs).

L'ergot de détrompage indique la « pin » 8, les sorties 1 et 5 étant inexistantes.

Nous venons de faire sommairement connaissance avec le CI SFC 2861. Voyons maintenant une de ses multiples possibilités d'utilisations.

Préamplificateur-correcteur (fig. 2) :

Le signal est appliqué à l'entrée non inverseuse (+) du circuit intégré SFC 2861, c'est-à-dire à la patte n° 3. Cette entrée, si nous nous reportons à la figure 1, est la base du transistor Q_2 . Cette base est polarisée par les résistances R_1 et R_2 de $500 \text{ k}\Omega$ chacune. C'est le condensateur $C_1/47 \text{ nF}$ qui sert de liaison à cet effet. La sortie n° 2 est reliée à la ligne positive d'alimentation, tandis que le point n° 6 est mis à la masse.

La « pin » n° 7 est chargée par la résistance $R_8/3,3 \text{ k}\Omega$ et le signal de sortie est transmis par un électrochimique $C_8/1 \mu\text{F}$ à l'étage suivant (amplificateur de puissance par exemple).

L'entrée inverseuse (—) est polarisée par la résistance $R_3/220 \Omega$.

C'est entre la sortie du circuit et l'entrée inverseuse que nous trouvons le réseau « correcteur de tonalité ».

Les fréquences basses et aigues sont plus ou moins relevées, en manœuvrant les potentiomètres P_1 et P_2 de $100 \text{ k}\Omega$ chacun.

La figure 3 donne le relevé des deux courbes (gain en fonction de la fréquence).

Fréquences basses : $+17 \text{ dB}$ et -12 dB .
Fréquences aigües : $+7 \text{ dB}$ et -12 dB .

La fréquence charnière se trouve située à une fréquence de 1 kHz .

La tension d'alimentation de cet étage correcteur est de $+9 \text{ V}$.

REALISATION DU MODULE CORRECTEUR

Le circuit imprimé (fig. 4) :

Tous les composants de ce correcteur sont réunis sur une plaquette de circuit imprimé en bakélite ou en verre époxy aux dimensions de 70 × 55 mm.

Le tracé du circuit est simple. Toutes les pastilles (excepté pour le CI) ont un diamètre de 2,54 mm et les pistes ont une largeur de 1,27 mm.

Tous les perçages seront effectués avec un foret de 0,8 mm. On reprendra ensuite les trous de fixation des deux potentiomètres avec un foret de 1,2 mm.

Le câblage du module :

On se servira à cet effet, du plan de câblage de la figure 5 et de la nomenclature des éléments, ceux-ci étant repérés figure 5 par leur symbole électrique.

Cette réalisation très simple, est à la portée de tout amateur. Cependant, lors du câblage du circuit intégré, éviter de le surchauffer, ce composant étant le seul à manipuler avec précautions.

Nomenclature des éléments :

— Résistances à couche $\pm 5\%$:

R₁-R₂ : 500 k Ω ,

R₃ : 220 k Ω ,

R₄-R₆ : 2 k Ω ,

R₅ : 10 k Ω ,

R₇ : 600 k Ω ,

R₈ : 3,3 k Ω .

— Condensateurs au plastique métallisé (sorties radiales) :

C₁ : 47 nF/63 V,

C₂ : 10 nF/63 V,

C₃ : 33 nF/63 V,

C₄ : 150 nF/63 V,

C₆ : 15 nF/63 V,

C₅ : 3,3 nF/63 V,

— Condensateurs électrochimiques :

C₇ : 2 μ F/15 V,

C₈ : 1 μ F/15 V.

— Potentiomètres (fixation sur CI) :

P₁-P₂ : 100 k Ω lin.

— Circuit intégré :

SFC 2861 SESCOSEM.

Mise en fonctionnement :

— Relier l'entrée du module à un « Tuner FM » par exemple, le niveau de la modulation étant suffisant.

— Relier la sortie du module à l'entrée d'un amplificateur de puissance, dépourvu de correcteurs.

— Alimenter celui-ci par une pile de 9 V ou par 2 éléments standards de 4,5 V en série.

Si aucune erreur de câblage n'a été commise, le module est prêt à fonctionner ce qui est facilement vérifiable en manœuvrant les potentiomètres P₁ et P₂.

D. B.

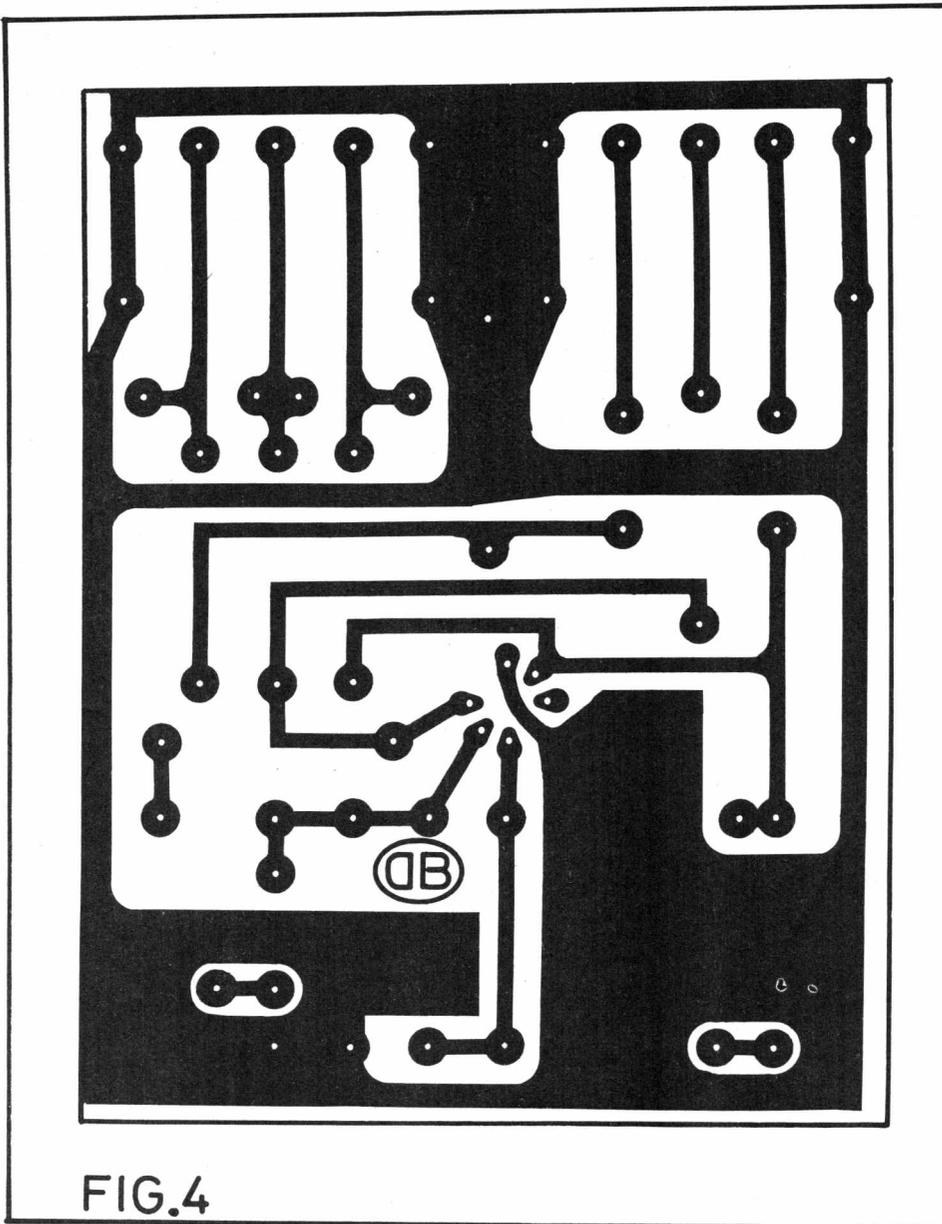


FIG.4

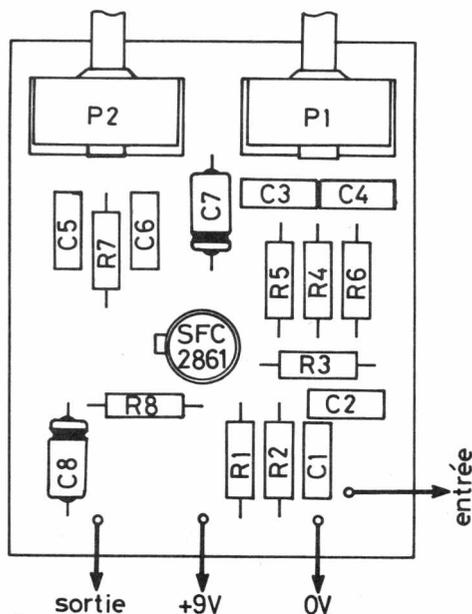
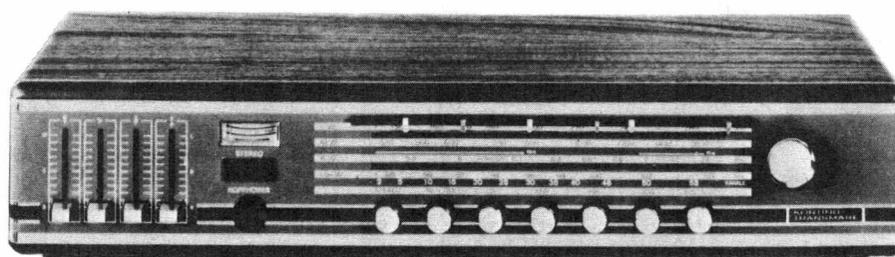


FIG.5

Les bancs d'essai de Radio-Plans

TUNER AMPLI « STÉRÉO 310 T » KORTING



PRESENTATION DU TUNER-AMPLI STEREO 310 T

Le repérage des différents organes de commande indique de façon explicite leur fonction. De plus, en suivant les indications du constructeur, toute erreur de manipulation est pratiquement exclue.

a) Branchement.

L'appareil est prévu pour fonctionner sur un secteur 50 Hz. Il est réglé en usine sur 230 V. Pour l'adapter au 130 V il faut enlever le couvercle masquant le sélecteur de tension situé à l'arrière de l'appareil. Il est nécessaire de dévisser les vis de fixation des 2 barrettes de commutation et de tourner ces dernières vers la gauche. La commutation sur 130 V exige également le remplacement du fusible de 230 mA pour 230 V par un fusible de 400 mA.

b) Haut-parleur.

Les 2 enceintes acoustiques d'une impédance de 4 Ω ou davantage doivent être raccordées aux prises correspondant à leur em-

placement, c'est-à-dire l'enceinte de droite sera raccordée à la prise marquée RECHT et l'enceinte de gauche à la prise LINK. La distance entre les 2 enceintes sera de 2 à 4 mètres environ. L'amplificateur-tuner peut être installé en n'importe quel endroit de la pièce, de préférence à portée de main de l'opérateur.

c) Antenne.

L'appareil est équipé d'une antenne ferrite incorporée pour la réception des gammes PO et GO. L'antenne enroulée sur le panneau arrière sert à la réception de la FM. A cet effet il faut engager sa fiche dans la prise notée UKW. Pour améliorer les conditions de réception, l'antenne FM est à dérouler et orienter de façon à obtenir la meilleure réception. Cependant pour une bonne réception des émetteurs éloignés, il est recommandé d'utiliser des antennes extérieures. L'antenne FM sera alors raccordée aux prises « dipole 240 Ω » ; l'antenne pour les gammes OC, PO, GO sera raccordée aux prises « antenne AM » et « Terre » ; ces prises sont

repérées par un symbole figuratif sur le panneau arrière. En cas de perturbations dues aux émetteurs FM locaux (réception multiple), il faut engager la fiche jointe à l'appareil dans les fentes étroites situées sur l'embase des prises d'antenne placées sur le panneau arrière.

d) Marche et arrêt.

La mise en marche s'effectue par une pression sur le bouton EIN/AUS. L'arrêt s'effectue par une nouvelle pression sur ce bouton qui reprend sa position initiale.

e) Recherche des émetteurs.

La sélection des programmes est assurée par le bouton rotatif situé à droite du cadran. Les curseurs de couleur rouge et blanche servent au repérage des stations pré-réglées.

f) Indicateur d'accord.

L'accord précis sur l'émetteur est obtenu lorsque l'aiguille de l'indicateur d'accord atteint sa déviation maximale.

g) Volume.

Le niveau de sortie est réglé par un potentiomètre à curseur rectiligne placé à gauche du panneau avant.

h) Tonalité.

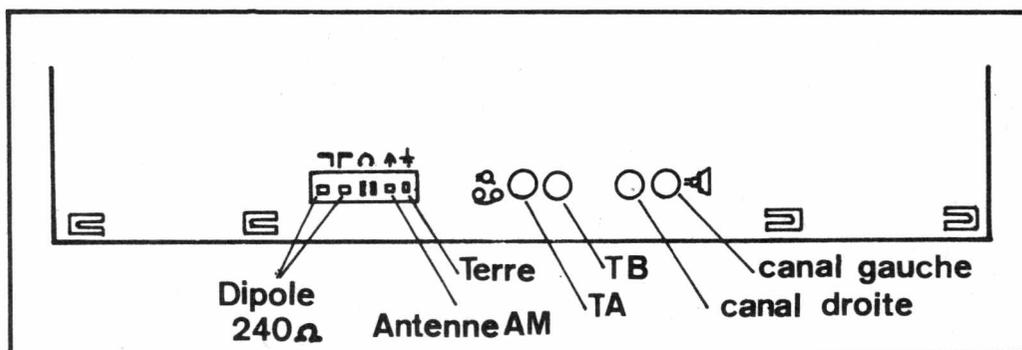
Le réglage de la tonalité s'opère pour les 2 canaux par les 2 potentiomètres à curseur graves et aigus.

i) Balance.

Le curseur du potentiomètre de balance permet de réaliser le centre acoustique.

j) Casque stéréophonique.

Un casque stéréophonique peut être raccordé à la prise normalisée située sur la face avant du « 310 T ». Les enceintes acoustiques raccordées peuvent alors fonctionner en parallèle ou être mises hors service en tournant la fiche sur 180°.



KORTING réalise des récepteurs radio qui, à l'échelle internationale, se classent parmi les meilleurs. Depuis de nombreuses années, le nom Korting est synonyme de qualité. Sa gamme de récepteurs monophoniques offre au mélomane une haute sensibilité associée à une réelle sélectivité.

Korting tient beaucoup aux lignes modernes. D'une réalisation attrayante, les récepteurs de cette marque s'adaptent facilement à tout style d'ameublement. Placé sur une table, ou sur un rayon, un récepteur radio Korting attire toujours l'attention.

Le tuner-amplificateur étudié ici est le modèle « STÉRÉO 310 T ». Le profil arrondi, les lignes douces de l'ébénisterie du nouveau style " soft-line " montrent l'attention particulière que Korting attache au design.

k) Réception en FM.

Il est nécessaire d'enfoncer les touches Stéréo et FM (UKW) aussi bien pour la réception mono que stéréo. En cas de réception d'une émission en stéréophonie, l'appareil assure automatiquement la commutation et la plage rouge de l'indicateur stéréo s'allume. Si la réception en stéréophonie est gênée par un bruit de fond ou par des distorsions, il est recommandé par le constructeur de passer à la réception en monaural en déclenchant la touche stéréophonique. Le raccordement d'une antenne extérieure (dipôle ou antenne collective FM-TU) permet d'améliorer la réception.

l) Tourne-disque.

Un tourne-disque ou un changeur automatique équipé d'une tête de lecture cristal ou céramique et d'un câble à fiche normalisée pentapolaire peut être raccordé à la TA1/TB1. Pour la reproduction, il faut enfoncer la touche TA1/TB1. En raccordant à la prise TAII/TBII, un magnétophone, il est possible d'enregistrer des disques sur bande magnétique.

m) Magnétophone.

Un magnétophone peut être raccordé à la prise TAII/TBII situé sur le panneau arrière. Pour l'enregistrement d'une émission de radio il faut actionner la touche de sélection de gamme, faire l'accord précis sur l'émetteur, puis effectuer l'enregistrement de façon habituelle. Pour la reproduction du magnétophone au travers du tuner amplificateur et des baffles, il faut enfoncer simultanément la touche TA1/TB1 et la touche GO (LW).

En raccordant un second magnétophone à la prise TA1/TB1, il est possible de faire un réenregistrement à partir du premier magnétophone raccordé à la prise TAII/TBII. A cet effet, il faut enfoncer simultanément les touches TA1/TB1 et GO. L'enregistrement peut être contrôlé par l'écoute. En règle générale, les prises I et II sont équivalentes en ce qui concerne l'enregistrement et la reproduction à condition d'actionner les touches correspondantes.

n) La stéréophonie avec le 310 T.

L'amplificateur-tuner est équipé par la réception des émissions stéréophoniques. Le voyant rouge s'allume automatiquement lorsque l'appareil travaille en stéréophonie. Pour la réception stéréophonique, il faut appuyer sur les touches UKW et Stéréo. En ce qui

concerne l'installation de l'ensemble, les enceintes acoustiques doivent être placées à environ 2 à 4 mètres l'une de l'autre. En stéréophonie, il faut veiller à ce que le trajet direct des sons ne soit pas complètement ou partiellement masqué par des meubles. De l'emplacement de l'écoute, on doit autant que possible, voir les 2 enceintes. Le meilleur effet stéréophonique est obtenu en se plaçant entre les 2 enceintes et lorsque la distance du mur faisant face aux enceintes est égale à celle qui les sépare. Si l'endroit d'écoute est décentré par rapport aux 2 enceintes, les curseurs Balance permet de réaliser des sources acoustiques. Quelques essais permettent de se rendre compte de la meilleure disposition de l'installation stéréo et de son réglage.

LES CARACTERISTIQUES DU TUNER DONNÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

- Gammes d'ondes reçues :
FM : 87,5 à 104 MHz.
OC : 5,85 à 7,35 MHz.
PO : 510 à 1620 kHz.
GO : 145 à 270 kHz.
- Puissance de sortie :
2 x 5 W pour un taux de distorsion inférieur à 1 %.
- Puissance musicale :
16 W.
- Nombre de circuits :
AM-5.
FM-11.
- Equipement :
2 Circuits intégrés.
17 transistors - 7 diodes - 1 redresseur.
- Entrées et Sorties :
Dipôle FM/240/300 Ω.
Antenne AM.
Terre AM.
TAI/TB1.
TAII/TBII.
2 prises HP. (Z = 4 à 16 Ω).
1 prise de casque.
- Alimentation :
130 V - 230 V - 50 Hz.
- Puissance absorbée :
≈ 30 W.
- Particularités :
Commutation par clavier 7 touches.
Curseurs pour réglages de volume, graves, aigus et balance.

ETUDE TECHNIQUE DU SCHEMA

1 - La partie TUNER AM/FM.

La figure 1 nous donne le schéma de principe de la partie récepteur radio comprenant les circuits AM et FM. Nous analyserons donc :

A. - La tête VHF/FM.

Par l'intermédiaire de 2 condensateurs de 22 pF, les signaux HF sont transmis au primaire du transformateur BV04555. L'enroulement secondaire applique les signaux HF entre l'émetteur et la base du transistor T₁₃₀/BF115 monté en base commune. L'accord du secondaire est effectué au milieu de la bande par les capacités C₁₀₈ - C₁₀₇ - C₁₀₉ mises en série. L'émetteur a son potentiel d'entrée fixé par la résistance R₆₀₂/560 Ω rejoignant la ligne d'alimentation positive. La base est polarisée par R₆₀₃/470 Ω et le pont diviseur R₆₀₅/470 Ω et R₆₀₆/250 kΩ. La li-

NON!

LA HAUTE
MUSICALITE
N'EST PLUS

UN LUXE INACCESSIBLE...

KORTING, l'un des grands noms de la Hi-Fi vous le prouve avec ses nouvelles CHAINES STEREOPHONIQUES

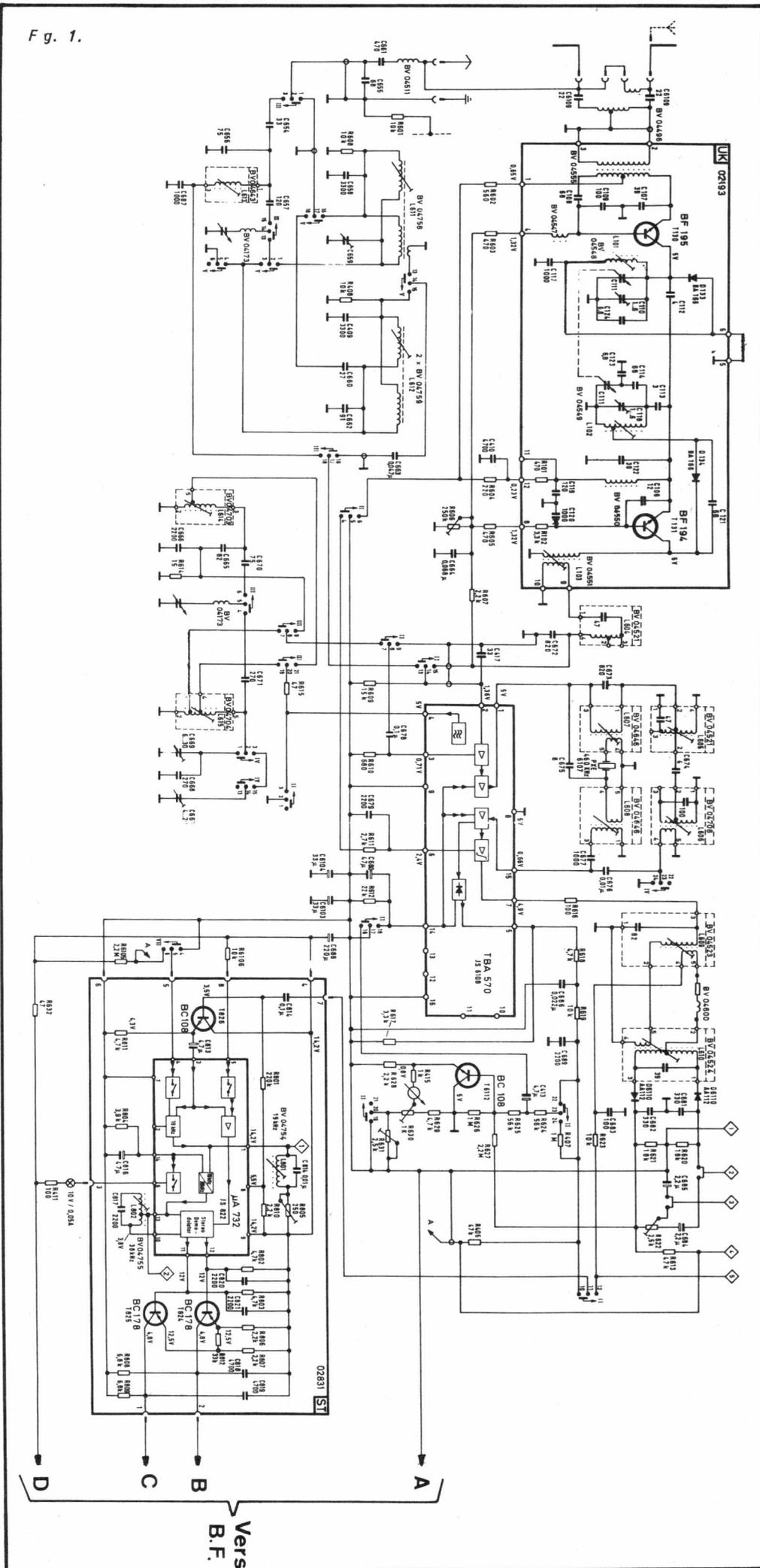
avec TUNER AM / FM à décodeur et
et AMPLI BF à
commutation
automatique
MONO-STEREO
avec indicateur
lumineux



Les caractéristiques complètes de ces chaînes et leur prix, vous seront communiqués sur simple demande.

KORTING RADIO (R.F.A.)
B.P. 448 75 122 PARIS Cedex 03

Fg. 1.



gne de polarisation est découplée par $C_{664}/0,068 \mu\text{F}$. Une inductance d'arrêt BV04547 évite l'introduction de la HF dans les circuits d'alimentation. Les tensions amplifiées sont disponibles dans le circuit collecteur du BF195/T130 aux bornes de 401 accordé par C_{111} . Les condensateurs C_{124} et $C_{110}/1$ à 6 pF permettent l'alignement. Un condensateur C_{112} de 4 pF dirige les signaux amplifiés sur l'émetteur du transistor T131/BF194. Celui-ci est monté en oscillateur-mélangeur. L'oscillateur local est constitué du transistor T131 monté en oscillateur à couplage collecteur-émetteur avec l'inductance L_{108} accordé par C_{111} et l'ajustable C_{116} . La liaison avec l'émetteur est assurée par le condensateur $C_{113}/2 \text{ pF}$. L'émetteur a son potentiel fixé par $R_{102}/470 \Omega$ et comprend un circuit de réjection sur $10,7 \text{ MHz}$ constitué par l'inductance BV04550 et le condensateur $C_{119}/120 \text{ pF}$. La base polarisée par $R_{102}/3,3 \text{ k}\Omega$ et $R_{605}/470 \Omega$, est découplée à la masse par $C_{120}/1000 \text{ pF}$.

Dans le collecteur du transistor T131/BF194 on recueille la tension FI à $10,7 \text{ MHz}$ aux bornes du transformateur BV04551 dont le primaire L_{103} est accordé par $C_{121}/68 \text{ pF}$. Au niveau de l'oscillateur local, il faut remarquer l'absence de circuit de correction automatique de la fréquence CAF. Cette pratique a été permise par l'utilisation de composants très stables.

B. - La partie HF/FI en AM.

L'examen des circuits d'entrée AM montre une absence totale de transistors au niveau des étages changeur de fréquence, oscillateur local et FI. En effet, il est fait usage d'un circuit intégré TBA570 conçu pour la réception des signaux AM/FM. Il remplit en AM, les fonctions de mélangeur, d'oscillateur local, amplificateur FI, détecteur, en circuit de CAG et préamplificateur BF. En FM, il sert d'amplificateur FI avec CAG, de limiteur, et de préamplificateur BF. Les caractéristiques du circuit intégré TBA570 sont les suivantes :

- Tension d'alimentation nominale : 6 ou 9 V.
- Sensibilité utilisable pour un rapport signal sur bruit de 26 dB : $15 \mu\text{V}$ typique.
- Distorsion : Max 1,8 %.
- Consommation : $\approx 14 \text{ mA}$.
- Température de fonctionnement : — $20 \text{ }^\circ\text{C}$ à $+ 55 \text{ }^\circ\text{C}$.

Le circuit intégré TBA570 se présente sous la forme d'un boîtier type « Dual in line » à 16 broches de sortie.

Les circuits accordés d'entrée en AM sont constitués de $L_{611}/\text{BV04758}$ en PO, de $L_{612}/\text{BV04759}$ en GO et de L_{613} en OC. Les inductances du cadre ferrite sont placées en parallèle que l'on soit en PO ou en GO. Le condensateur variable BV04573 permet après commutation l'accord de ces différents circuits d'entrée. En PO, le condensateur ajustable $C_{659}/4$ à 20 pF permet de caler l'accord du cadre en haut de gamme sur 1580 kHz . La broche 2 du circuit intégré reçoit par les commutations III et II les tensions HF provenant des circuits accordés des entrées.

Les circuits accordés de l'oscillateur local sont, suivant les 3 gammes AM ;

de sortie entre le canal modulé et celui non modulé, doit être dans la plus mauvaise utilisation supérieure ou égal à 20, c'est-à-dire 26 dB au minimum à 1000 Hz. Les réglages doivent être effectués à l'aide d'un générateur stéréophonique.

Les sorties 11 et 12 donnent les tensions des voies gauche et droite et attaquent 2 pré-amplificateurs T₈₂₄ et T₈₂₅/BC178. La base de T₈₂₄ (et T₈₂₅) est polarisée par R₈₀₂ et la sortie directe 12 du Cl. L'émetteur a son potentiel fixé par R₈₀₆/2,2 kΩ. Les condensateurs C₈₁₀/2 nF et C₈₁₈ constituent la désaccélération à 50 μs, valeur officielle employée en Europe.

2. LA PARTIE BASSE-FREQUENCE

Que les modulations proviennent des circuits du tuner, des prises d'entrée TAI/TBI ou des prises TAII/TBII, elles sont dirigées par R₇₀₂/47 kΩ sur les potentiomètres de balance (R₇₀₁/2 MΩ), de tonalité aigue (R₇₀₃/2 MΩ) de tonalité grave (R₇₀₅/5 MΩ), et de volume (R₇₀₇/1,3 MΩ). A ce potentiomètre est associée la correction physiologique permettant, à basse puissance, d'avoir une écoute contrastée par un simple relevé automatique des extrêmes graves et aigus.

Le curseur du potentiomètre R₇₀₇ de volume attaque l'entrée de l'amplificateur par un condensateur de liaison de 0,1 μF/C₆₉₃. La base du transistor d'entrée T₆₁₁₃/BC148 est polarisée par R₆₃₉/150 kΩ - R₆₃₈/390 kΩ R₆₄₀/82 kΩ. Par le condensateur C₆₉₅/100 μF l'étage est monté en circuit boot-strap avec pour avantage l'augmentation importante de l'impédance d'entrée. L'émetteur de T₆₁₁₃ est chargé par R₆₄₆/4,7 kΩ et R₆₄₁/220 Ω. Les signaux BF amplifiés sont disponibles aux bornes de R₆₄₇/22 kΩ placée dans le collecteur de BC148 et dirigés sur la base du transistor T₆₁₁₄/BC148 par un condensateur de liaison C₆₉₆/0,22 μF. La base de ce transistor est polarisée par R₆₄₈/56 kΩ et R₆₅₁/120 kΩ. L'émetteur est chargé par R₆₅₂/560 Ω et découplée partiellement à la masse par C₆₉₈/470 μF et R₆₁₀₁/10 Ω. La liaison entre le collecteur de T₆₁₁₄ chargé par R₆₅₀/150 et la base du transistor driver T₆₁₁₅/AC193, est directe.

Le collecteur du transistor AC193 rejoint directement les bases des transistors de puissance ; un transistor T₆₁₁₆ monté en diode assure une différence de potentiel entre chaque base pour éviter la classique distorsion de commutation due à la classe B.

Les transistors de puissance du type complémentaire puisque nous trouvons un NPN/BD163/T₁ et un PNP/AL113, attaquent par leurs émetteurs, la charge de 4 Ω par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 470 μF/C₆₁₀₂. Un réseau de contre-réaction - R₆₄₅ - C₆₉₉ - R₆₄₄ rejoint l'émetteur du transistor d'entrée T₆₁₁₃/BC148. Une résistance de 270 Ω/R₄₁₂ constitue l'atténuateur pour le casque. La commutation casque haut-parleur est assurée par l'embrochage de la fiche 5 broches du casque.

3. L'ALIMENTATION

Un transformateur, au primaire monté en semi-parallèle et fonctionnant sur 130 V-230 V, alimente au secondaire un redresseur en pont GZ901 - B40C1500. Aux bornes du condensateur C₉₀₃/2000 μF, la tension de 20 V recueillie est envoyée à l'entrée d'un système de régulation constitué du transistor T₄₀₁/AD162 et de la diode zener ZD15 donnant la tension de référence. La tension à la sortie du régulateur est de 15 V.

LES MESURES

Nous avons mesuré la bande passante de la partie amplificateur avec les conditions de fonctionnement suivantes :

- Volume au maximum.
- Balance au milieu de sa course.
- Tonalités graves et aigües placées en position linéaire.
- Impédance de charge : 4 Ω matérialisée par une résistance bobinée.

— La puissance au moment de la mesure est de 1 W, c'est-à-dire avec une tension de sortie de 2 V aux bornes de la résistance de 4 Ω.

20 Hz	— 4,5 dB
40 Hz	— 2 dB
80 Hz	— 0,5 dB
100 Hz	0 dB
200 Hz	0 dB
500 Hz	0 dB
1 000 Hz	0 dB
2 000 Hz	0 dB
5 000 Hz	0 dB
10 000 Hz	— 0,5 dB
15 000 Hz	— 2 dB
20 000 Hz	— 4 dB

Dans la gamme audible, c'est-à-dire jusqu'à 15 kHz nous pouvons donc dire que la bande passante est à ± 2 dB, tolérance intéressante vu le rapport qualité-prix de l'appareil.

— Le relevé des correcteurs de tonalité est sensiblement égal à + 10 dB à 100 Hz et 10 000 Hz ; de toute manière, ces valeurs sont satisfaisantes à l'oreille quelle que soit l'enceinte employée avec ce tuner amplificateur.

— La distorsion harmonique est :

	1 W	5 W
100 Hz	0,4 %	0,7 %
1 000 Hz	0,3 %	0,6 %
10 000 Hz	0,8 %	1 %

— Le rapport signal sur bruit de la partie amplificateur en position PU cristal, entrée en court-circuit est de 58 dB, les correcteurs de tonalité étant en position linéaire.

NOTES D'ECOUTE

L'écoute d'une émission stéréophonique à Paris donne entière satisfaction avec l'antenne fournie avec l'appareil. A trente kilomètres de Paris un dipôle 240 Ω/300 Ω se révèle nécessaire si l'on veut obtenir un bon rapport signal sur bruit identique à celui d'un disque ; cela correspond d'ailleurs à la fiche technique du constructeur.

Avec une platine Dual 1214 dotée d'une cellule céramique CDS650, l'écoute de disques stéréophoniques peut être qualifiée de très correcte, avec une grande souplesse de tonalité. Avec un budget réduit, le mélomane peut donc — avec le tuner-amplificateur T310 Korting — se constituer un ensemble très valable sur le plan de la musicalité.

H. LOUBAYERE

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

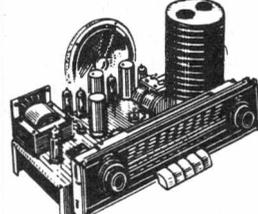
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 50 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.

Documentation + 1^{ère} leçon gratuite :

- contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.
- contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé - Enseignement à distance

27 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS

Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

OSCILLOSCOPE PANORAMIQUE

construit avec des fonds de tiroir

UN oscilloscope panoramique est un appareil qui, en combinaison avec un récepteur, permet de visualiser sur l'écran d'un tube à rayons cathodiques les émetteurs opérant dans une bande de fréquences donnée. Ces émissions se présentent sur l'écran sous forme de V renversés, la station sur laquelle est accordé le récepteur se trouvant juste au centre, les stations voisines en fréquence à gauche et à droite selon que leur fréquence de travail est supérieure ou inférieure à la fréquence centrale.

Les composants utilisés proviennent pour la majeure partie d'un téléviseur datant des années 1955 (transformateur d'alimentation, self de filtrage, châssis, tubes, condensateurs et résistances) et d'un poste radio des années 1945 (transfos MF). Le tube image est du type 2BP1 (écran de 5 cm Ø) ayant appartenu à la U.S. Navy et acheté, il y a quelques années, dans un magasin de surplus.

I. PRINCIPE GENERAL

Le principe de cet appareil est fort simple. Il s'agit essentiellement d'un récepteur super-hétérodyne dont la partie BF a été remplacée par un oscilloscope (simplifié). Le signal d'entrée est fourni, non pas par une antenne, mais par la moyenne fréquence d'un récepteur quelconque (généralement un récepteur de trafic). L'oscillateur local du récepteur panoramique délivre un signal dont la fréquence varie de part et d'autre d'une fréquence centrale fixe.

Supposons le récepteur de trafic réglé sur la fréquence F_1 . Le signal capté est mélangé avec un signal F_0 en provenance de l'oscillateur local et d'une fréquence telle que $F_0 - F_1 = MF$ (moyenne fréquence du récepteur, généralement 455 kHz).

A la sortie du tube mélangeur nous trouverons donc effectivement un signal de fréquence égale à la valeur de la moyenne fréquence. Néanmoins, et ce, malgré l'action sélective des circuits d'antenne, les signaux F_1 et F_0 ne sont pas seuls à parvenir au mélangeur. Nous y trouverons aussi, bien que relativement plus affaiblis, des signaux de fréquence $F_2, F_3, F_4...$ supérieure et inférieure à F_1 . Ces signaux sont mélangés à leur tour à la fréquence F_0 si bien que nous trouverons à la sortie du tube mélangeur toute une gamme de fréquences s'étalant de part et d'autre de la moyenne fréquence. Il est évident que l'écart entre ces fréquences et la MF est identique à l'écart réel entre les signaux $F_2, F_3, F_4...$ et F_1 .

Nous prélèverons ces signaux de fréquences $F_1, F_2, F_3, F_4...$ à la sortie du tube mélangeur pour les mélanger, dans le récepteur panoramique cette fois, au signal de l'oscillateur local, signal qui, nous l'avons dit, n'a pas une fréquence fixe puisqu'elle varie de part et d'autre

d'une fréquence centrale. Tout comme dans le cas d'un récepteur classique cette fréquence centrale est choisie telle que sa valeur est égale à la somme de la valeur de la fréquence centrale d'entrée (qui est égale à la MF du récepteur de trafic, 455 kHz) et de la fréquence intermédiaire du récepteur panoramique.

Que se passera-t-il maintenant si nous synchronisons la variation de fréquence de l'oscillateur local du récepteur panoramique avec la base de temps de l'oscilloscope? (Fig. 1).

A l'entrée du récepteur panoramique nous avons une gamme de fréquences f_1, f_2, f_3 , etc. avec f_c comme fréquence centrale.

A mesure que le spot se déplace de gauche à droite sur l'écran de l'oscilloscope la valeur de la fréquence de l'oscillateur varie. Au moment t_1 elle aura une valeur telle que $f_{osc} - f_1 = F_1$ (fréquence moyenne du récepteur panoramique). La tension U relevée à la sortie de l'étage détecteur sera à ce moment maximale et si cette tension est appliquée aux plaques de déviation verticales de l'oscilloscope le dépla-

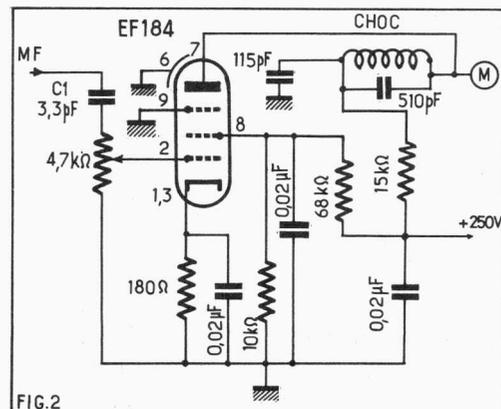
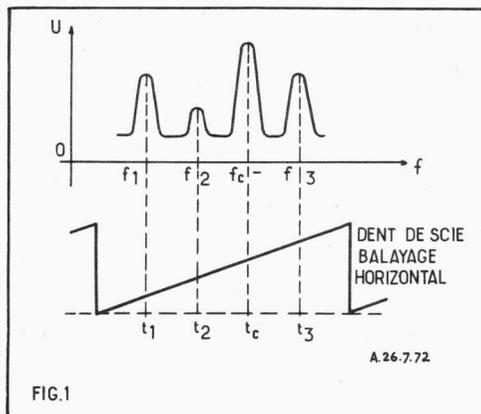
cement vertical du spot sera maximum. Au moment t_2 nous trouverons un autre maximum, pour la valeur de f_2 cette fois et ainsi de suite. Si la vitesse de balayage (et par conséquent la vitesse de variation de fréquence de l'oscillateur) est suffisamment élevée nous verrons sur l'écran une trace comme l'indique la figure 1.

Afin de simplifier le montage nous avons réalisé le balayage horizontal à l'aide d'une tension sinusoïdale prise sur le réseau. La trace s'inscrit maintenant une fois de gauche à droite pendant l'aller, et une fois de droite à gauche pendant le retour du spot et il est indispensable de prévoir un réglage de phase afin de faire coïncider les deux images.

II. SCHEMAS

1) Amplificateur HF : (fig. 2)

C'est un amplificateur apériodique puisqu'il s'agit de transmettre une gamme de fréquences.



On a utilisé un tube EF 184 que l'on peut sans plus remplacer par un EF 80, aux dépens de l'amplification toutefois. Cette amplification se règle à l'aide du potentiomètre de 4,7 k. Le condensateur C₁, capacité de liaison avec le récepteur, est soudé directement dans le récepteur à la broche qui correspond à l'anode du tube mélangeur. Partant de là, la liaison avec le récepteur panoramique se fait à l'aide d'un câble coaxial.

2) Oscillateur et circuit de modulation en fréquence :

L'oscillateur proprement dit est représenté à la figure 3A. L'ampoule au néon qui stabilise quelque peu la tension anodique n'est autre que la lampe témoin de l'appareil.

La figure 3B donne le circuit de modulation de fréquence. Il fait appel à une diode de capacité. Dans notre cas, on l'a remplacée par un

transistor NPN (BC 109 C) après avoir relié ensemble collecteur et émetteur (fig. 4). Il est cependant probable qu'une diode varicap améliorerait les performances.

Le potentiomètre de 5 kΩ règle la polarisation de la diode et permet d'amener au milieu de l'écran le V renversé correspondant à l'émetteur entendu dans le haut-parleur du poste récepteur.

Le potentiomètre de 1 MΩ règle l'amplitude de la variation de fréquence qui est d'environ 120 kHz maximum. La cellule C₂-P met en phase la variation de fréquence avec le balayage horizontal et permet de faire coïncider les deux images apparaissant sur l'écran.

3) Etage mélangeur, amplificateur FI et direction : (Fig. 5)

L'étage mélangeur est construit autour d'une EF 80. On pourrait éventuellement le combiner avec l'oscillateur en utilisant un tube du type ECF 80 par exemple.

L'étage FI est classique exception faite des transformateurs, un peu modifiés. On a utilisé des types assez volumineux récupérés sur un poste radio datant de la dernière guerre et dont la fréquence de résonance se situait aux environs de 460 kHz. Afin d'éviter une résonance sur la fréquence centrale de la bande de fréquences admises à l'entrée du récepteur panoramique (fréquence centrale qui se situe précisément aux environs de 450-460 kc), il est en effet indispensable de réduire fortement la valeur de ces transformateurs. Compte tenu de la variation en fréquence de l'oscillateur, il faut que la fréquence de résonance des transfos FI soit de 340 kHz à peu près. Il faut pour cela brancher en parallèle sur leurs condensateurs d'accord une capacité telle que cette valeur est atteinte (c'est pourquoi les transformateurs de grandes dimensions ont la préférence).

Si la valeur du condensateur initial est connue, la capacité résultante se calcule aisément de la façon suivante :

La fréquence de résonance est donnée par :

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}$$

On en tire
$$L = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

La valeur de L restant fixe on peut écrire :

$$\frac{1}{4 \pi^2 f_1^2 C_1} = \frac{1}{4 \pi^2 f_2^2 C_2}$$

d'où
$$C_2 = \frac{f_1^2 C_1}{f_2^2}$$

f₁ et C₁ étant la fréquence de résonance et la capacité avant l'intervention, f₂ et C₂ la fréquence de résonance et la capacité totale après l'intervention.

Si la valeur du condensateur original n'est pas connue il faudra d'abord la déterminer à l'aide d'un grid-dip ou d'un générateur HF.

Le schéma de détection qui est des plus simples termine cette partie du montage. Il est évident qu'on n'a pas installé de CAG.

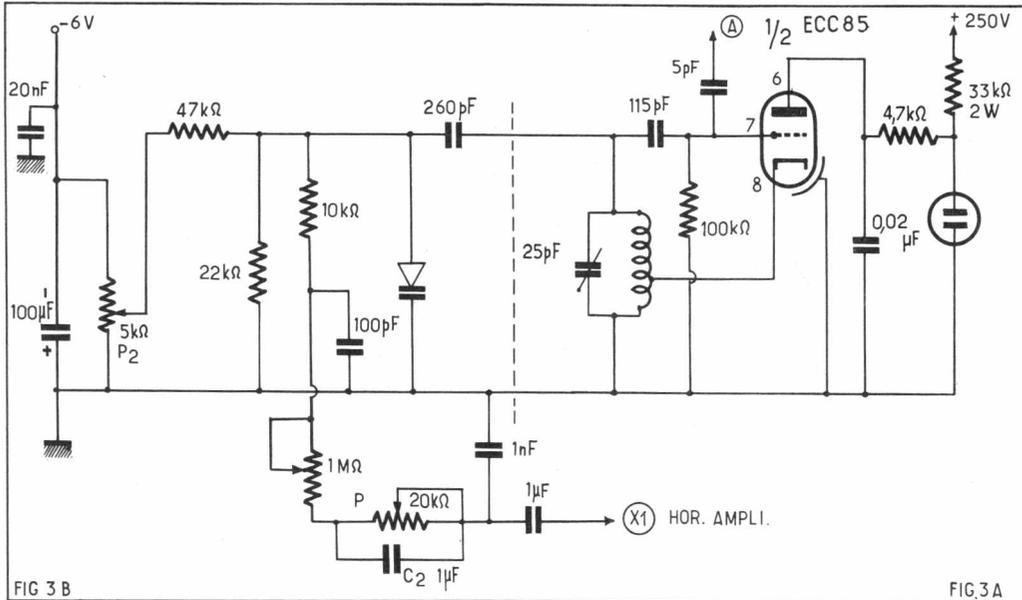


FIG 3 B

FIG.3A

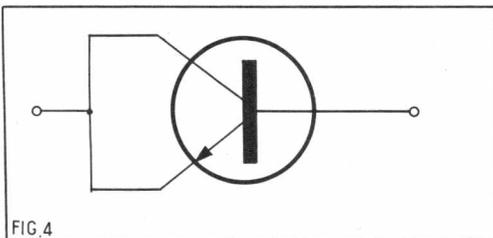


FIG.4

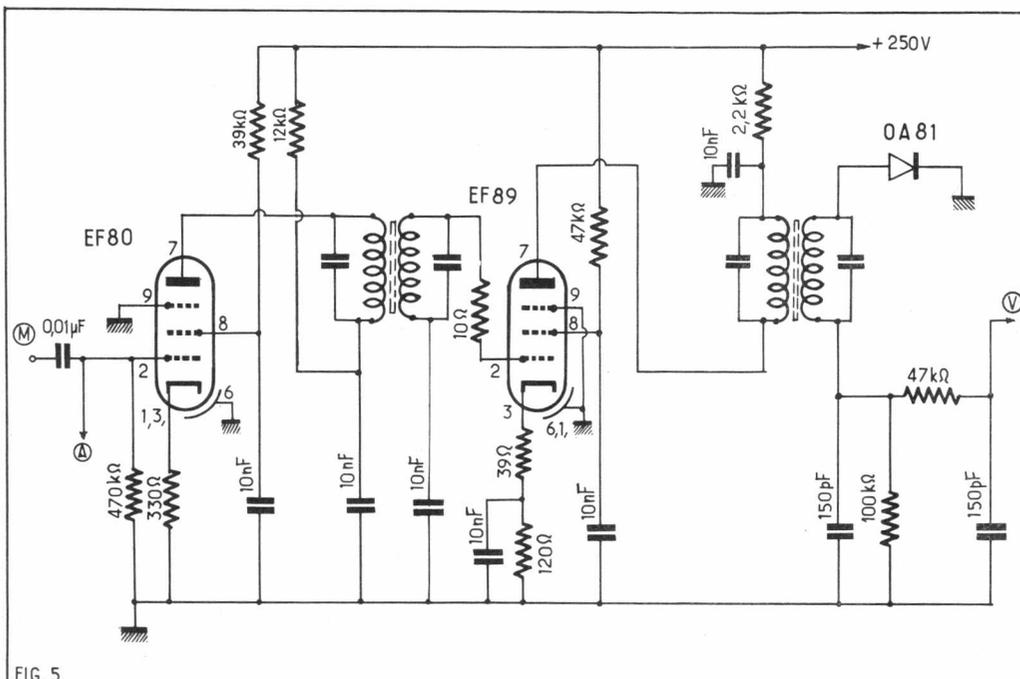


FIG.5

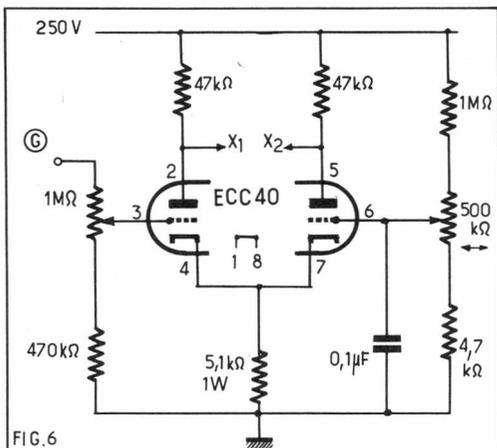


FIG. 6

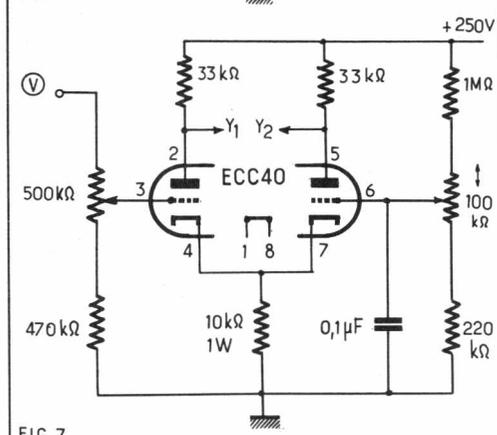


FIG. 7

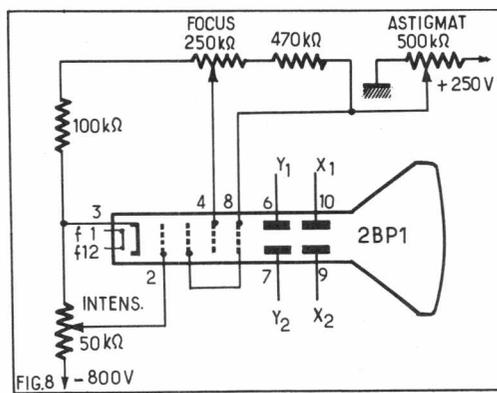


FIG. 8 V - 800V

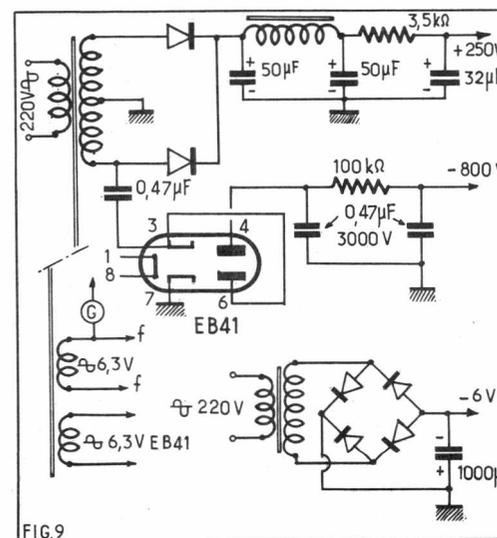


FIG. 9

4) Partie oscilloscope :

La figure 6 montre l'amplificateur horizontal. Le balayage horizontal est, comme dit plus haut, assuré à partir d'une tension sinusoïdale de 6,3 V prise sur l'enroulement de chauffage du transformateur d'alimentation. Sur une des anodes du tube ECC 40 est prélevé le signal assurant la variation en fréquence de l'oscillateur. Le potentiomètre de 1 MΩ règle l'amplification tandis que l'exemplaire de 500 kΩ commande le déplacement horizontal de l'image.

L'amplificateur vertical (fig. 7) est du même type. Le potentiomètre de 500 kΩ règle l'amplification. Le déplacement vertical est assuré par le potentiomètre de 100 kΩ.

La figure 8 montre le circuit du tube à rayons cathodiques. D'après les caractéristiques, il exige une THT de 2 000 V mais avec 800 V la trace est toujours suffisamment lumineuse et la sensibilité s'en trouve accrue.

5) Alimentation : (fig. 9)

La self de filtrage, récupérée sur un vieux poste de télévision, peut éventuellement être remplacée par une résistance de 3,5 kΩ. Le tube EB 41, bien que prévu pour la détection, tient facilement le coup. Il est toutefois évident qu'une valve appropriée serait mieux à sa place dans ce circuit.

Le transformateur ne possédant pas de troisième enroulement de 6,3 V, on obtient la tension de polarisation de la diode à partir d'un petit transformateur de sonnerie.

6) Réglages et mise en service :

L'alignement de l'appareil est simple si l'on dispose d'un générateur HF. Si l'on ne possède pas cet instrument il faut procéder par tâtonnements ce qui est bien moins rapide.

On commence par le réglage des transformateurs FI en injectant sur la grille du tube mélangeur la valeur de la FI (± 340 kc). A la sortie du détecteur on raccorde un oscilloscope ou un voltmètre branché en outputmètre (on peut même utiliser l'oscilloscope faisant partie du montage) et l'on règle les noyaux des transformateurs (en commençant par le deuxième) pour une indication maximum. Pendant cette opération il faut mettre hors service l'oscillateur, par exemple en court-circuitant le bobinage. Ensuite nous remettons l'oscillateur en état de fonctionner et nous injectons à l'entrée du récepteur panoramique la valeur de la fréquence moyenne du récepteur utilisé en combinaison avec lui. Sur l'écran apparaissent maintenant deux V renversés que l'on peut superposer avec le réglage de phase. Au moyen du potentiomètre P₂, du trimmer de 25 pF et du noyau de l'oscillateur on amène l'image au milieu de l'écran. On a intérêt à réduire le plus possible la valeur du trimmer de 25 pF.

Les valeurs pour la confection du bobinage de l'oscillateur n'ont pas été indiquées, les données exactes dépendant de trop de facteurs souvent imprévisibles. Le mieux est de les contrôler à l'aide du générateur HF et d'un contrôleur universel ou d'un oscilloscope.

Marc DE MEYER

le RELIEUR RADIO PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

Prix : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi

Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez vos commandes à :

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

Par versement à notre compte chèque postal : 31.807-57 La Source.



n'ayez peur de personne!

absolument GRATUIT en 24 heures seulement
avec mes secrets de combat, vous rendrez inoffensif n'importe quel voyou ou blouson noir : vous le vainquez même s'il est deux fois plus fort que vous.

Ma méthode est 10 fois plus efficace que le Karate et le Judo réunis! Pas besoin d'être grand, d'être fort ou musclé pour s'en servir!

Que vous soyez maigre ou gros, petit ou grand, que vous ayez 15 ou 50 ans, cela n'a aucune importance; de toutes les manières, je ferai de vous un arsenal de puissance en vous révélant ces stupéfiants secrets de combat. Pour les découvrir, il m'a fallu 20 ans de recherches et j'ai dépensé plus de 200.000 dollars. Comprenez-le une fois pour toutes : la vainqueur, ce n'est pas celui qui a des muscles, c'est celui qui sait comment il faut faire. Pour la première fois au monde, avec ma passionnante méthode, vous vous initierez aux tactiques qu'utilisaient les sectes religieuses japonaises et hindoues, les féroces Aztèques et la police nazie. Vous aurez la technique des agents du F.B.I. et celle de commandos célèbres tels que les « Marines » ou les Rangers. Vous verrez de suite et vous saurez comment un homme faible ou même une femme peut terrasser en un éclair une brute de 100 kilos ! En quelques jours, vous pourrez utiliser le Karate, la Savate, le Judo, la Boxe, les méthodes des polices secrètes et bien d'autres. Tout cela en 15 minutes par jour, chez vous, sans que les autres s'en doutent. Remplissez-vous de confiance en vous-même et devenez l'égal des plus redoutables combattants du monde. Les temps que nous vivons sont dangereux : partout des canailles guettent les faibles. Je vous offre des moyens formidables pour vous protéger vous-même et ceux que vous aimez; vous pourriez en avoir besoin un jour prochain ! Fini pour vous la peur et les « jambes de coton » si vous m'écrivez aujourd'hui même. C'est gratuit et sans engagement.

Renvoyez aujourd'hui-même ce bon pour recevoir des secrets **Gratuits**

Sedimonde (salle 1215)
49 avenue Otto - Route-Cario

C'est d'accord ! Je désire connaître vos secrets qui me permettront de vaincre n'importe quel attaquant. Envoyez-moi, sans aucun engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite.

Mon nom _____ Prénom _____

rue _____ n° _____

Ville _____ Dpt (ou pays) _____

Pour
faciliter
vos
dépannages

RÉALISEZ CE SIGNAL TRACER PERFECTIONNÉ

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Amplificateur BF

Puissance de sortie : 2 W maximum.
Bande passante : 50 à 15 000 Hz.
Sensibilité : 250 μ V pour une puissance de sortie de 1 W.
Impédance de sortie : 5 Ω .

Générateur sinusoïdal

Tension de sortie : réglable de 0 à 10 V.
Fréquence : 1 kHz.
Distorsion : 3 %.
Impédance de sortie : 1 k Ω .

Générateur de signaux carrés

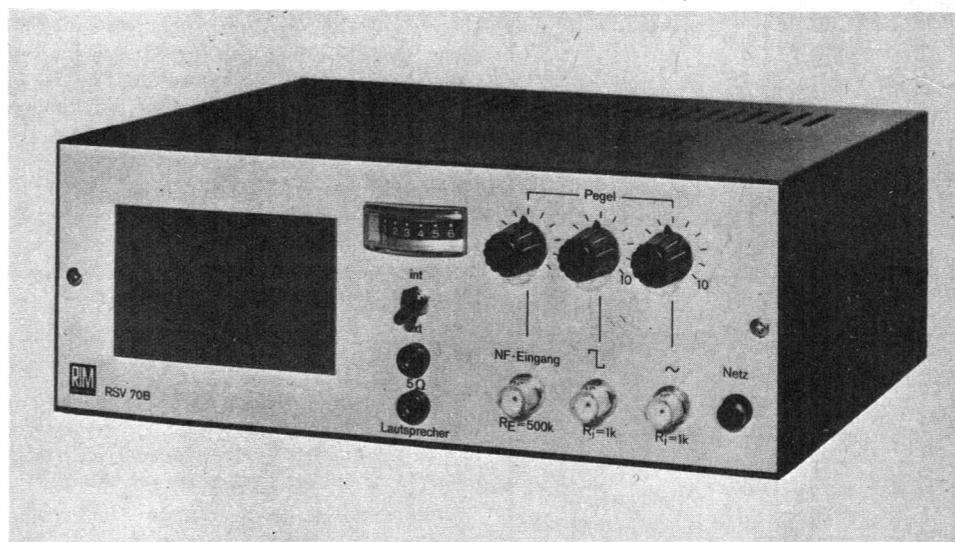
Tension de sortie : réglable de 0 à 10 V.
Fréquence : 1 kHz.
Temps de montée : 100 μ s.
Suroscillation : < 1 %.
Pente du flanc < 1 %.
Impédance de sortie : 1 k Ω .

Alimentation

Tension secteur : 220 V - 30 mA.
Dimensions : 252 \times 89 \times 180 mm.
Poids : 2,78 kg.

PRESQUE tous nos lecteurs connaissent la méthode de dépannage appelée signal tracing qui consiste à injecter à l'entrée de l'appareil en panne un signal et de le suivre à travers la cascade des différents étages. Il arrive un moment où le signal cesse de se manifester et on sait alors que la cause du non fonctionnement se situe entre le point où le signal n'est plus transmis et celui où le signal était encore présent. L'instrument qui permet la mise en œuvre de cette méthode est un signal tracer. Celui que nous allons décrire — le RSV70B — est un appareil complet. Il comporte un amplificateur basse fréquence dont l'entrée pourra être mise en contact avec les différents points d'un amplificateur BF quelconque, en partant du HP et en remontant progressivement jusqu'à l'entrée. Si on place sur cette entrée une sonde détectrice on peut poursuivre l'examen en remontant les étages HF.

Cet instrument comporte aussi un générateur sinusoïdal et un générateur de signaux carrés dont l'onde pourra être injectée à l'entrée de l'appareil à ausculter. Bien que l'on puisse exciter cet appareil à l'aide d'une émission radiophonique, la mise en œuvre d'un générateur est plus rationnelle, ce dernier fournissant un signal à amplitude constante et réglable.



PRESENTATION

Le RSV70B se présente sous la forme d'un coffret métallique givré noir avec un panneau avant gris bleuté. Cette face avant est dotée d'une grille derrière laquelle est fixé le haut-parleur interne. Sur cette face apparaissent 2 prises isolées pour le branchement d'un haut-parleur extérieur, un commutateur « HP intér.-HP ext. », les prises coaxiales « entrée ampli », « signal carré » et signal sinusoïdal. A la partie supérieure du panneau sont disposés : le galvanomètre du vu-mètre et les boutons de commande des atténuateurs de l'amplificateur, du générateur de signaux carrés et du générateur de signaux sinusoïdaux. Un bouton-poussoir sert d'interrupteur général.

A l'arrière de ce coffret, on trouve la prise de branchement au secteur et le fusible.

LE SCHEMA

Le schéma est donné à la figure 1. Nous allons examiner successivement : l'amplificateur, le générateur sinusoïdal, le générateur de signaux carrés et l'alimentation.

La prise d'entrée de l'ampli attaque à travers un condensateur de 0,1 μ F le potentiomètre P1 de 500 000 Ω log. qui sert d'atténuateur ; en réalité, ce potentiomètre est couplé à un autre de même valeur dont nous verrons le rôle dans un instant.

Le curseur de P1 attaque via un condensateur de 33 nF la base du transistor T1 qui est un BC109 B. Ce transistor fonctionne en émetteur-suiveur de manière à réaliser l'adaptation d'impédance entre l'entrée et l'étage préamplificateur suivant. La charge d'émetteur est une résistance de 82 000 Ω . La base de T1 est polarisée par une 910 000 Ω .

Le second étage met en œuvre les transistors T2 et T3 qui sont eux aussi des BC109 B. L'émetteur de T1 attaque la base de T2 par un condensateur de 0,15 μ F. Sa base est polarisée à partir du circuit émetteur de T3 par une résistance de 330 k Ω . La résistance d'émetteur de T2 est une 8 200 Ω . La résistance de charge collecteur fait 330 000 Ω . Le collecteur attaque en liaison directe la base de T3. Le circuit émetteur de T3 contient deux résistances en série de 1 000 Ω chacune. C'est à leur point de jonction qu'est reliée la résistance

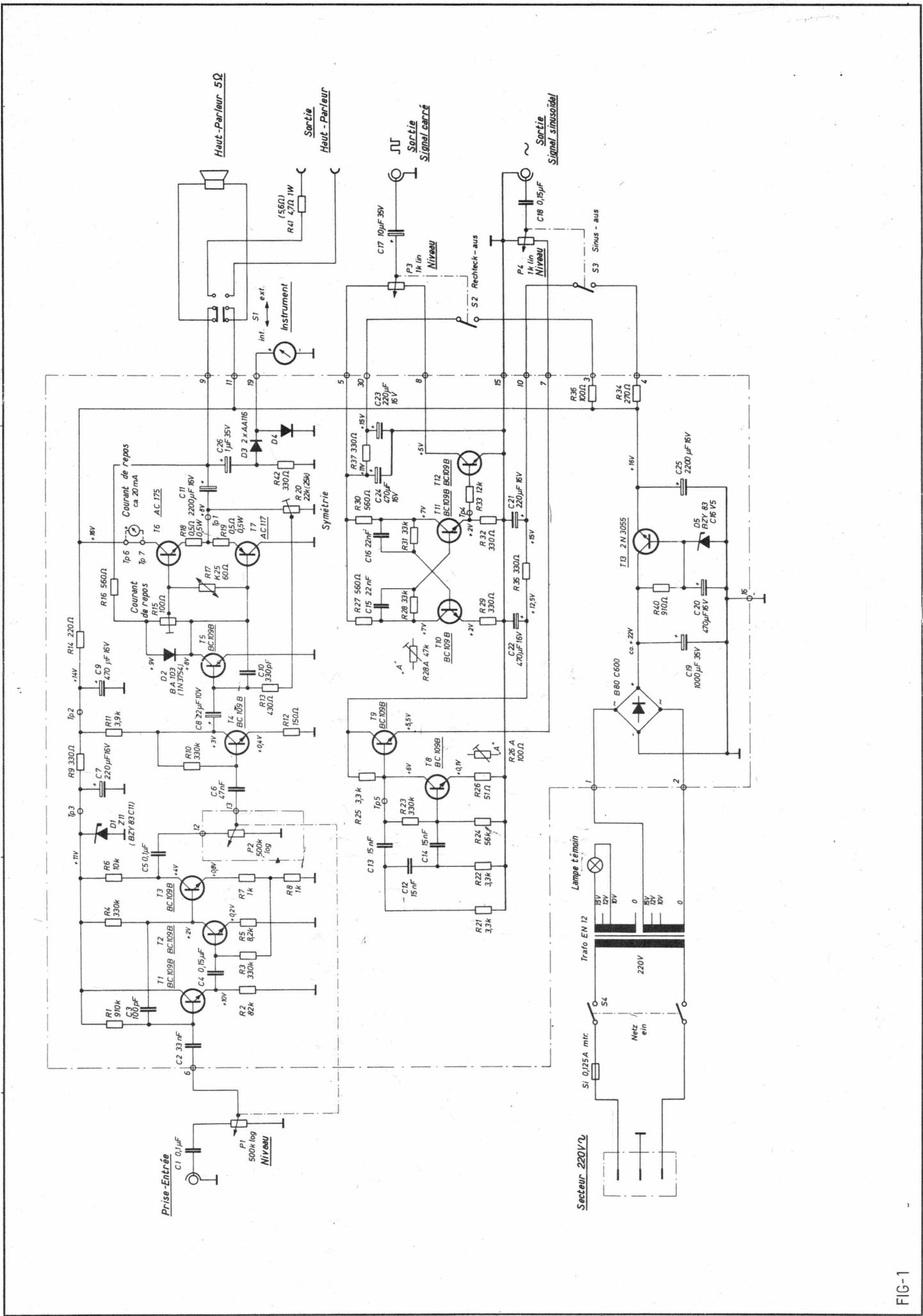


FIG-1

de polarisation de base de T2. Cette disposition procure une contre-réaction qui réduit l'effet de la température et la distorsion. Le condensateur C3 de 100 pF est un découplage HF. Une 10 000 Ω charge le collecteur de T3. Le signal pris sur cette électrode est transmis par un 0,1 μ F au potentiomètre P2 qui constitue avec P1 l'atténuateur. P1 présente une résistance de 500 000 Ω . Remarquons que la tension d'alimentation des étages que nous venons d'examiner est stabilisée par une diode zener BZY83 C et une résistance de 330 Ω découplée par un 220 μ F.

Le curseur de P2 attaque la base de T4 (encore un BC109 B), au moyen d'un condensateur de 47 nF. La polarisation de la base est fournie par une résistance de 330 000 Ω venant du collecteur. Cette résistance stabilise l'effet de la température et réduit la distorsion. La résistance d'émetteur est une 150 Ω ; n'étant pas découplée, elle introduit un effet de contre-réaction qui limite la distorsion. La charge collecteur de T4 est une 3 300 Ω .

Le collecteur de T4 attaque la base de T5 au moyen d'un condensateur de 22 μ F. T5 est un BC109 B. Sur sa base aboutit un circuit de contre-réaction venant de la sortie de l'étage de puissance et comprenant un potentiomètre de 22 k Ω et une résistance de 430 Ω . Ce circuit agit sur la distorsion et permet de régler la symétrie du push-pull. Le transistor T5 a son émetteur relié directement à la masse. Le circuit collecteur contient une diode D2 (BA103) shuntée par un potentiomètre ajustable de 100 Ω et une résistance de charge de 500 Ω qui aboutit à la sortie de l'étage de puissance après le condensateur C11.

Le push-pull final est du type série. Il est équipé par les transistors T6 et T7 qui sont complémentaires — T6 étant un AC175 (NPN) et T7 un AC177 (PNP). Les bases de ces transistors sont attaquées par le circuit collecteur de T5. La diode D2 détermine la tension entre les bases, tension nécessaire pour éviter la distorsion de croisement. Cette polarisation est stabilisée par une thermistance de 60 Ω . La résistance ajustable R15 permet de régler le courant de repos du push-pull à 20 mA. Les circuits émetteurs de T6 et T7 contiennent des résistances de 0,5 Ω .

La liaison entre la sortie du push-pull série et le haut-parleur met en œuvre un condensateur C11 de 2 200 μ F. Un commutateur à deux sections deux positions permet de remplacer le HP incorporé dans l'appareil par un extérieur. Un vu-mètre qui permettra de juger de l'importance du signal transmis à l'entrée de l'amplificateur est branché entre la sortie HP et la masse — le signal BF est transmis par un condensateur de 1 μ F. Il est redressé par la diode D3 et appliqué au galvanomètre. La diode D4 protège cet instrument des surtensions toujours possibles. D3 et D4 sont des diodes AA116.

La résistance R41 de 4,7 Ω sert à protéger les transistors du push-pull contre un court-circuit de la sortie HP ou l'utilisation d'un HP d'impédance de bobine mobile trop faible.

Le générateur sinusoïdal

Le transistor T8, un BC109 B, est monté en oscillateur à réseaux de déphasage RC. On sait que le signal recueilli sur le collecteur d'un transistor est déphasé de 180° par rapport à celui du circuit de base. Pour entretenir une oscillation, il est nécessaire que le déphasage soit de 360° afin que les signaux base et collecteur s'ajoutent. Le déphasage supplémentaire de 180° est donné par le réseau composé des condensateurs et résistances C13/R21 (15 nF-3 300 Ω), C12/R22 (15 nF-3 300 Ω), et C14/R24 (15 nF-56 000 Ω). Ce genre d'oscillateur fournit un signal parfaitement sinusoïdal, c'est ce qui l'a fait adopter ici.

Le circuit émetteur de T8 contient une résistance R16 de 51 Ω qui stabilise l'effet de température. Elle peut être remplacée par une ajustable ce qui permettra d'obtenir les tensions émetteur et collecteur indiquées sur le schéma. La base de T8 est polarisée par les résistances R23 et R24 de 330 000 Ω et 56 000 Ω . L'oscillation prélevée sur le collecteur de T8 est transmise à la base de T9 (BC109 B) dont la base est polarisée à l'aide d'une 3 300 Ω (R26).

Le transistor T9 est monté en émetteur-suiveur de manière à adapter l'impédance de sortie à celle de sortie de l'oscillateur. La charge de l'émetteur de T9 est un potentiomètre de 1 000 Ω faisant fonction d'atténuateur. Son curseur est relié à la prise de sortie par un condensateur de 0,15 μ F. Un interrupteur couplé avec ce potentiomètre permet de couper l'alimentation de l'oscillateur sinusoïdal quand il n'est pas en service.

Le générateur de signaux carrés

Ce générateur est un multivibrateur astable mettant en œuvre les transistors T10 et T11 qui sont des BC109 B. Les résistances de stabilisation thermique dans les circuits émetteur font 330 Ω . Les résistances de collecteur sont des 560 Ω ; les couplages croisés base-collecteur nécessaires à l'entretien des oscillations sont obtenus par des résistances de 33 000 Ω shuntées par des condensateurs de 22 nF. Pour ajuster la fréquence des oscillations, on peut remplacer R28 et R31 par des ajustables.

Les impulsions recueillies sur l'émetteur de T11 sont appliquées par une résistance de 12 000 Ω à la base du transistor T12 (BC109 B) dont l'émetteur est relié à la masse et le collecteur chargé par un potentiomètre de 1 000 Ω qui constitue l'atténuateur. L'impulsion prélevée sur le curseur est transmise à la prise de sortie correspondante par un condensateur de 10 μ F. Ce potentiomètre est doté d'un interrupteur que l'on utilise pour couper l'alimentation du générateur de signaux carrés lorsqu'on n'a pas besoin de lui.

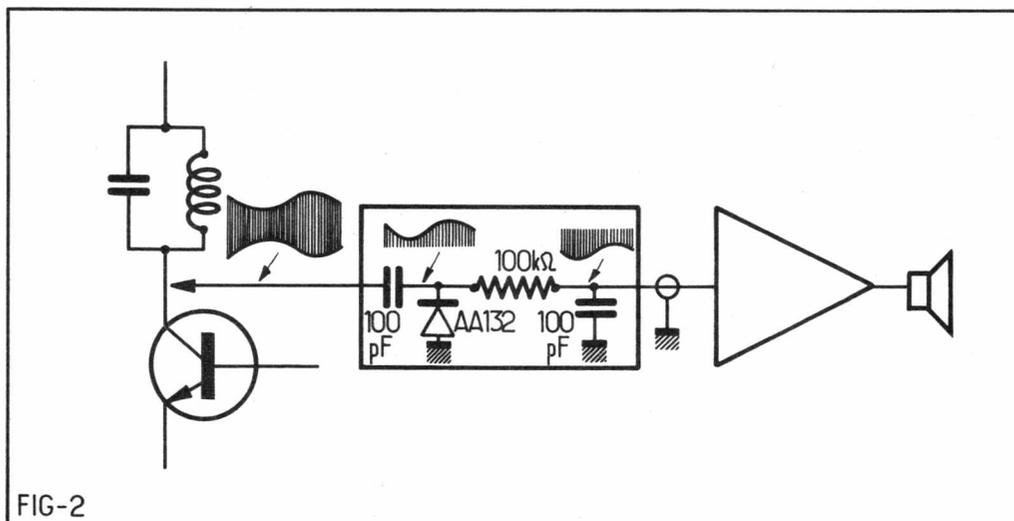
L'alimentation

L'alimentation met en œuvre un transformateur dont un secondaire alimente le voyant lumineux. La tension d'alimentation est obtenue à partir d'un secondaire délivrant 15 V efficaces. Cette tension est redressée par pont. La tension redressée est régulée par un transistor ballast T13 (2N3055) dont la tension de base est maintenue constante par une diode zener BZY83 C16V5 alimentée par une résistance de 910 Ω . Le filtrage est renforcé par les condensateurs C19 (1 000 μ F) et C25 (2 200 μ F). Chaque oscillateur est alimenté à travers une cellule de filtrage composée d'une 330 Ω , d'un 470 μ F et d'un 220 μ F. A noter encore la cellule de découplage R14 et C9 insérée dans la ligne d'alimentation de l'amplificateur. Les points Tp1, Tp2, Tp3, Tp4 et Tp5 sont des points de mesure avec un voltmètre de 10 000 Ω /volt vous devez y trouver les tensions portées sur le schéma avec une tolérance de 10 %.

La sonde. — La figure 2 montre la constitution d'une sonde à raccorder à l'entrée de l'amplificateur pour détecter les signaux HF.

REALISATION PRATIQUE

La figure 3 montre le câblage de l'appareil. On peut constater qu'une grande partie des circuits est exécutée sur un circuit imprimé. La mise en place des composants est très facile car leur position et leur valeur sont imprimées en blanc sur le côté bakélite de la plaque. On pourra mettre en premier lieu les résistances fixes et ajusta-



bles. Pour les résistances fixes, leurs valeurs sont indiquées par des panneaux de couleurs différentes que l'on déchiffre à l'aide du code des couleurs que tout amateur doit connaître. On met ensuite en place les condensateurs. Ceux de type électrochimique sont polarisés et il convient de respecter le sens qui est repéré par les signes + et -. Les fils de ces éléments sont soudés sur les connexions cuivrées de l'autre face. Lorsque la soudure est faite, il faut couper au ras les fils qui dépassent. On fixe les transistors AC117 et AC175 et la résistance CTN de 60 Ω sur le radiateur que l'on fixe ensuite sur le circuit imprimé. On pose aussi le petit strap (petite résistance qu'il y aura lieu de retirer et de remplacer par le milliampèremètre lors du réglage du courant dans le push-pull (20 mA). On met en place le transistor 2N3055 et les BC109 B, les diodes BZ983, AA116 et le redresseur B80C600.

Le câblage général se fait sur un châssis métallique. Sur sa face arrière, on monte la prise secteur et le fusible de 0,125 A.

Sur le panneau avant, on fixe le haut-parleur, le galvanomètre, les potentiomètres P1, P2, P3 et P4, l'inverseur « HP intérieur-HP extérieur », les douilles « HP extérieur » et les 3 prises coaxiales. Une fois équipé, le panneau avant est boulonné sur le châssis. A l'aide de 2 vis et deux entretoises de 3 mm de hauteur, on fixe l'interrupteur à poussoir.

On monte le transformateur d'alimentation et le circuit imprimé sur le châssis. Pour ce dernier, on met sur les vis de fixation des entretoises de 10 mm de hauteur afin d'éloigner la face cuivre du châssis et éviter tout court-circuit.

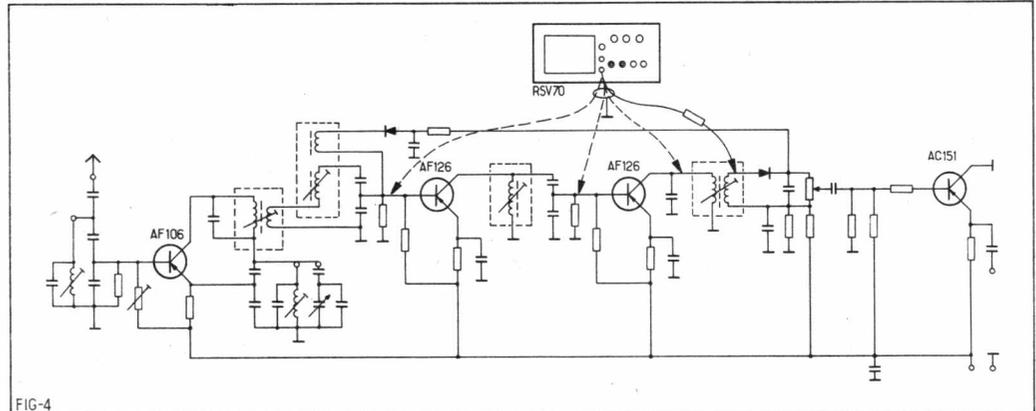


FIG-4

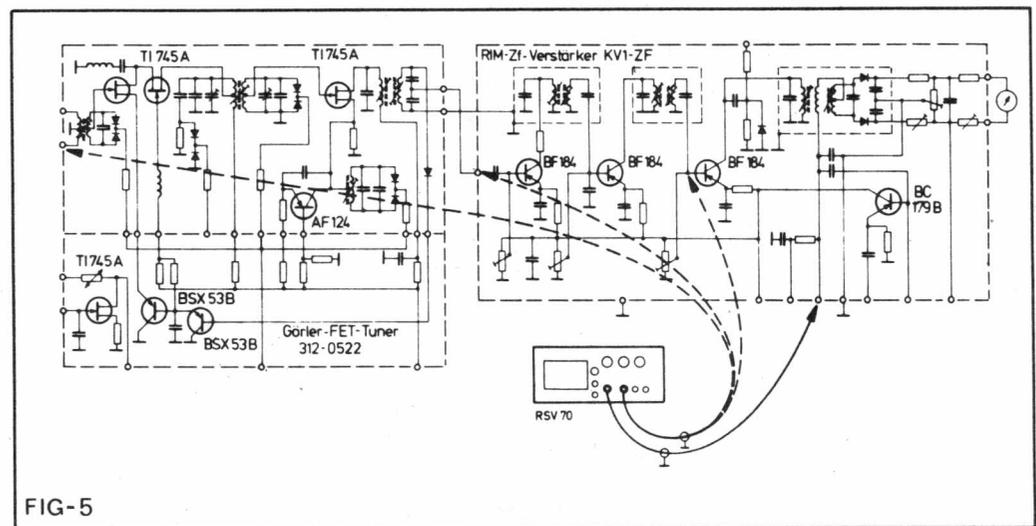


FIG-5

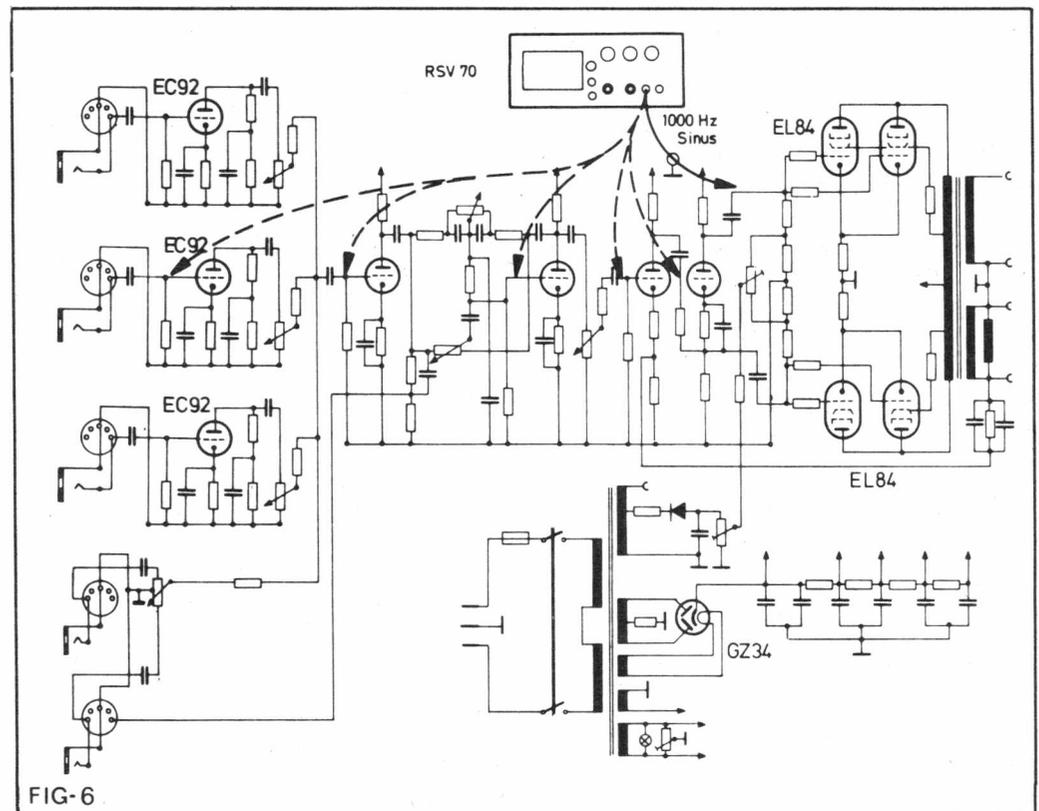


FIG-6



RIM electronic

• SIGNAL TRACER •
Type RSV 70 B

CARACTERISTIQUES CI-DESSUS :



En « KIT » complet 550
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 585

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :
14, rue CHAMPIONNET
PARIS (18^e)

Comptoirs
CHAMPIONNET Tél. : 076-52-08
C.C.P. 12.358-30 PARIS

On procède aux raccordements. On établit les liaisons entre le transformateur d'alimentation, les points 1 et 2 du circuit imprimé, la lampe témoin, l'interrupteur, le fusible et la prise 220 V.

On pose les fils blindés : on raccorde un des communs du commutateur au circuit blindé et les autres relient les potentiomètres et le circuit imprimé. Leurs gaines métalliques doivent être soudées aux points indiqués sur le plan. On établit les liaisons relatives aux 3 prises coaxiales et celles entre le commutateur « HP int.-HP ext. », les douilles isolées et le haut-parleur intérieur. On pose les condensateurs de 0,15 μ F, 10 μ F, 0,1 μ F qui servent à la liaison des prises coaxiales. On pose encore la résistance de 5,6 Ω 1 W entre le commutateur et une douille « HP ext. ».

On raccorde le galvanomètre et les interrupteurs S2, S3 des potentiomètres atténuateurs. On pose les connexions de masse 15 et 16.

Une fois le câblage terminé, on fixe sur la face interne du châssis la plaque de blindage qui doit se trouver sous le circuit imprimé.

Après le réglage du push-pull dont nous avons parlé lors de l'étude du schéma (sy-

métrie et courant de repos), on procédera aux essais ; on pourra monter l'appareil dans son coffret. Les essais consisteront à s'assurer du bon fonctionnement de l'amplificateur qu'on pourra attaquer par un tourne-disque par exemple et des générateurs de signaux sinusoïdaux et carrés. Pour cela, il serait bon d'utiliser un oscilloscope. A défaut, on raccordera la sortie de ces générateurs à l'entrée de l'amplificateur et on s'assurera que le son reproduit par le haut-parleur est correct.

EXEMPLES D'UTILISATION

Méthode passive

Cette méthode consiste à utiliser l'onde reçue par le récepteur à dépanner comme signal à suivre. On ne met alors en œuvre que l'amplificateur BF du signal tracer (fig. 4). On raccorde la sonde détectrice à la prise entrée de l'ampli. On pose la pointe de touche de la sonde sur les broches base des transistors des étages successifs en partant de l'entrée du récepteur. A chaque fois, on doit entendre l'émission par le haut-parleur du signal tracer. On peut de la même façon tester les étages BF mais en retirant

la sonde qui est alors remplacée par le détecteur du poste. Si en un point du montage on perd l'émission, la panne se situe entre ce point et celui immédiatement avant.

Méthode active

Supposons que nous ayons à dépanner un tuner FM (fig. 5). On relie la sortie BF du détecteur de rapport à l'entrée de l'amplificateur du signal tracer. On utilise alors le générateur de signaux carrés dont les harmoniques de rang très élevés peuvent atteindre les fréquences VHF mises en jeu en FM. A l'aide du cordon de mesure, on applique le signal carré à la prise antenne de la tête VHF puis successivement sur les bases des transistors des différents étages FI. Chaque fois, le signal doit être restitué par le haut-parleur du signal tracer.

Le signal tracer peut également être utilisé pour le dépannage d'un appareil à lampes. Nous donnons à la figure 6 un exemple. Signalons qu'on peut également avec ce signal tracer vérifier le fonctionnement d'un haut-parleur en le branchant sur les douilles HP ext. de l'amplificateur et en attaquant ce dernier par le générateur sinusoïdal.

A. BARAT

DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE DÉMARRAGE ET D'ARRÊT AUTOMATIQUE

CET appareil permet de superviser, de contrôler et surtout de rendre compte du comportement de certains appareils de démarrage et arrêt automatiques (réfrigérateur, chaudière, etc...).

Il permet de contrôler le nombre de ces démarrages et le temps total d'utilisation. D'où l'intérêt pour le réglage et la consommation.

FONCTIONNEMENT

Lors du fonctionnement de l'appareil le courant sollicité dans la résistance bobinée ajustable de 1 Ω produit une chute de tension de 0,5 à 1,5 V. Ce courant redressé débloque le transistor et le compteur (CR) fonctionne. Le relais (R) se colle et isole le compteur. Le relais (R) par un autre contact alimente le compteur horaire (PH).

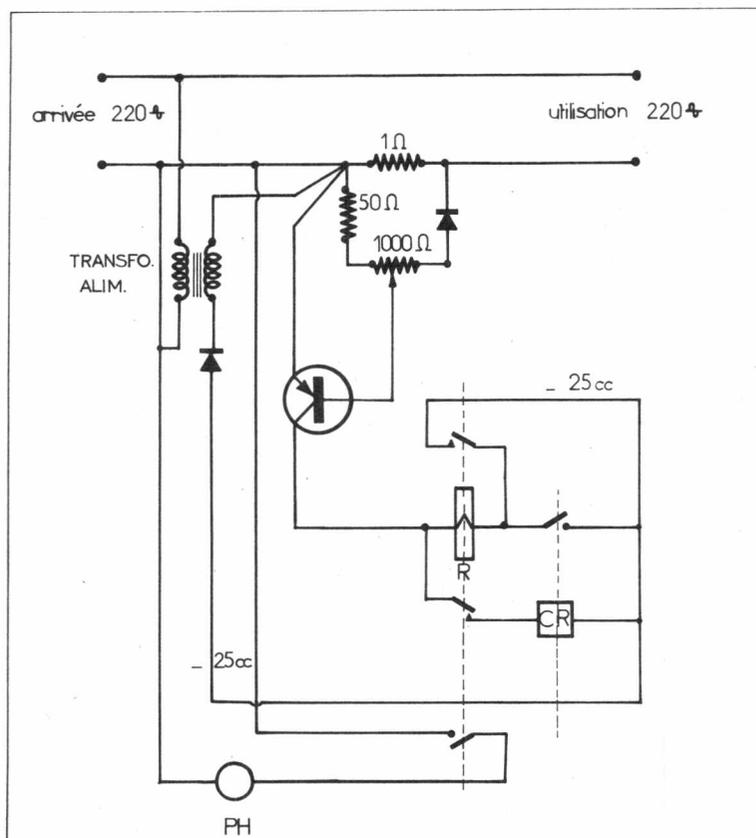
Lorsque l'appareil n'est plus sollicité la base du transistor revient au potentiel de l'émetteur, et le transistor se bloque ; les contacts du relais sont relâchés, ce qui coupe le compteur CR et le compteur horaire. La perte dans la résistance de 1 Ω ou moins est négligeable ainsi que la consommation du système.

Un transformateur a été utilisé pour amener la tension d'alimentation à 25 V. Le courant est redressé par une diode. Le relais est du type téléphonique de 2 000 Ω et un compteur type téléphonique de 1 000 Ω -24 V. De très nombreuses diodes ou transistors peuvent évidemment être utilisés.

Le matériel téléphonique utilisé est très courant chez les revendeurs de surplus.

Par mesure de précaution, ce circuit doit évidemment être isolé de la masse.

Jean NOGARET



CAPACIMÈTRE FACILEMENT RÉALISABLE

UN capacimètre est pratiquement indispensable dans un laboratoire ou un atelier de dépannage; il permet en particulier, de connaître la capacité de nombreux condensateurs dont les valeurs sont souvent illisibles à cause du vieillissement et de l'usure.

Alors que la mesure des résistances peut s'effectuer d'une manière simple à l'aide d'un contrôleur universel, la mesure des capacités nécessite un appareillage plus compliqué, car il est nécessaire de disposer d'un oscillateur fournissant une tension alternative. Cette dernière peut être obtenue à l'aide d'un multivibrateur à transistors, ce qui permet de réaliser un appareil peu encombrant et indépendant du secteur.

L'appareil que nous décrivons ci-dessous assure la mesure immédiate de n'importe quelle valeur comprise entre quelques picofarads et un maximum de 0,1 μ F. Sa réalisation est intéressante par sa simplicité et pour son indiscutable sécurité de fonctionnement.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La figure 1 illustre sommairement à l'aide d'un bloc-diagramme le principe sur lequel est basé l'instrument qui fait l'objet de cette description. Celui-ci consiste, en effet, en un multivibrateur à fréquence variable, alimenté par batterie, au moyen duquel il est possible de produire un signal alternatif dont la fréquence fine est réglée sur quatre valeurs différentes pour l'adapter à la valeur inconnue de la capacité à mesurer.

On sait, en effet, qu'un condensateur présente une réactance, à un courant alternatif, d'autant plus grande que la fréquence en jeu est faible et que la capacité est moindre. D'après ce principe, le signal alternatif délivré par le multivibrateur traverse la capacité de valeur inconnue et possède, à la sortie, une amplitude qui dépend précisément de la réactance capacitive offerte par ce condensateur. On en déduit facilement qu'en mesurant l'amplitude du signal à la sortie de la capacité de valeur inconnue, et qu'en comparant avec l'amplitude du signal d'origine, il est possible d'obtenir, sur un instrument de mesure à cadre mobile, la lecture directe de la valeur cherchée.

Naturellement, comme la fréquence du signal produit par le multivibrateur varie selon les exigences, la valeur lue sur l'instrument devra être multipliée par un facteur déterminé, identifié par l'index du bouton avec lequel on commande la variation de fréquence.

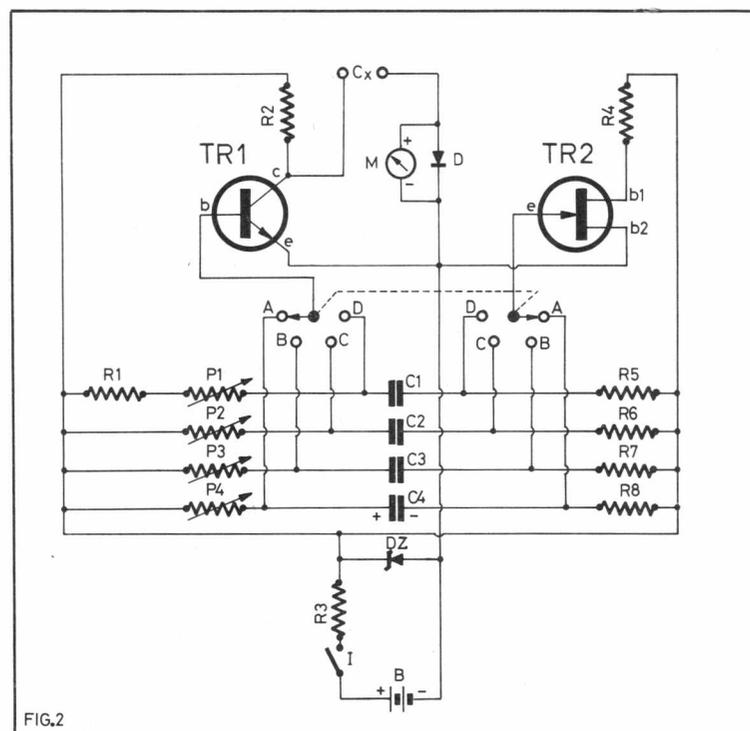
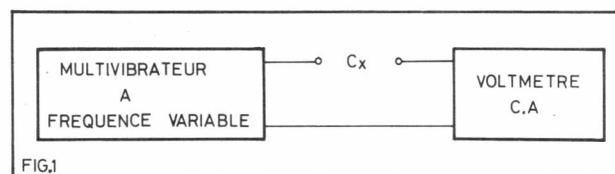
La figure 2 représente le schéma électrique complet de l'instrument; sur celui-ci, TR1 est un transistor du type NPN, tandis que TR2 est un simple transistor à jonction comportant un émetteur (e) et deux bases (b1 et b2).

Ces deux transistors sont montés de manière à constituer un multivibrateur capable de produire un signal de forme rectangulaire. La fréquence des oscillations dépend des composants choisis par le double commutateur à deux voies, quatre positions, c'est-à-dire des valeurs de C1, C2, C3, C4, ainsi que des valeurs des résistances qui leur sont associées.

La diode D, grâce à sa faible résistance de conduction, se comporte comme un court-circuit en face des demi-ondes positives du signal, tandis qu'elle agit comme un circuit ouvert pour les demi-ondes négatives. En conséquence, l'aiguille de l'instrument est exclusivement sollicitée sur ces dernières et, par suite de leur rapide succession et de son inertie, assume une position stable qui dépend de l'intensité du courant alternatif passant à travers Cx.

Les condensateurs C1, C2, C3 et C4 doivent être choisis de manière à présenter une bonne précision, avec des valeurs en progression logique, C1 ayant la valeur minimum et C4 la valeur supérieure. Ainsi, sur la position D du commutateur, la fréquence du multivibrateur présente la valeur maximum, sur les positions C et B une valeur intermédiaire — toujours selon des multiples entiers — et sur la position A, la fréquence inférieure. B est une batterie de 9 V normalement utilisée pour l'alimentation des radio-récepteurs, bien que cette tension soit supérieure à celle effectivement nécessaire. C'est la raison pour laquelle on trouve, disposée en série dans le circuit de l'interrupteur I, une résistance chutrice R3. La diode zener DZ maintient la tension d'alimentation effectivement appliquée à la valeur constante de 6,8 V, indépendamment de l'état de charge de la batterie B.

Le signal du multivibrateur est prélevé directement sur le collecteur de TR1, puis traverse la capacité de valeur inconnue (Cx) à la sortie de laquelle se trouve le micro-ampèremètre, aux bornes duquel est disposée la diode redresseuse D. La sortie négative est reliée d'une part à l'émetteur de TR1 et à la base b2 de TR2, et d'autre part, au pôle négatif de l'alimentation, donc en fait, à la masse du circuit.



M est en pratique un microampèremètre 0-50 μA pourvu cependant d'une échelle graduée de 0 à 100. Comme il s'agit d'une échelle linéaire, ceci ne comporte aucune difficulté ; il suffit d'utiliser le cadran que devrait avoir le même appareil avec une sensibilité de 100 μA , ou bien remplacer sur l'échelle originale les nombres 10, 20, 30, 40, 50 par les nombres 20, 40, 60, 80 et 100 pF.

Pour effectuer les mesures, il suffit de placer le commutateur sur une des quatre positions, en commençant par la position A, — correspondant à la portée la plus élevée — et en passant successivement aux positions B, C et D afin d'obtenir une indication appréciable de l'aiguille. La valeur relevée sur l'échelle devra ensuite être multipliée par le facteur identifié par le commutateur à quatre positions, pour obtenir la valeur de la capacité disposée en Cx, avec une précision d'autant plus grande que le sera celle des capacités C1, C2, C3, C4.

REALISATION

La figure 3 donne un exemple de réalisation au moyen d'une plaquette isolante perforée. Comme on peut l'observer, sur l'un des petits côtés sont disposées 12 cosses, dont les deux premières à gauche sont utilisées pour le circuit de mesure. Les quatre cosses suivantes vont à la première section du double commutateur dont le point commun est réuni à la septième cosse, qui va également à la base du transistor TR1. La cosse suivante va à l'émetteur de TR2, et les quatre dernières à droite, aboutissent aux quatre positions de la seconde section du commutateur.

Les deux cosses visibles en bas sont destinées au circuit d'alimentation en observant que celle marquée + doit être reliée à la résistance R3 et à la diode DZ, à travers l'interrupteur I. La cosse marquée — va au contraire, directement au pôle négatif de la batterie.

Les dimensions de la plaquette seront établies en fonction des dimensions internes du boîtier dans lequel sera monté l'appareil.

Pour éviter toute possibilité d'erreur, la figure 4 montre le commutateur vu de dessous, c'est-à-dire du côté opposé au bouton de commande.

Pour compléter l'exposé des critères de réalisation de ce simple instrument, la figure 5 donne une idée de la disposition du panneau frontal. Sur la partie supérieure, on distingue l'interrupteur à curseur qui permet de couper l'alimentation. A la partie supérieure est disposé le microampèremètre de type rectangulaire dont on modifiera le cadran comme nous l'avons déjà expliqué. Au dessous, on rencontre le bouton de commande du commutateur à 4 positions. On observera que la position « X1 » est désignée par la lettre D sur le schéma, la position « X10 » par la lettre C et ainsi de suite.

Le boîtier sera un coffret métallique avec panneau d'aluminium ayant approximativement $18 \times 15 \times 7$ cm.

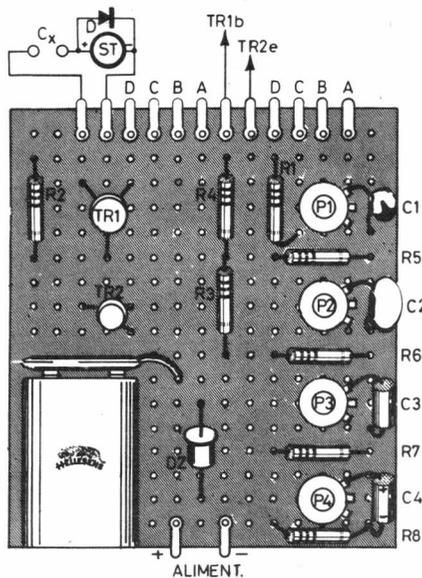


Fig. 3

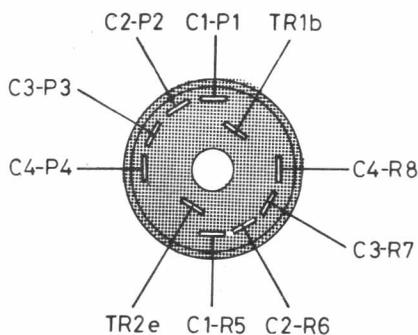


Fig. 4

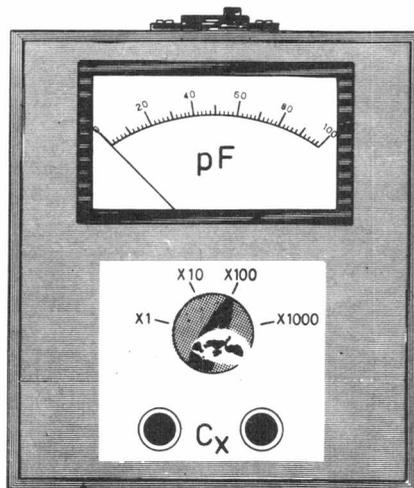


Fig. 5

TARAGE DE L'INSTRUMENT

La méthode la plus simple pour tarer ce capacimètre consiste dans l'utilisation de quatre capacités, de valeurs aussi précises que possible, correspondant aux quatre valeurs limites de chaque gamme, c'est-à-dire respectivement 100 pF, 1 000 pF, 0,01 μF et 0,1 μF .

Si on dispose, même provisoirement, de quatre condensateurs ayant ces valeurs, avec une tolérance de l'ordre de 1 %, on obtiendra des lectures présentant le même ordre de tolérance. Si au contraire, la tolérance était plus élevée, il en résulterait une plus grande imprécision de lecture.

En disposant une capacité de 100 pF entre les bornes marquées Cx, sa réactance capacitive doit provoquer le déplacement de l'aiguille du microampèremètre à fond d'échelle. A cet effet, il suffit d'appliquer la valeur étalon correspondante entre les bornes, et de régler P1, en série à R1, afin d'obtenir la déviation totale de l'aiguille. Ceci fait, on aura la certitude que l'application d'une capacité de 100 pF à l'entrée détermine la lecture correspondante, à condition que le commutateur se trouve sur la position « X1 ». L'opération suivante consiste à appliquer, entre les bornes Cx, la capacité étalon de 1 000 pF, non sans avoir précédemment placé le commutateur sur la position « X10 ». Il suffit alors de régler le potentiomètre P2 pour obtenir à nouveau la déviation totale de l'aiguille.

A ce moment, pour vérifier la régularité de fonctionnement du circuit, il sera utile de rebrancher la capacité de 100 pF en Cx, en laissant le commutateur sur la position « 10 ». Dans ces conditions, l'aiguille ne doit plus atteindre le fond d'échelle, mais se placer sur la position intermédiaire correspondant à la valeur 10 (10×10 pF = 100 pF).

La troisième opération consiste à placer le commutateur sur la position « X100 » et à mettre en Cx une capacité de 10 000 pF, et à régler P3 jusqu'à déviation totale de l'aiguille. La dernière opération consiste à mettre une capacité de 0,1 μF avec le commutateur sur la position « X1 000 » et à régler P4 comme précédemment.

Si au cours des opérations de tarage des quatre potentiomètres, on ne réussit pas à obtenir la déflexion totale de l'aiguille avec l'une ou plusieurs des capacités de référence, c'est que les tolérances des composants utilisés dans le circuit pour la production des fréquences de contrôle sont telles qu'elles ne permettent pas d'atteindre la fréquence voulue, malgré les variations du potentiomètre de tarage. Dans ce cas, il est nécessaire d'intervenir respectivement sur les valeurs des résistances R5, R6, R7 ou R8, en cherchant, par tâtonnements, une valeur qui permette d'atteindre le but recherché, en agissant sur la position du potentiomètre de tarage correspondant. Pour éviter que ce réglage ne se modifie dans le temps, il sera prudent de fixer les curseurs des quatre potentiomètres P1, P2, P3 et P4 avec une goutte de cire ou de vernis, en se limitant à une vérification annuelle si on en éprouve la nécessité.

UTILISATION DE L'INSTRUMENT

Quand le commutateur se trouve sur la première position (X1), le multivibrateur fonctionne sur la fréquence déterminée par la capacité C1, la résistance R5, ainsi que la résistance R1 et le potentiomètre P1. Comme C1 présente la valeur la plus basse, il en résulte que le multivibrateur fonctionne sur la fréquence la plus élevée propre à permettre les mesures des valeurs les plus faibles. Il découle de cette remarque qu'il est absolument nécessaire d'éviter de la façon la plus absolue d'effectuer la mesure en branchant la capacité inconnue à travers des sorties d'une certaine longueur. Dans ce cas, en effet, l'éventuelle longueur excessive des fils de sortie détermine une composante inductive qui compromet sérieusement la précision de la lecture. En conséquence, pour les mesures effectuées sur la première portée, il est indispensable que la capacité de valeur inconnue soit reliée directement aux bornes. Par contre, bien qu'une telle précaution soit encore indispensable sur la position « X 10 », elle devient inutile sur les deux autres ; la mesure peut s'effectuer alors en appliquant aux bornes CX, deux connexions souples, munies de pointes aux extrémités, qui reçoivent la capacité de valeur inconnue. En effet, à cause de la faible valeur de la fréquence de fonctionnement du multivibrateur, l'éventuelle valeur inductive en série avec la capacité CX, due aux deux conducteurs flexibles, ne peut compromettre la précision.

Naturellement, cet instrument ne sert pas seulement à déterminer rapidement la valeur capacitive de condensateurs de valeur inconnue, mais se révèle encore d'une grande utilité quand, dans un échantillonnage de condensateurs, il est nécessaire de sélectionner un certain nombre de composants ayant tous la même valeur à l'intérieur de limites de tolérance préétablies.

Au cours de l'exécution d'une mesure, il est indispensable que l'opérateur n'entre pas en contact direct avec l'une des sorties du condensateur examiné du fait que le bruit de fond introduit dans le circuit peut compromettre la précision de la lecture. De plus, il ne faut absolument pas mesurer la capacité d'un condensateur inséré dans son circuit d'utilisation, ou sous tension. Toute valeur résistive en parallèle au condensateur de valeur inconnue, ainsi que toute tension ou toute autre valeur capacitive en jeu peut déterminer, en dehors d'une fausse lecture, l'éventuelle détérioration de quelques composants importants.

L'utilisateur ne devra pas être surpris de constater que de nombreux condensateurs présentent une valeur assez différente de celle présumée. Dans la majorité des cas, il existe en effet, sur les valeurs de condensateurs, des tolérances beaucoup plus élevées que celles en usage pour les autres composants, les résistances par exemple. Dans certains cas, les condensateurs peuvent présenter une tolérance égale à + 80 % et - 20 % de leur valeur nominale. Ainsi une capacité

marquée 10 000 pF peut révéler au moment de la mesure une valeur comprise entre 8 000 et 18 000 pF, tout en pouvant être considéré parfaitement bonne du point de vue diélectrique. Naturellement, si la valeur de tolérance est indiquée, la valeur effective trouvée doit être comprise à l'intérieur de ces limites.

VALEURS DES ELEMENTS

R1 : 18 k Ω — R2 : 1 k Ω — R3 : 390 Ω — R4 : 3,3 k Ω — R5 : 27 k Ω — R6 : 10 k Ω — R7 : 18 k Ω — R8 : 8,2 k Ω . Toutes ces résistances, puissance 1/2 W, tolérance 10 %.

C1 : 1 000 pF — C2 : 20 000 pF — C3 : 100 000 pF — C4 : 1 μ F électrolytique 50 V. Toutes ces capacités, tolérance max. 3 %. TR1 : transistor 2N1302 ou correspondant. TR2 : transistor unijonction 2N2646 ou correspondant. D : diode AA119. DZ : diode Zener BZY88C6V8. P1, P2, P3, P4 : potentiomètre graphite 22 k Ω à variation linéaire.

Bibliographie Spérimentare 5-71
F. HURE

M. COR

ELECTRICITÉ et ACOUSTIQUE

POUR LES ÉLECTRONICIENS, LES ÉTUDIANTS ET LES AMATEURS

Voici un ouvrage qui traite d'une manière détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité. Il en est de même pour l'étude de la basse fréquence qu'on ne peut aborder sans connaître l'acoustique.

M. Cor, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond, les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de ces sujets.

Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues, aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être suffisant pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

Principaux sujets traités

Electricité :

Grandeurs électriques.

Composants : Résistances. Bobines. Capacités. Sources d'énergie. Redresseurs de courant alternatif. Courant continu. Impédance. Résonance, Grandeurs magnétiques. Acoustique.

Acoustique :

Notions élémentaires. Oreille. Logarithmes et décibels. Instruments de musique. Propagation des sons. Transducteurs électro-acoustiques. Quelques notions d'électronique.

Un fort volume de 304 pages, format 150 x 210 mm. Prix **35 F** (+ 10 % pour frais d'envoi)

En vente à la **Librairie Parisienne de la Radio**
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878.09.94/95 — CCP 4949.29 PARIS

La modulation de fréquence est à l'ordre du jour car elle est la seule permettant de recevoir les concerts HI-FI par la radio, sans frais et avec possibilité d'enregistrement. Un ouvrage unique dans son genre initié à cette technique ultra-moderne, et permet le choix et la construction des appareils recevant les émissions à modulation de fréquence :

LES TUNERS MODERNES A MODULATION DE FRÉQUENCE HIFI

par F. JUSTER

Ce livre contient toutes les descriptions de montages à transistors et à circuits intégrés. Il traite des sujets suivants : antennes, blocs sélecteurs, amplificateurs, moyenne fréquence, décodeurs, stéréo multiplex.

Tous les montages décrits peuvent être branchés à une chaîne BF ou à tout amplificateur BF de récepteur radio ou d'électrophone ou de magnétophone pour l'enregistrement.

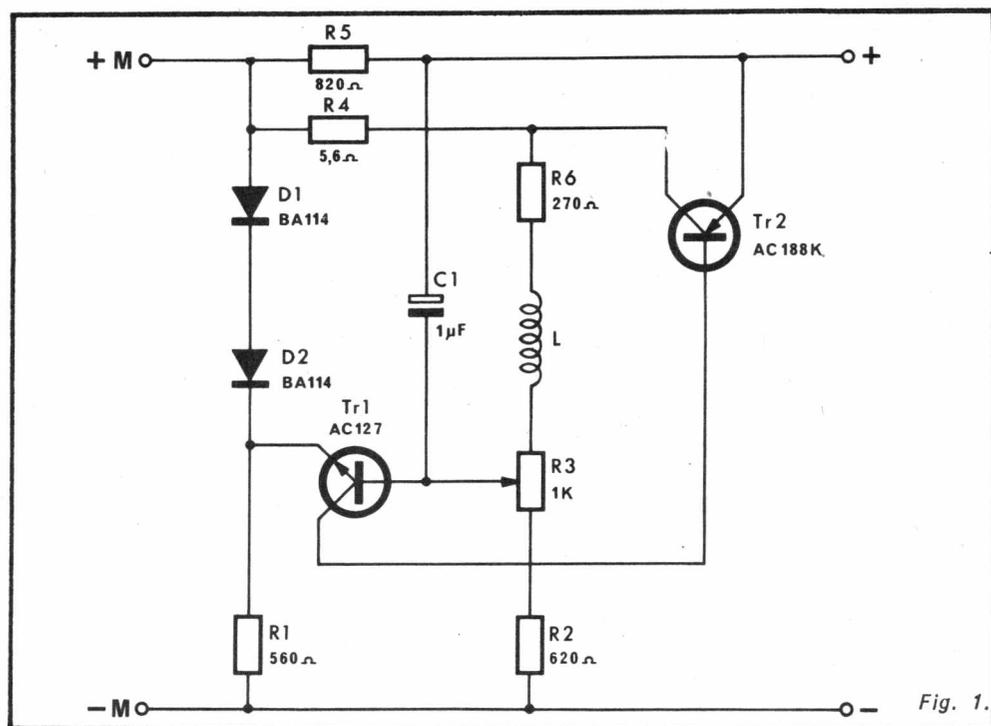
Un livre de 240 pages, format 14,5 x 21 cm avec de nombreux schémas et figures.

Prix **34 F**
(Ajouter 10 % à la commande pour frais d'envoi.)

En vente à la **Librairie Parisienne de la Radio**
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878.09.94/95 — CCP 4949.29 PARIS

CET appareil, entièrement transistorisé permet de régulariser la vitesse des moteurs alimentés en courant continu communément utilisés sur les magnétophones et tourne-disques portables. Grâce à ses dimensions très réduites, il peut être appliqué aux appareils de ce type qui n'en sont pas pourvus ou encore en remplacement d'autres types de régulateurs dont l'action est insuffisante.

RÉGULATEUR DE VITESSE POUR MOTEURS A COURANT CONTINU



Le circuit électrique

Le schéma électrique du régulateur de vitesse pour moteurs alimentés en courant continu basse tension UK690 est représenté à la figure 1. Comme on le voit, le fonctionnement est analogue à celui d'un stabilisateur de tension.

Si, pour une raison quelconque, en effet, la tension d'alimentation augmente, la base du transistor Tr₁ reçoit une polarisation moins positive par rapport à l'émetteur dont le potentiel est stabilisé au moyen des diodes D₁ et D₂.

Dans ces conditions, il est évident que le transistor Tr₁ devient moins conducteur et les courants de base et de collecteur du transistor Tr₂ diminuent sensiblement. Il en résulte alors simultanément une diminution du courant qui circule dans le moteur, jusqu'à ce que ce dernier atteigne une valeur normale.

Si au contraire, au lieu d'une augmentation de la tension d'alimentation, on constate une diminution, le phénomène suivra un déroulement inverse.

La base de Tr₁, en effet, sera soumise à une polarisation plus positive par rapport à l'émetteur et le transistor deviendra plus conducteur. Dans ces conditions, les courants de base et de collecteur du transistor Tr₂ augmentent, et simultanément augmente également le courant qui circule dans l'enroulement du moteur.

Dans le circuit collecteur de Tr₂, afin que le dispositif, en plus des variations de tension, soit capable de compenser les écarts qui se manifestent avec les variations de charge, on a disposé une résistance de faible valeur (R₄ de 5,6 Ω). Quand la charge du moteur augmente, le courant qui circule dans R₄, et par conséquent, la chute de tension à ses bornes, s'élèvent simultanément. Dans ce cas, la base du transistor Tr₁ atteint une valeur plus positive par rapport à l'émetteur, et le transistor, comme dans le cas précédent, deviendra plus conducteur et la tension aux bornes du moteur augmentera, compensant ainsi la chute de vitesse due à une plus grande charge.

La valeur de la résistance R₄ a été choisie de manière que la tension aux bornes du moteur soit légèrement plus basse que la tension de la batterie.

Les deux diodes ont pour but de compenser les variations de température.

Le circuit peut, en pratique, fonctionner régulièrement à l'intérieur d'une plage de températures qui s'étend de -10 °C à +65 °C.

(suite page 50)

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'entrée : 7,5 - 12 V.

Tension de sortie réglable : 2,5 - 7,5 V.

Transistors utilisés : AC127 - AC188K.

Diodes utilisées : 2 × BA 114.

L'instabilité de la vitesse de défilement des magnétophones, qu'ils soient à cassettes ou à ruban, des tourne-disques portables est toujours la cause d'une mauvaise reproduction musicale. Celle-ci peut se manifester sous la forme de pialement ou par une tonalité plus basse ou plus aiguë que la normale.

Dans le passé, on a cherché à remédier à cet inconvénient au moyen de dispositifs assez compliqués et d'un fonctionnement parfois douteux. Plus récemment, l'emploi des semi-conducteurs a permis la réalisation de circuits stabilisés très efficaces et compacts, adaptés pour être utilisés sur n'importe quel appareil portable de dimensions réduites.

Le « kit » de montage AMTRON UK690 met à la disposition des amateurs de bonne musique un nouveau type de régulateur de vitesse qui leur permettra d'éliminer tous les inconvénients qui sont étroitement liés aux variations de vitesse des moteurs.

Evitez le "pleurage" de votre magnétophone ou de votre platine tourne-disques grâce à notre

régulateur de vitesse

UK 690

(décrit ci-contre)

Prix 64,96 F T.T.C.

Mais nous vous proposons également dans la gamme des kits AMTRON :

UK 895, alarme antivol à rayons infra-rouge	500,60 T.T.C.
UK 235, alarme acoustique pour automobilistes distraits	140,57 T.T.C.
UK 835, préamplificateur pour guitare	95,44 T.T.C.
UK 875, allumage électronique pour voiture ou moteur main	274,14 T.T.C.
UK 260 bongo électronique	466,84 T.T.C.

Plus de 100 montages disponibles
Catalogue contre 2,50

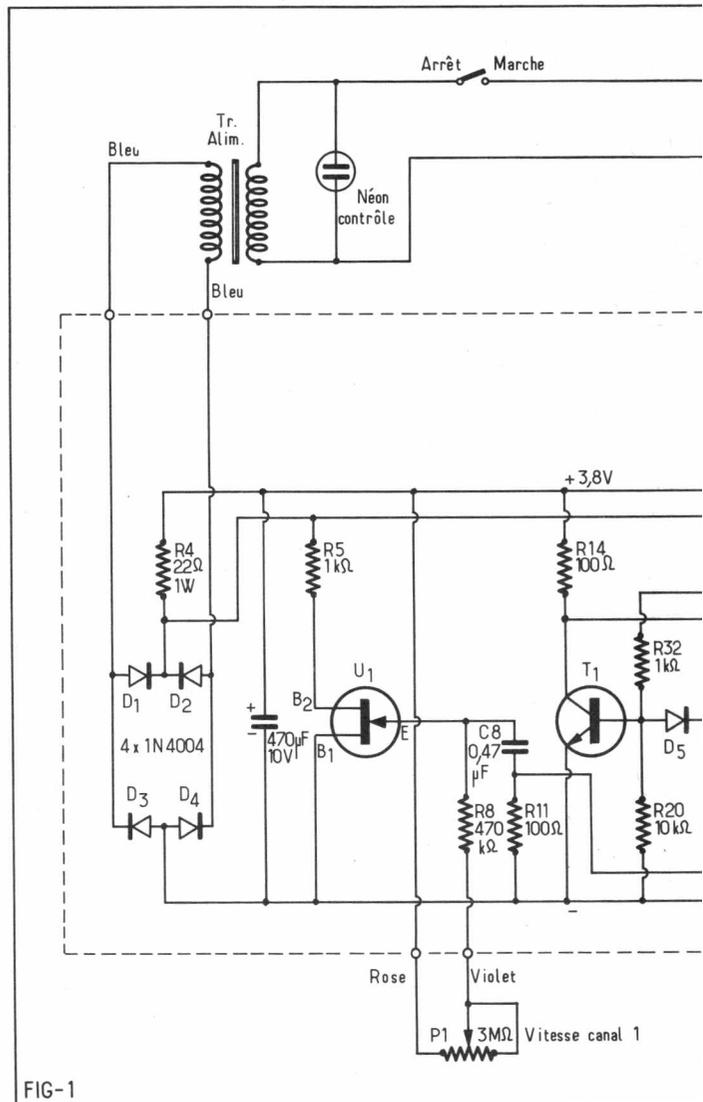
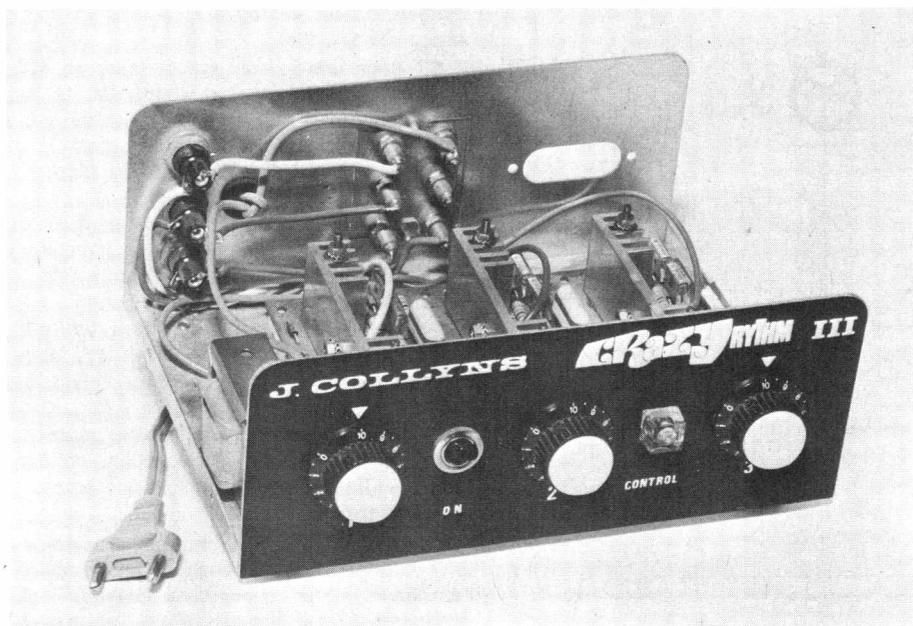
Vente au comptoir :
TOUTE LA RADIO : 25, rue Gabriel-Péri
31071 TOULOUSE CEDEX - Téléphone : 62-31-68

Expéditions en France :

R.D. ÉLECTRONIQUE

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

CLIGNOTEUR ÉLECTRONIQUE À 3 CANAUX



DANS le précédent numéro de RADIO-PLANS, nous avons décrit un stroboscope électronique à fréquence de répétition variable au gré de l'utilisation du moment. Nous avons au cours de cette étude mis l'accent sur l'utilisation de composants électroniques modernes tels les DIACS et TRIACS employés par le constructeur de l'appareil. Contrairement à beaucoup de réalisations du même genre la lampe à éclairs, était un modèle conçu spécialement pour cet usage.

*

Dans la même série d'articles décrivant des systèmes électroniques agrémentant un spectacle, nous analysons aujourd'hui un clignoteur électronique triple utilisant des lampes à filaments. La charge offerte par ces lampes ne devra pas dépasser sur chaque circuit une puissance de l'ordre de 1000 W. Précisons d'abord qu'il ne s'agit pas d'un chenillard qui provoque l'allumage successif de 4 lampes par exemple. Nous aurons l'occasion de revenir sur un tel système.

ANALYSE TECHNIQUE

A — LE PRINCIPE

Un élément semi-conducteur du type TRIAC est commandé par une impulsion provenant d'un multivibrateur. Ce multivibrateur composé de 2 transistors montés en liaison croisée, collecteur de l'un à la base de l'autre, est synchronisé et déclenché par un oscillateur unijonction à fréquence variable, laquelle fait varier la fréquence de répétition de chaque circuit de clignotement.

A chaque impulsion, le train s'amorce, devient conducteur, ce qui provoque l'illumination de la lampe.

B — ETUDE TECHNIQUE DU SCHEMA

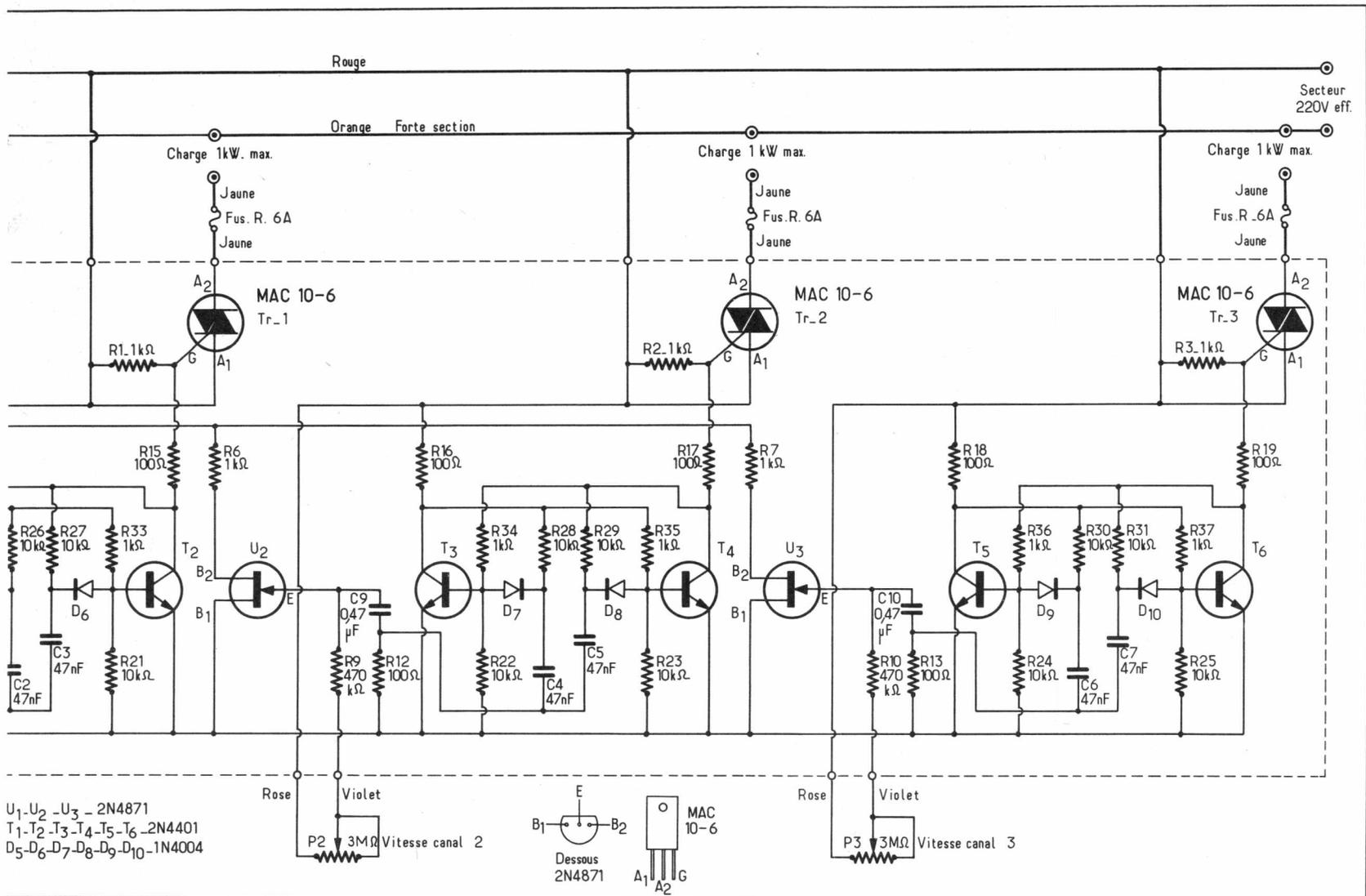
(Fig. 1)

Un transformateur est alimenté directement sur la tension de secteur 220 V par l'intermédiaire d'un contacteur arrêt-marche. La mise sous tension est contrôlée par l'éclairage d'un voyant au néon placé en parallèle sur le primaire du transformateur. Précisons, que les circuits de déclenchements et les triacs, ne pouvant pas être alimentés sous la tension secteur de 110 V-120 V, le cons-

tructeur n'a pas prévu l'utilisation du clignoteur sous cette tension, seul le 220 V est valable pour ce dispositif. Il est vrai que le secteur 110 V se fait en France, de plus en plus rare, les anciens quartiers de Paris et de certaines villes de province étant peu à peu alimentés sous 220 V.

Au secondaire du transformateur et alimenté par les 2 fils de couleur bleue, un pont de 4 diodes au silicium redresseur bi-alternance transforme la tension alternative en une tension continue de + 3,8 V. Afin de débarrasser cette tension de toute composante alternative, un condensateur C₁ de 470 μF/10 V constitue l'élément de filtrage des 3,3 V. La tension de sortie du pont a, au préalable, été chutée par une résistance R₄/22 Ω/1 W. Les 4 diodes du pont D₁-D₂-D₃-D₄ sont du type miniature 1N4004. Lorsque l'on sait que ces diodes supportent plus de 200 V, l'on conçoit aisément la marge de sécurité que prévoit le constructeur.

Le circuit de déclenchement est constitué par un multivibrateur synchronisé par un oscillateur équipé d'un transistor unijonction. Essentiellement utilisé dans les circuits de commutation, le transistor unijonction possède trois connections, mais seulement une



jonction ; il est composé d'un bâtonnet de silicium « N » portant approximativement en son milieu une jonction d'émetteur. Les 2 extrémités du bâtonnet portent les connexions de base B₁ et B₂. Quand on applique une tension d'alimentation V_A entre les bases B₁ et B₂, le bâtonnet se comporte comme un diviseur de tension, et entre B₁ et l'émetteur encore ouvert, on observe à peu près la moitié de la tension d'alimentation. Quand on applique un courant direct à la fonction d'émetteur celle-ci se comporte comme une diode et la différence de potentiel entre B₁ et E diminue. Pour le transistor unijonction, on peut ainsi établir un schéma équivalent que nos lecteurs connaissent et dans lequel la résistance R_{B1} prend une valeur d'autant plus faible que le courant d'émetteur est plus élevé. La variation est suffisamment forte pour observer une résistance négative entre les bornes d'entrée.

La caractéristique d'un transistor unijonction montre après une montée raide dans la région du courant inverse d'émetteur une allure négative due à la diminution de R_{B1}. Quand cette résistance a atteint sa valeur minimale, la tension d'émetteur augmente avec le courant ; c'est la région de satura-

tion. Nous avons donc la tension de pic ou de basculement et la tension de vallée ou de saturation.

La technique d'utilisation d'un transistor unijonction est illustrée ici par le montage du transistor UJT/U₁ du type 2N4871. Dans les circuits de base de B₁ et B₂ nous trouvons respectivement une simple mise à la masse par B₁ et une résistance R₅/1 k dans B₂. Dans le circuit d'émetteur se trouve côté + 3,8 V, la résistance R₈/470 KΩ et le potentiomètre P₁/3 MΩ ; côté masse, nous trouvons C₈/0,47 μF et la résistance R₁₁/100 Ω. Selon la portion du potentiomètre P₁ mise en service, nous pouvons modifier la fréquence de cet oscillateur de relaxation.

Par l'intermédiaire des condensateurs C₂ et C₃ de 47 nF les impulsions, engendrées par l'étage oscillateur V₁ monté avec le transistor unijonction 2N4871, sont transmises aux bases de T₁ et T₂ du type 2N4401. Les deux diodes D₅ et D₆ permettent de faire basculer le système selon qu'il s'agisse d'alternances négatives ou positives. Les circuits émetteurs des transistors T₁ et T₂ sont reliés directement à la masse, tandis que les bases sont polarisées par des ponts diviseurs constitués des résistances R₂₀/10 KΩ et

R₃₂/1 KΩ par T₁ et R₂₁/10 KΩ et R₃₃/1 KΩ pour le transistor UJT. Les résistances R₃₃ et R₃₂ sont reliées aux circuits collecteurs de T₁ et T₂, afin de favoriser le basculement du système ; les 2 transistors étant montés en direct au point de vue continu.

Dans chaque collecteur, nous trouvons les résistances R₁₄ et R₁₅ dont les valeurs ont été fixées ici à 100 Ω. En réalité la charge de collecteur du transistor T₂ est constituée de la résistance R₁₅ et de la résistance R₁/1000 Ω placée en série. C'est au point commun de R₁ et R₁₅ qu'est prise l'impulsion de déclenchement du Triac/TR₁. Le triac employé est le modèle MAC-10-6 de Motorola.

Les triacs sont des semi-conducteurs jouant le rôle de contacteurs électroniques de puissance. Ils sont amenés de l'état de non-conduction à l'état de conduction par des signaux de déclenchement de très faible puissance. Comme les thyristors, ils comportent trois sorties dont deux sont traversées par la plus grande partie du courant et la 3^e section déclenchement.

Les thyristors, — comme celui employé dans le stroboscope électronique décrit au 4^o précédent — sont des éléments unidirec-

tionnels et ne sont conducteurs que dans une seule direction. Ils ne peuvent en effet jouer le rôle d'interrupteurs fermés que pour les alternances négatives.

Les thyristors peuvent être utilisés pour connecter des charges alternatives en utilisant 2 éléments montés tête-bêche ou en redressant tout d'abord les 2 alternances du secteur et en utilisant un seul thyristor pour connecter le courant continu après redressement.

Les triacs sont des éléments bidirectionnels qui peuvent jouer le rôle d'interrupteurs fermés sur les demi-alternances positives et négatives de la tension alternative soumise à l'entrée. Ils sont donc tout indiqués par la commutation de l'alimentation secteur dans de nombreuses applications. Le triac est un dispositif à 3 sorties dont le symbole est donné par la représentation de TR₁-TR₂-TR₃. On remarque que ce symbole ressemble à celui de 2 diodes montées tête-bêche, entre la sortie secteur 220 V et l'entrée 220 V. Une sortie supplémentaire appelée gâchette sert à l'introduction de l'impulsion de commande. Lorsque le triac est amené à la conduction par un signal de gâchette convenable, il joue le rôle de 2 redresseurs au silicium reliés tête-bêche entre A₂ et A₁. Il constitue donc un court-circuit virtuel en passant le courant dans les 2 sens. Si aucun signal de déclenchement n'est appliqué à la gâchette, le triac se comporte comme 2 redresseurs, en circuit ouvert traversés par un courant négligeable dans les 2 sens. Sur le schéma fig. 1, le triac est bien monté en série avec la charge et relié aux bornes du secteur 220 V.

Les caractéristiques générales du triac sont donc les suivantes :

a) Sans signal de déclenchement, le triac n'est pas conducteur, et se comporte entre A₁ et A₂ comme un interrupteur ouvert.

b) Si la sortie A₂ est d'une tension positive ou négative supérieure à 1,5 V par rapport à A₁, le triac peut être rendu conducteur et constituer ainsi une très faible impédance entre A₁ et A₂, en appliquant un signal de déclenchement (polarisation) sur la gâchette. Quelques micro-secondes suffisent au dispositif pour passer de l'état non-conducteur à l'état conducteur.

c) une fois le triac rendu conducteur par un signal de gâchette, il se trouve auto-verrouillé et — tout comme un thyristor — reste conducteur tant que le courant circule entre ses 2 sorties secteur A₁ et A₂, même si le signal de gâchette était complètement supprimé après le déclenchement. Ainsi nous nous rendons compte qu'une brève impulsion de déclenchement est nécessaire pour la mise en conduction.

d) Après avoir été verrouillé sur l'état de conduction, le triac peut être à nouveau désamorcé en réduisant rapidement son courant entre ses 2 sorties à une intensité proche de zéro au-dessous d'une valeur connue appelée intensité minimum de maintien de l'ordre de quelques mA. Ainsi, dans cette application de clignoteur sur secteur alternatif, la mise hors conduction se produit automatiquement au moment où la tension alternative passe par zéro à

la fin de chaque demi-cycle, le courant entre A₁ et A₂ tombant momentanément à une valeur nulle. Comme le thyristor, il n'est pas possible de rendre le triac non conducteur par la gâchette.

e) le triac peut être amené à la conduction avec une impulsion de gâchette ou une polarisation de gâchette positive ou négative, quelles que soient les polarités des tensions des sorties A₁ et A₂. Ainsi, un triac de 6 A nécessite un courant de quelques dizaines de mA sur la gâchette.

f) Lorsque le triac est conducteur, la chute de tension entre ses sorties A₁ et A₂ est inférieure à 1,5 V, même dans le cas de débits très importants. De la sorte, si le dispositif sert, comme c'est le cas ici, à connecter une charge de 6 A sur un secteur de 220 V efficaces, une puissance insignifiante est développée dans la charge ou dans le triac lorsque ce dernier n'est pas conducteur. Par contre dans l'état de conduction, environ 1300 W peuvent être dissipés dans la charge et seulement 9-10 W dans le triac.

Le triac employé — MAC10-6 — de Motorola peut supporter des crêtes de courant non répétitives de l'ordre de 100 A, telles que celles qui se produisent au moment de l'allumage des lampes pour lesquelles l'intensité nécessaire à l'allumage est très souvent dix à douze fois supérieure à l'intensité normale de fonctionnement.

En cas de surcharge (> 1 kw) un fusible de 6 Ampères protège le triac d'une intensité supérieure à la valeur définie par le constructeur.

REALISATION PRATIQUE

(voir plan de câblage figure 2)

L'ensemble des circuits électroniques des clignoteurs à 3 voies est fixé sur un châssis métallique en forme de « U ». La base du châssis a 15 cm de profondeur pour 20 cm de largeur de façade et 8 cm de hauteur. Bien qu'étant de dimensions réduites pour une réalisation de cette classe, le châssis ne donne pas l'impression d'un montage tassé où la moindre intervention doit se faire au prix d'un démontage très compliqué de l'ensemble.

Les 3 potentiomètres sont montés sur le panneau avant et leurs écrous de fixation servent à plaquer le décor de la façade. Les potentiomètres utilisés sont du type miniature et leur valeur (donnée par le schéma de principe) est de 3,3 MΩ avec une variation linéaire symbolisée par la lettre A notée sur le corps de chaque potentiomètre.

Sur le panneau avant sont également fixés — Le contacteur arrêt-marche du type inverseur à bascule.

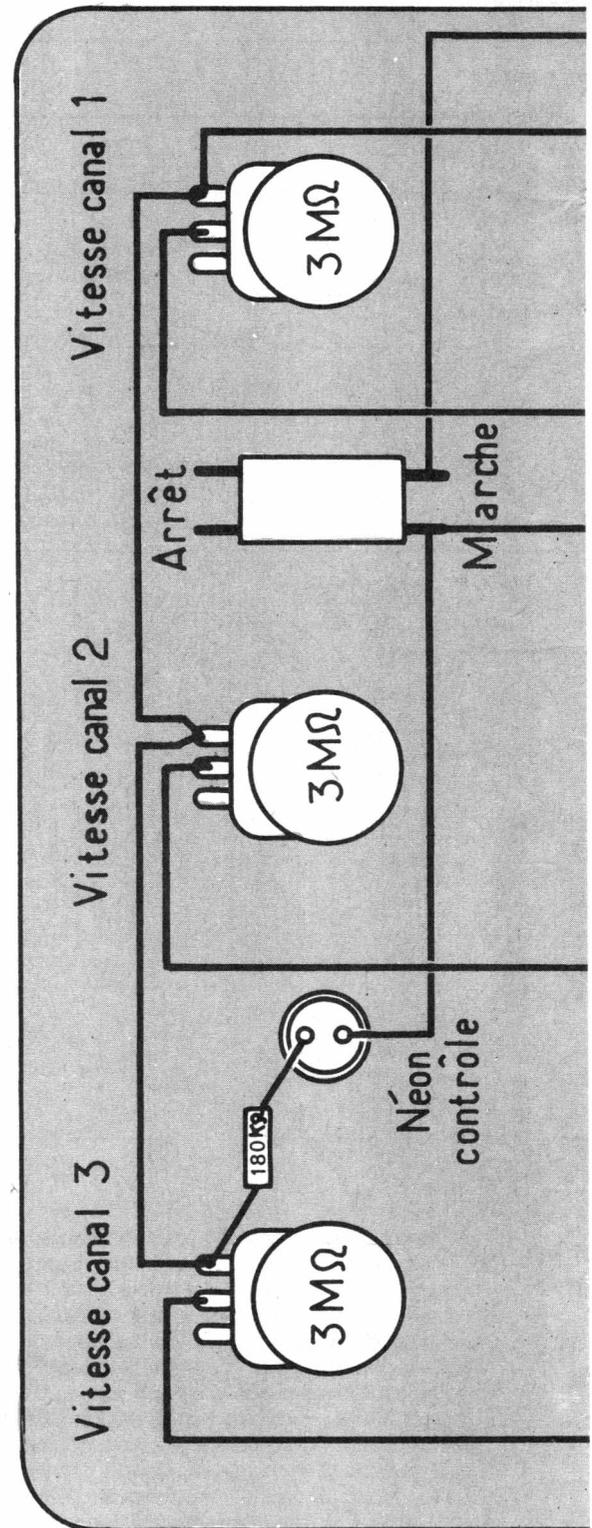
— Le voyant de contrôle au néon indiquant la mise sous tension de l'appareil.

Sur le panneau arrière du clignoteur à 5 canaux, se trouvent fixés :

— 3 porte-fusibles destinés à protéger les triacs contre toute surcharge.

— 3 sorties pour l'alimentation de chacune des charges de 1000 W. Ainsi sur chaque sortie il est possible de placer 10 lampes de 100 W - 220 V en parallèle.

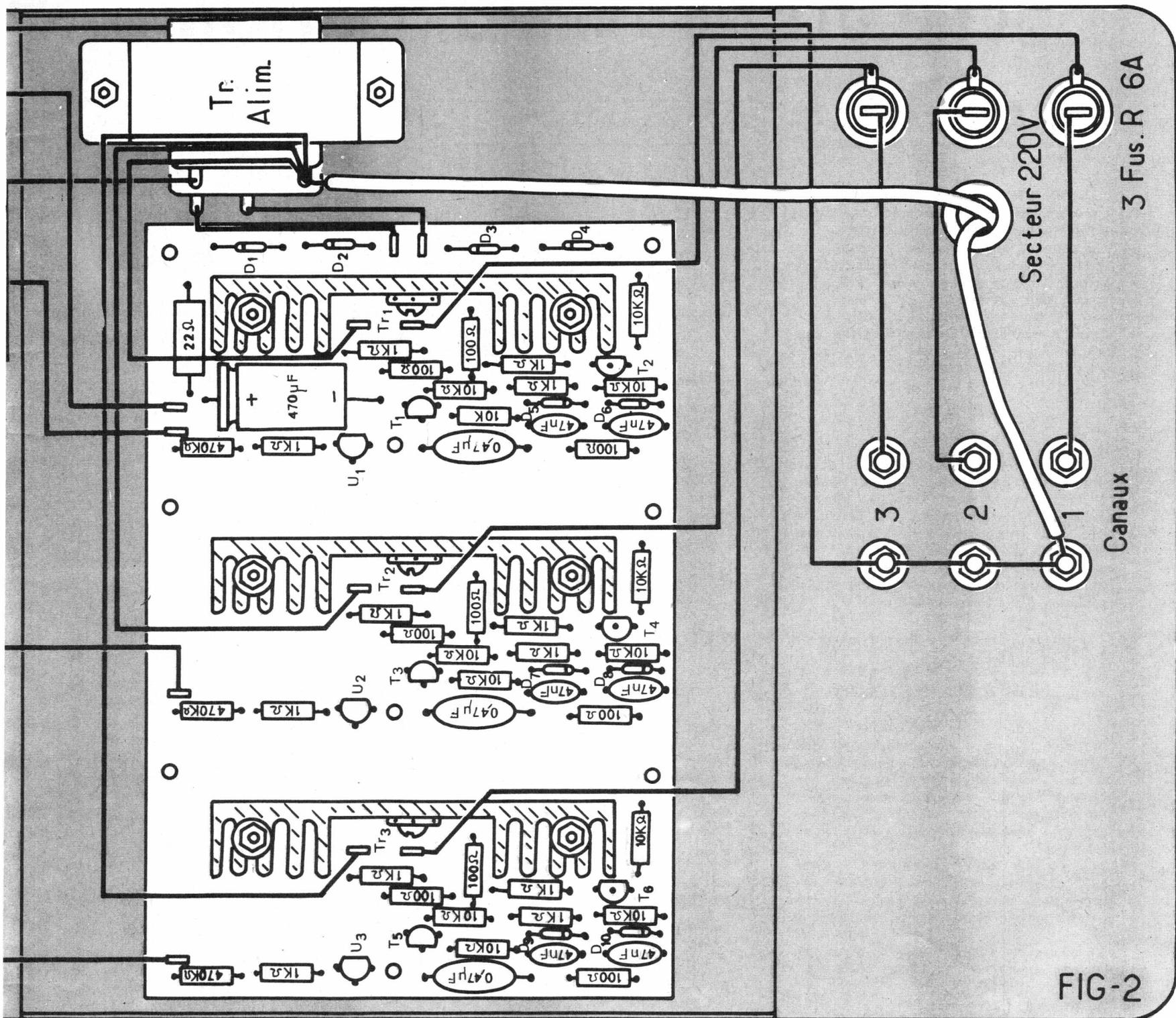
— Le passe-fil du cordon secteur. Comme nous l'avons signalé, l'appareil ne fonctionne que sur 220 V.



A — LE CIRCUIT IMPRIME

Un circuit imprimé de 150 × 100 mm supporte l'essentiel de la partie électronique du schéma et est fixé par auto-collant sur la base du châssis en U. L'examen du circuit imprimé montre 3 implantations identiques étant donné qu'il s'agit d'un clignoteur triple à fréquence réglable sur chaque voie sans réaction de l'une sur l'autre.

Les triacs sont refroidis par 3 radiateurs indépendants, ce qui permet de les bloquer directement sur l'aluminium du refroidisseur sans l'interposition de plaque de mica. Chaque radiateur, pourvu à chacune



de ses extrémités de 5 ailettes de refroidissement, est fixé sur le circuit imprimé par 2 vis de 3,5 et écrous.

Les cosses de sorties permettent le raccordement aux autres éléments du circuit électronique de l'appareil. Il faut prévoir que le circuit imprimé est livré câblé et réglé.

B — LE CABLAGE

Le câblage est très simple et consiste à relier tout d'abord le secondaire du transformateur d'alimentation aux cosses correspondantes du circuit imprimé. On établit ensuite le circuit primaire en reliant cet enroulement au voyant lumineux du contacteur

arrêt-marche et en soudant le cordon secteur. On n'oubliera pas de souder la résistance en série avec ce voyant.

On raccorde les douilles « d'utilisation », les fusibles et on termine pas le branchement des potentiomètres de dosage.

Le câblage de certaines connexions se fait à l'aide de câble souple sous gaine plastique et de forte section étant donné le courant intense qui circule au maximum de charge permise (5-6 A sous 220 V).

Une fois l'appareil terminé et essayé on fixe sur le châssis le capot métallique qui complète le boîtier.

H. LOUBAYERE

CLIGNOTANT

3 canaux (3 × 1000 watts)
à fréquence variable

Puissance commandée par lampe 1000 watts

NOMBREUSES UTILISATIONS :

Accompagnement musical,
Animation de vitrines, etc.

EN ORDRE DE MARCHÉ : 398 F

Pour les composants... veuillez nous consulter.

EN VENTE CHEZ :

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS
Téléphone : 343-66-90
M^o : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS
★ RADIO

CIRCUIT DE TEMPORISATION

L'emploi de transistors unijonction dans les circuits de temporisation ne permet pas la réalisation de temps longs (1 à 10 mm) avec une précision meilleure que 5 à 8 %.

Le montage suivant est plus performant. Il procure des temporisations pouvant atteindre une précision meilleure que 1 %.

Il permet l'emploi de résistances de temporisation élevées, pouvant aller jusqu'à 60 M Ω avec des condensateurs à très faible courant de fuite (mylar). RC n'étant plus relié à l'émetteur de l'U.S.T., mais à un circuit à très haute impédance, C ne sera plus influencé par les fuites E-B₁ à l'approche de la tension d'avalanche.

PRINCIPE

(fig. 1)

Le circuit RC de temporisation se trouve relié au gate d'un transistor à effet de champ. Le contrôle de la charge de C se fait aux bornes de R₁, le transistor à effet de champ étant monté en sourcedyne. R₂-C₂ a une constante de temps très faible, le circuit délivrera des impulsions aux bornes de R₄ lorsque la tension aux bornes de R₁ aura atteint la tension d'avalanche de UJT.

GENERATEUR D'IMPULSIONS POUR TEMPORISATIONS LONGUES OU RECYCLEES

(fig. 2)

Lorsque la tension aux bornes de R₁ aura atteint la tension nécessaire à l'avalanche de UJT, ce dernier délivrera une impulsion, aux bornes de R₄, qui sera appliquée au gate de TH₁ qui s'amorcera et déchargera C. C étant déchargé, TH₁ se désamorce et le circuit repart pour 1 cycle.

La précision est de l'ordre de 1 % après le 1^{er} cycle. Les impulsions recueillies aux bornes de R₄ pourront après adaptation attaquer un moteur pas à pas, ou relais pas à pas.

R pourra être commandé par ce pas à pas, donnant la possibilité de cycles différents.

EXEMPLE DE REALISATION DE TEMPORISATION

(fig. 3)

Le fait d'appuyer sur start excite le relais qui se maintient calé par R₈. A la fin du temps lorsque la tension aux bornes de C₂ aura atteint la tension d'avalanche, une impulsion sera appliquée au gate de Th qui s'amorcera et court-circuitera la bobine du relais qui reviendra au repos. Le relais au repos, C se décharge à travers R₆, la temporisation est prête pour un nouveau cycle. Pour des temps très longs, P sera remplacé par des résistances montées sur un commutateur.

C. DEZAN

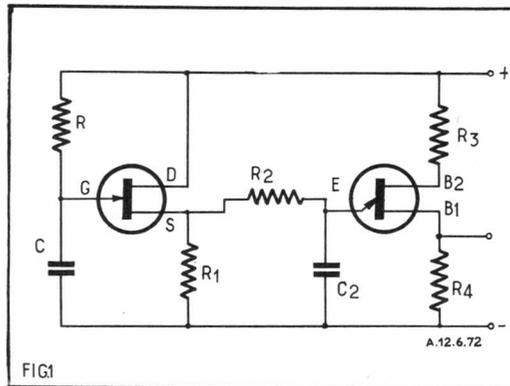


FIG.1

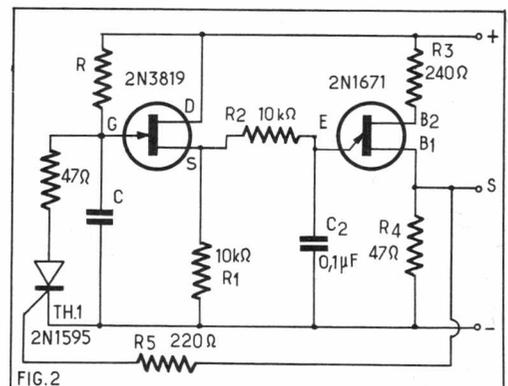


FIG.2

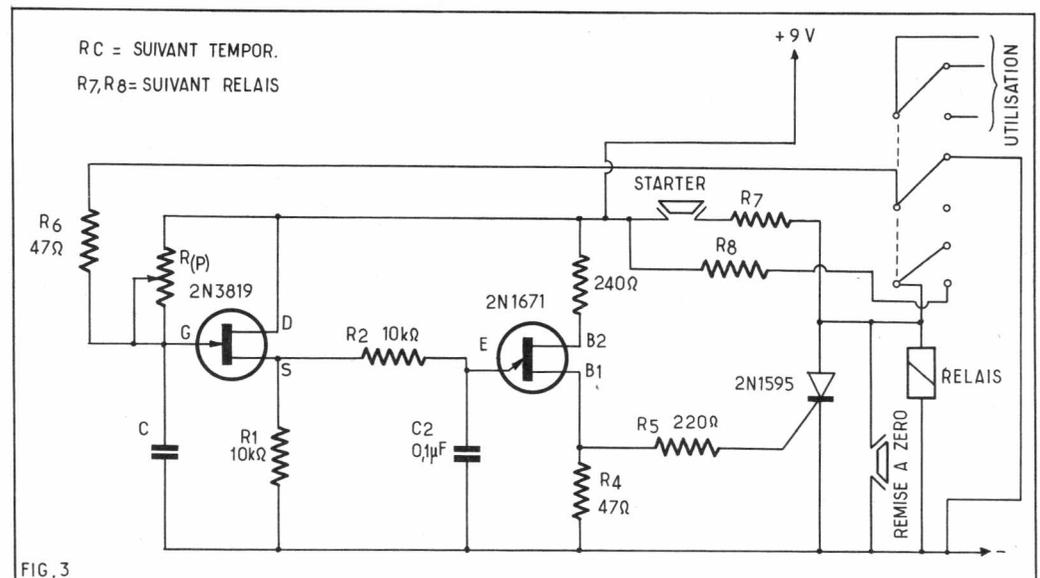


FIG.3

REGULATEUR DE VITESSE

(suite de la page 45)

Montage mécanique

La figure 2 indique la disposition des composants sur le côté non cuivré du circuit imprimé. La réalisation peut s'effectuer en quelques dizaines de minutes.

On commencera par mettre en place et souder les deux résistances R₄ et R₅ qui seront disposées horizontalement et R₁, R₂, R₆ verticalement.

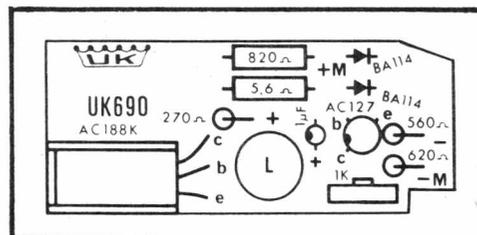


Fig. 2

Disposer et souder les deux diodes en respectant les polarités indiquées, puis le condensateur électrolytique C₁. On passe ensuite au transistor Tr₁ de manière que le boîtier soit aussi voisin que possible du circuit imprimé. R₃ sera placée verticalement. Fixer ensuite le radiateur de Tr₂ au circuit imprimé au moyen d'une vis. Recouvrir chaque électrode de Tr₂ d'une petite section de souplisso isolant d'environ 1 cm de long, souder les extrémités et fixer au radiateur.

Mise au point

Le réglage de la vitesse de base du moteur peut être effectuée en agissant sur le potentiomètre R₃.

S'il s'agit d'un moteur actionnant un plateau tourne-disque le contrôle de la vitesse peut s'effectuer au moyen d'un disque stroboscopique.

Le réglage de la vitesse des magnétophones peut s'effectuer à l'oreille, en enregistrant un morceau vocal ou musical connu, ou un signal à 1 000 Hz. A la reproduction, on agira sur le trimmer R₃ afin d'obtenir la note originale.

F. HURE.

COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 3 **INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS** par G. BLAISE

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

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

N° 5 **LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE** par L. CHRÉTIEN

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

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

N° 6 **PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS** par G. BLAISE

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

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

N° 7 **APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS** par M. LÉONARD

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

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

N° 8 **MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES** par R.-L. BOREL

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

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

N° 9 **LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION** par L. CHRÉTIEN

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

N° 10 **CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ** **A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL** par L. CHRÉTIEN

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

N° 11 **L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE** par L. CHRÉTIEN

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

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

N° 12 **PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES** par F. KLINGER

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

N° 13 **LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS** par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

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

N° 14 **LES BASES DU TÉLÉVISEUR** par E. LAFFET

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

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

N° 15 **LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE** par F. KLINGER

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

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

N° 16 **LA TV EN COULEURS** **SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM** par Michel LEONARD

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

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

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

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

La qualité de reproduction d'une chaîne haute fidélité dépend étroitement de celles de ses composants. Le préamplificateur correcteur est soumis à cette règle. En effet il faut tenir compte de ce que cet ensemble a sa place au début de la chaîne d'amplification et que tous les défauts y prenant naissance sont amplifiés par les étages suivants. En conséquence il est impératif de prendre un soin particulier à sa réalisation.

PRÉAMPLIFICATEUR À CIRCUIT INTÉGRÉ LM381 pour chaîne haute fidélité

De nombreux schémas de préamplificateurs ont été publiés, certains équipés de transistors, d'autres mettant en œuvre des circuits intégrés linéaires. L'emploi de ces derniers est, il faut bien l'avouer, particulièrement séduisant en raison de leur miniaturisation (qui permet de réduire l'encombrement du module) et de leur simplicité d'emploi. Mais cette utilisation comportait jusqu'à présent certains inconvénients que les progrès techniques ont heureusement supprimés. En premier lieu leur alimentation exigeait deux tensions, une positive et l'autre négative. Cette nécessité compliquait sensiblement le montage d'un ensemble HI-FI. De plus certains circuits intégrés comportaient un souffle désagréable et incompatible avec la classe de l'ensemble.

La National Semiconductor vient de mettre sur le marché français un nouveau cir-

cuit intégré à faible bruit spécialement conçu pour la réalisation d'amplificateurs BF. Par ailleurs ce circuit intégré possède de nombreux autres avantages par rapport à ceux qui l'ont précédé. On peut signaler dans ce domaine :

- Alimentation par une tension unique de + 30 V
- Très faible bruit de fond
- Les deux voies nécessaires à la stéréophonie contenues dans le même boîtier
- Nombre des composants extérieurs très réduit.

Avant de décrire le préamplificateur qui fait l'objet principal de cet article nous allons examiner les caractéristiques techniques du LM31 et donner quelques exemples d'applications.

QUELQUES MONTAGES POSSIBLES

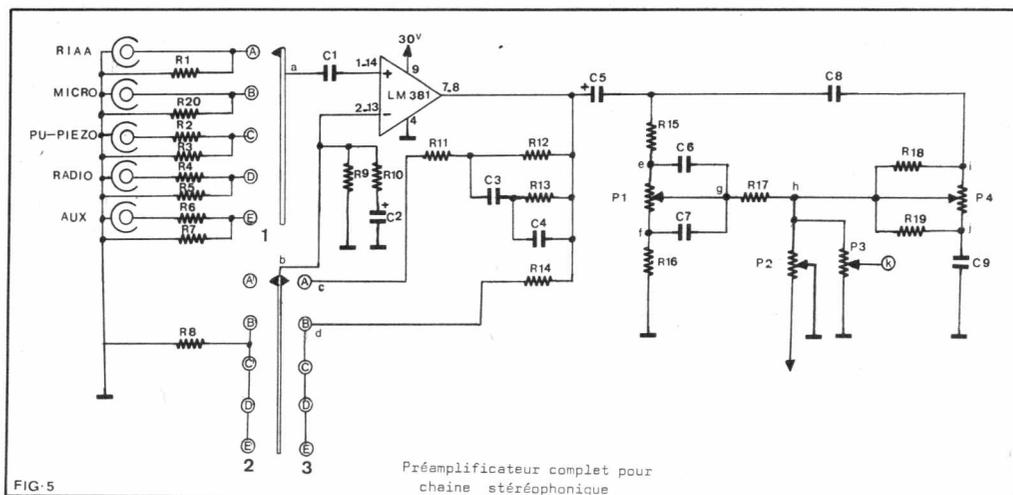
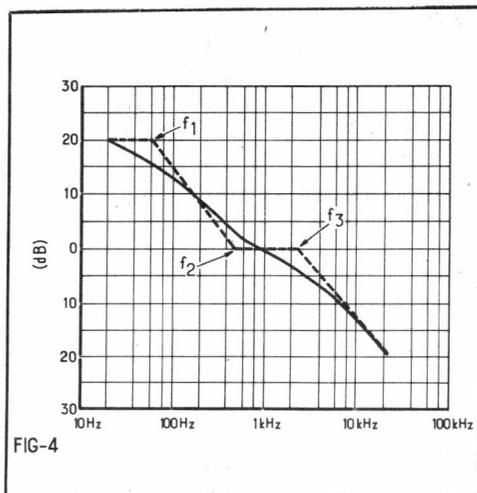
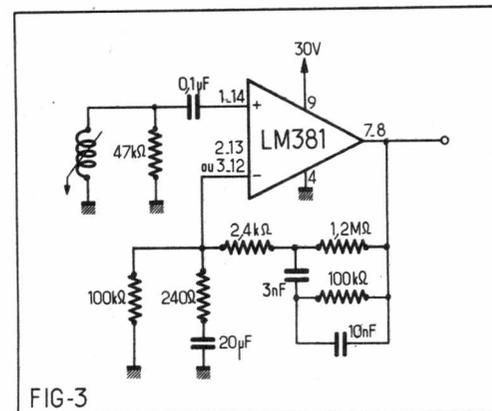
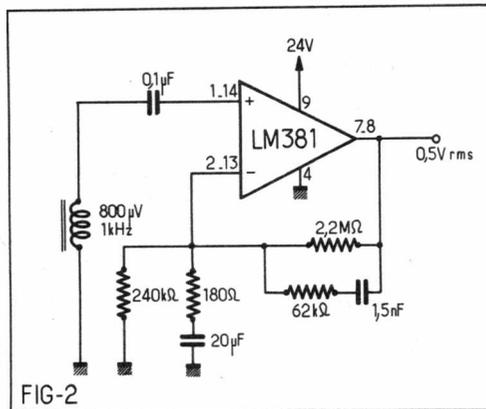
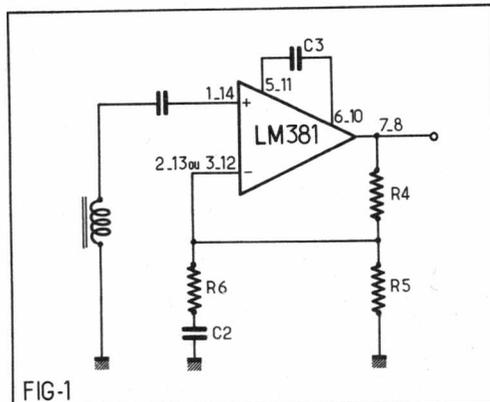
La figure 1 montre le schéma d'un amplificateur pour magnétophone à courbe de réponse linéaire équipé par un CI LM 381. La tête magnétique attaque l'entrée + à travers un condensateur. Une boucle de contre-réaction linéaire composée des résistances R_4 , R_5 , R_6 et du condensateur C_2 est placée entre la sortie et l'entrée —. La figure 2 représente un préamplificateur de magnétophone pour la reproduction. La tête de lecture attaque encore l'entrée +. Un circuit de contre-réaction sélective est branché entre la sortie et l'entrée ; une des branches de ce réseau se compose d'une résistance de 2,2 M Ω shuntée par une 62000 Ω en série avec 1500 pF et l'autre branche qui va à la masse comprend une 240 000 Ω shuntée par une 180 Ω en série avec un condensateur de 20 μ F. La courbe de correction est une droite dont la pente est de 6 dB par octave qui s'infléchit à ses deux extrémités (50 Hz et 3180 Hz).

La figure 3 donne un dernier exemple des possibilités de ce CI. Il s'agit d'un préamplificateur phono avec correction RIAA. La cellule du capteur phonographique est shuntée par une 47 000 Ω et la liaison avec l'entrée + s'effectue par un condensateur de 0,1 μ F. La boucle de réaction comprend une 100 000 Ω shuntée par une 240 Ω en série avec un 20 μ F. L'autre branche, qui se situe entre la sortie et l'entrée — du CI, comprend une 1,2 M Ω shuntée par une 100 000 Ω en série avec un 3 nF. La 100 000 Ω est shuntée par un 1 nF. Le réseau que nous venons de détailler est réuni à l'entrée par une 2 400 Ω .

Les impératifs de gravure des disques font qu'une correction au niveau de la reproduction est nécessaire. Actuellement on a adopté presque universellement la correction RIAA. Elle est axée sur une fréquence moyenne de 1 kHz. Elle comporte un affaiblissement des aiguës de 6 dB par octave et un relèvement des graves avec une pente qui tend vers 6 dB par octave mais qui diminue avant d'avoir atteint cette valeur. La figure 4 représente la courbe qui correspond à cette correction.

CARACTERISTIQUES

PARAMETRE	CONDITIONS	TVP	MAX	Unités
Gain de tension	Boucle ouverte (entrée différentielle)	160 000		V/V
	Boucle ouverte (entrée simple)	320 000		V/V
Alimentation	VCC 9 à 40RL = 00	10		mA
Résistance d'entrée		100		K Ω
Entrée positive		200		K Ω
Entrée négative		0.2		μ A
Courant d'entrée		0.5		μ A
Entrée positive		150		Ω
Entrée négative		8		mA
Résistance de sortie	Boucle ouverte			
Courant de sortie	Source			
Excursion de la tension de sortie	Crête à crête	Vcc-2		V
Largeur de bande		15		MHz
Signaux faibles				
Largeur de bande				
Signaux forts	20 Vcc (Vcc = 24 V)	75		KHz
Tension d'entrée max	Fonctionnement linéaire		300	MV. Eff.
Réjection	F = 1 kHz	120		dB
Séparation entre canaux	F = 1 kHz	60		dB
Distorsion harmonique	Gain 75 dB. F = 1 kHz	0,1 %		%



ETUDE DU SCHEMA DU PREAMPLIFICATEUR LM381

Le schéma du préamplificateur que nous vous proposons est donné à la figure 5. Sur ce montage on a voulu simplifier au maximum le système de commutation qui est souvent une source d'ennuis. Cette simplicité ne devant cependant pas nuire à la qualité de reproduction.

Ce préamplificateur est doté de 5 prises d'entrée : une prise PU avec correction RIAA. Une prise « microphone », une prise « PU-piézo électrique » une prise « Radio » et une prise « Auxiliaire ».

La prise RIAA est shuntée par une résistance $R_1 = 4\,700$ ohms. Une résistance R_{20} de même valeur est placée sur la prise « Microphone ». Ces deux entrées ont une sensibilité de 5 mV et une impédance de 47 000 ohms. La prise PU piézo est shuntée par un diviseur de tension composé des résistances R_2 et R_3 faisant respectivement 680 000 ohms et 10 000 ohms qui détermine une impédance de 500 000 ohms, la sensibilité de cette entrée étant de 350 mV. Pour la prise « Radio », le diviseur de tension qui détermine la sensibilité et l'impédance est constitué par des résistances R_4 et R_5 de 56 000 ohms et 3 300 ohms. Dans ce cas l'impédance est de 50 000 ohms et la sensibilité de 600 mV. Les résistances du diviseur de la prise auxiliaire ont les mêmes valeurs

que celles de la prise radio. L'impédance d'entrée est par conséquent la même ainsi que la sensibilité. Ces prises sont sélectionnées par une section d'un commutateur à 3 sections de 5 positions. Nous verrons dans un instant le rôle des deux autres sections de ce commutateur de fonction. Le commun de la section 1 que nous venons d'examiner attaque à travers un condensateur C_1 l'entrée + du circuit intégré.

L'entrée négative du LM381 est reliée à la masse par une résistance R_9 de 100 000 ohms shuntée par la résistance R_{10} de 240 ohms en série avec un condensateur C_2 de 20 μ F. Les communs des sections 2 et 3 du commutateur sont réunis à l'entrée du circuit intégré. La position A du commutateur 3 met en service le réseau de contre-réaction procurant la correction RIAA. Ce réseau est composé par les résistances R_{11} de 2 400 ohms, R_{12} de 1,2 mégohm, R_{13} de 100 000 ohms et des condensateurs C_3 de 3 nF et C_4 de 1 nF. Ce réseau réunit la sortie du LM381 à l'entrée négative.

Pour les positions B, C, D, E le réseau de correction sélectif est remplacé par un circuit linéaire composé des résistances R_8 de 15 000 ohms et R_{14} de 22 000 ohms. La résistance R_8 est mise en service par la section 2 du commutateur de fonction.

La sortie du circuit intégré attaque le dispositif de dosage « Graves-aiguës » à travers

un condensateur C_5 de 1 μ F. Le doseur est un système classique à 2 branches dont les points froids sont à la masse. La branche « Graves » comprend une résistance R_{15} de 5 600 ohms, un potentiomètre P_1 de 50 000 ohms à variation linéaire et une résistance R_{14} de 220 000 ohms. Les portions du potentiomètre de part et d'autre du curseur sont shuntées par les condensateurs C_6 de 60 nF et C_7 de 0,57 μ F. La branche « aigus » est constituée par un condensateur C_8 de 2 nF, un potentiomètre P_4 de 50 000 ohms et un condensateur C_9 de 20 nF. Là les portions du potentiomètre situées de part et d'autre du curseur sont shuntées par des résistances R_{18} de 82 000 ohms et R_{19} de 8 200 ohms. Le curseur du potentiomètre P_4 attaque directement le potentiomètre de volume P_3 dont la valeur est de 50 000 ohms et la variation logarithmique. Le potentiomètre de balance P_2 de 100 000 ohms à variation linéaire a une de ses extrémités reliée au point h du schéma. Son autre extrémité est connectée au même point du second canal. Son curseur étant à la masse le déplacement du curseur diminue le gain d'une voie et augmente celui de l'autre.

Le curseur de P_1 attaque le potentiomètre de volume à travers une résistance R_{17} de 10 000 ohms de façon à ce que les potentiomètres ne réagissent pas l'un sur l'autre.

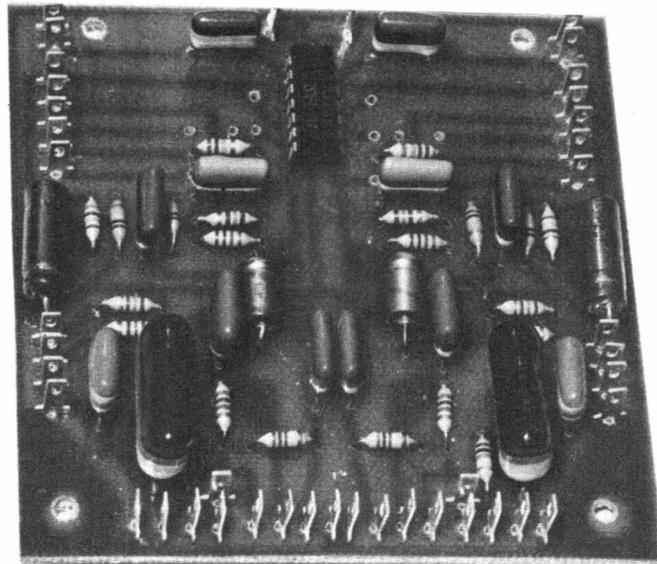
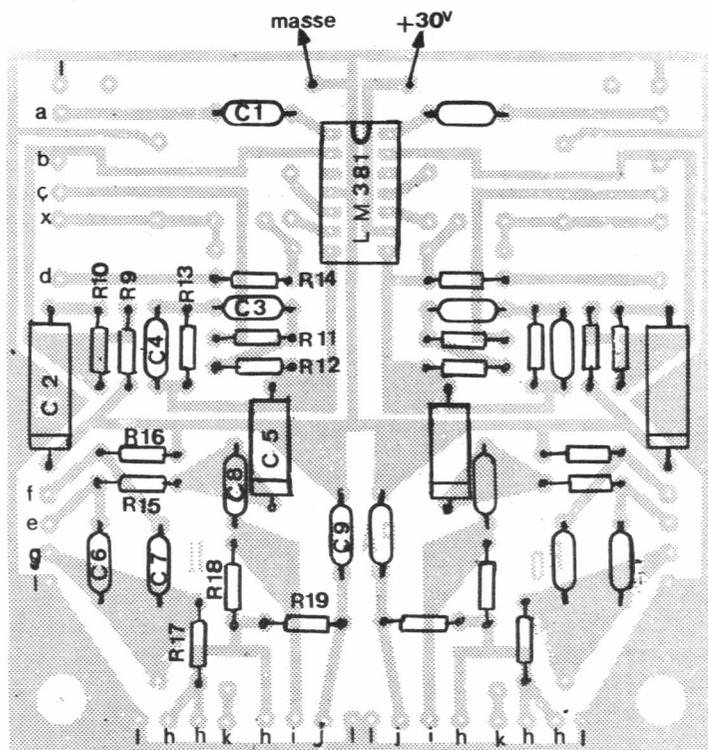


FIG-6 SCHEMA D'IMPLANTATION

CABLAGE

Le montage se fait sur un circuit imprimé selon les indications de la figure 6.

1) On met en place le circuit intégré en respectant la position de l'index détrompeur et on soude avec précaution les pattes du circuit.

2) On met en place les picots de branchement aux points suivants : « masse » + 30 V, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, X. On répète cette opération sur l'autre moitié du circuit imprimé.

3) On met en place les condensateurs C₂ et C₅ en respectant leurs polarités.

4) On soude les condensateurs C₁, C₃, C₄, C₆, C₇, C₈, C₉.

5) On met en position les résistances R₉, R₁₀ à R₁₉.

6) On répète toutes ces opérations sur l'autre partie du circuit imprimé de manière à constituer la seconde voie.

7) Par des fils blindés on réunit le potentiomètre P₁ aux points E, T, F, G.

8) On branche toujours par du câble blindé une extrémité du potentiomètre P₂ de balance à un des points h gauche et l'autre extrémité à un point h de droite. Le curseur lui, est connecté à un point 1.

9) Toujours avec du fil blindé on relie une extrémité du potentiomètre P₃ à un point h et l'autre extrémité à un point l. Le curseur de ce potentiomètre doit être connecté au point k du côté gauche qui constitue la sortie de la voie gauche.

10) On branche une extrémité du potentiomètre P₄ au point i et l'autre au point j. On connecte le curseur au point l.

Commutateur de fonction

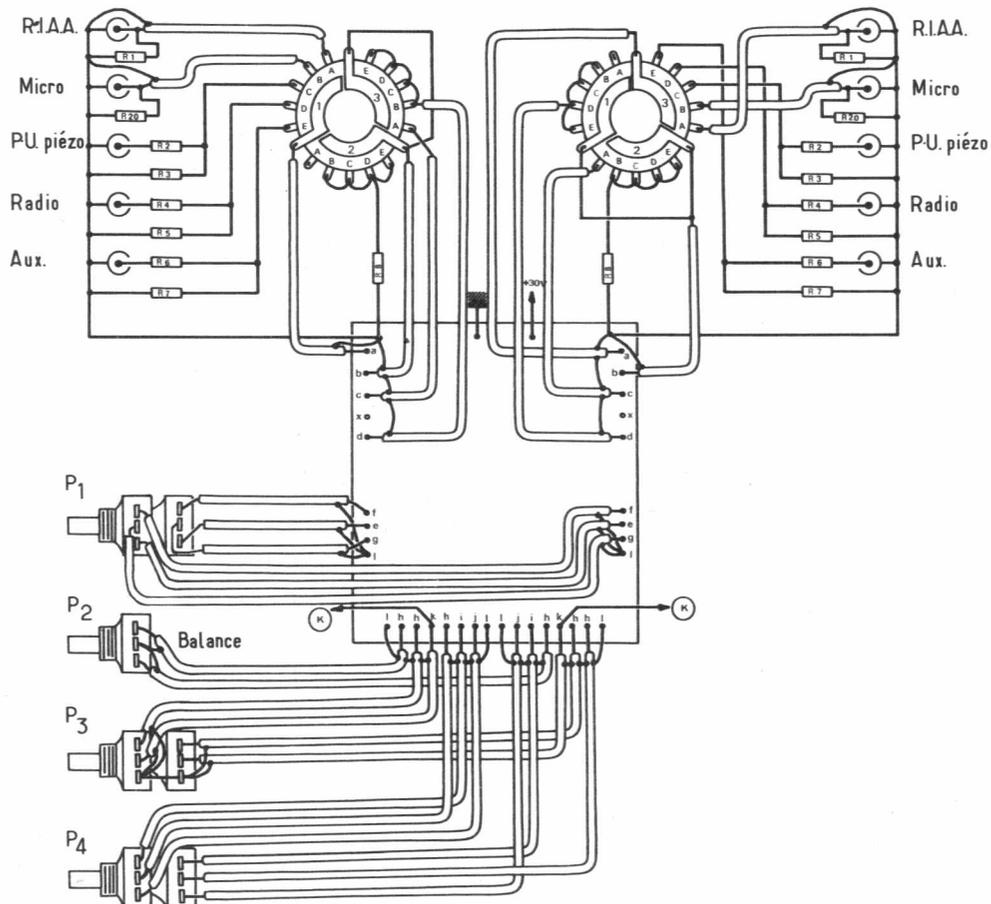


FIG-7

AUTOMATISME POUR LA VOILE D'UN BATEAU MODÈLE RÉDUIT

VOICI un automatisme destiné à ajuster la position des voiles d'un bateau modèle réduit suivant sa gîte et la direction du vent. Plusieurs amateurs modélistes ont réalisé des télécommandes pour atteindre le même but, mais la position des voiles est toujours critique puisqu'il est difficile de connaître exactement la direction du vent par rapport au bateau. C'est ce qui a motivé cette réalisation.

Nous allons tout d'abord décrire la partie mécanique de cet ensemble, peut être plus délicate que la partie électronique.

A) GIROUETTE

Elle doit fournir une tension variable suivant la direction du vent (voir fig. 1).

On utilise pour cela une photo-résistance éclairée pour une petite lampe dont le rayon est intercepté par un cercle excentré en aluminium, lié à la girouette (voir la figure 2).

On obtient ainsi un minimum de frottements mécaniques. L'élément L.D.R. est ensuite placé dans un circuit électrique, que nous exposerons plus tard, pour obtenir la tension voulue.

Le tout est réalisé en aluminium afin de réduire le poids, ce qui est nécessaire puisque la girouette est placée au sommet du mât.

Il faut veiller à ce que les « fuites » de lumière soient aussi faibles que possible pour éliminer l'influence de la luminosité extérieure.

INCLINAISON

Lorsque le vent souffle, il faut maintenir l'inclinaison du bateau à une position stable, en jouant sur la position des voiles :

* trop de gîte : larguer.

* pas assez de gîte : border les voiles jusqu'au seuil donné par la girouette.

Le mécanisme doit avoir une constante de temps suffisamment grande pour être insensible aux vagues.

On utilise également l'effet photo-électrique avec deux photo-diodes. L'inclinaison est donnée par une goutte de mercure se déplaçant dans un tube en verre recourbé (fig. 3). Le tube est coudé à la chaleur. Lorsque le mercure se déplace, cela provoque une circulation d'air dans le tube. En chauffant les extrémités de ce tube de façon prolongée sur une flamme, on arrive à en réduire les orifices à deux petits trous très fins ($\approx 0,2$ mm). De cette façon, on freine

l'air qui s'échappe ou pénètre dans le tube, d'où une constante de temps plus importante.

Suivant l'inclinaison du bateau, le mercure intercepte ou non la lumière devant les photo-diodes, et ceci de façon caractéristique de cette inclinaison (en tout ou rien).

● pas de lumière

O diode éclairée

	A	B
trop de gîte	O	O
gîte normale	O ou ●	O ou ●
bateau vertical	●	●

Remarque : Si les trous à chaque extrémité du tube en verre sont suffisamment fins, le mercure ne peut pas s'échapper du tube même quand celui-ci est vertical.

La courbure du tube et le volume de mercure utilisé sont à évaluer suivant la gîte moyenne désirée. Pour introduire le mercure dans le tube, il faut aspirer à l'une des extrémités du tube (par l'intermédiaire d'un soufflet), l'autre extrémité étant immergée dans le mercure (toxique I).

DISPOSITIF ELECTRONIQUE

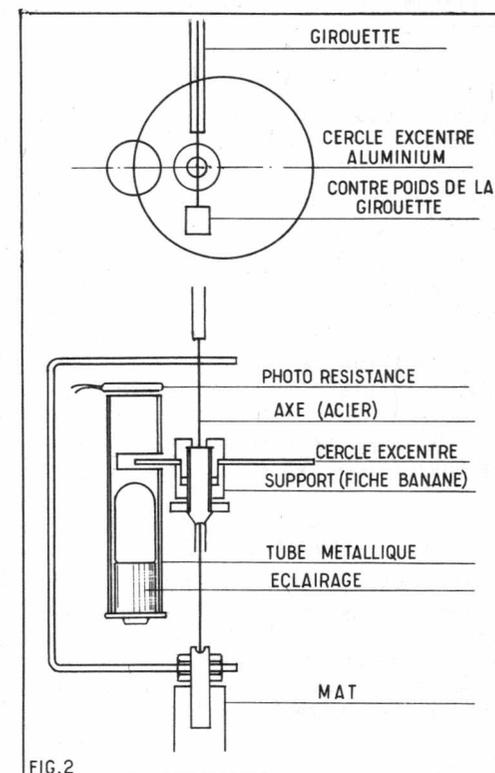
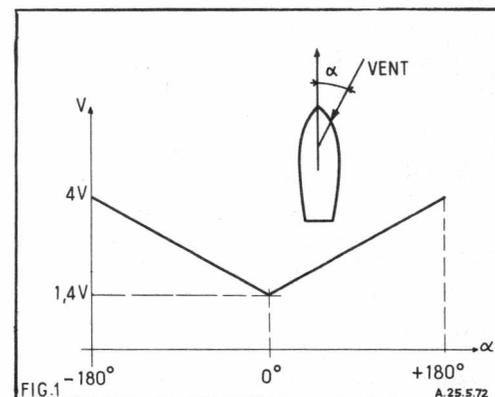
En résumé :

La girouette ordonne une position « p » pour les voiles.

— Si le bateau gîte trop, il faut larguer les écoutes de voiles, impérativement.

— Si le bateau se tient à une gîte moyenne, la position des voiles est correcte, donc, pas de changement.

— Si la gîte du bateau est faible, les voiles doivent être bordées jusqu'à la position « p ».



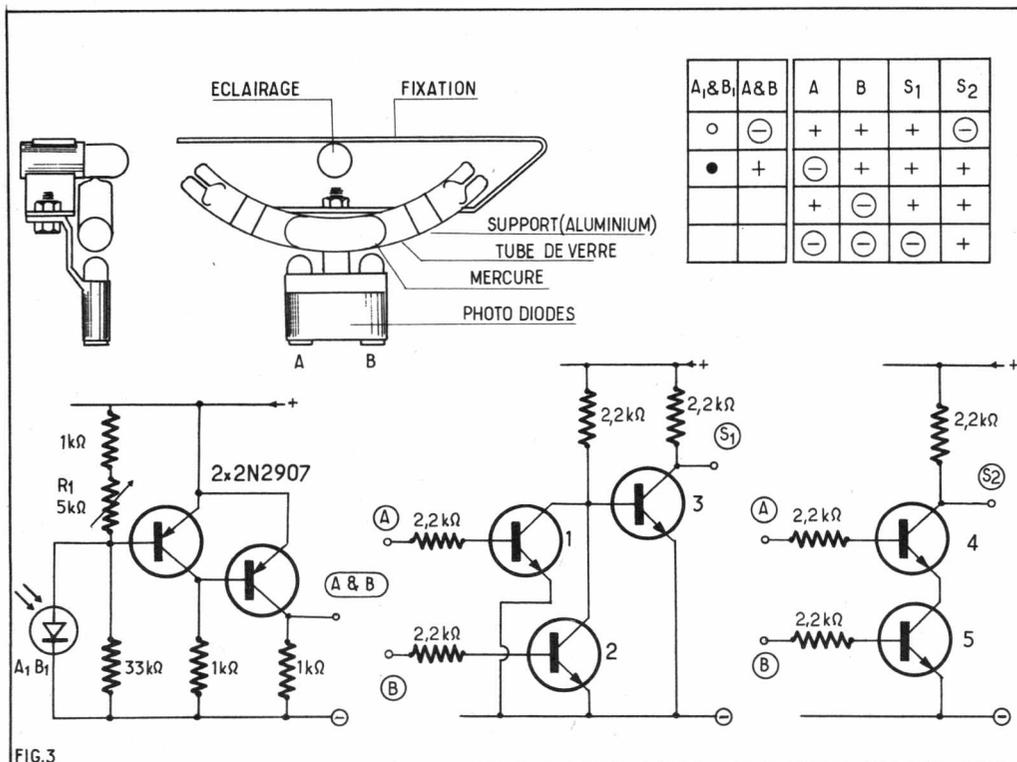


FIG.3

Le contrôle de la position des voiles est fait par un potentiomètre (P₂) couplé au servo-moteur.

POSITION
(gîte du bateau)

voir la figure 3 ○ : cellule éclairée.
● : cellule non éclairée.

A partir des sorties A et B, nous voulons obtenir deux sorties S₁ et S₂ :

- S₁ commande de larguer les écoutes.
- S₂ commande de border.

On matérialiserait ces commandes pour un potentiel —. Les transistors 1, 2, 3, 4, 5, et les suivants, 9, 10, sont des NPN de faible puissance. Leur choix n'est pas critique. On utilise des transistors de commutation de calculateurs*.

Etude des schémas :

* Si A₁ et B₁ sont éclairées.

Il y a trop de gîte. Il faut larguer les coutes en priorité.

A et B sont —

● 1 et 2 sont bloqués ⇒ 3 est conducteur ⇒ S₁ est —

● 4 et 5 sont bloqués ⇒ S₂ est +.

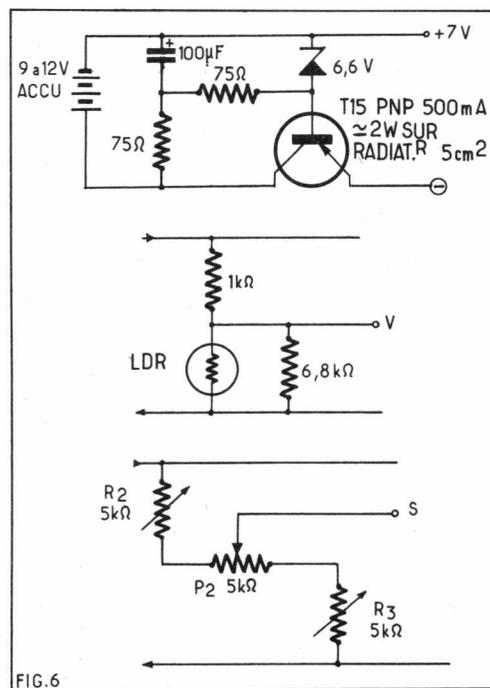


FIG.6

* Si A₁ ou B₁ seulement est éclairée (A₁ par ex.)

gîte normale A est — B est +.

● 1 est bloqué mais 2 est conducteur ⇒ 3 est bloqué ⇒ S₁ est +.

● 5 est conducteur mais 4 est bloqué ⇒ S₂ est +.

* Si A₁ et B₁ sont cachées.

Il faut border les voiles jusqu'à la position « p » donnée par la girouette.

A et B sont +.

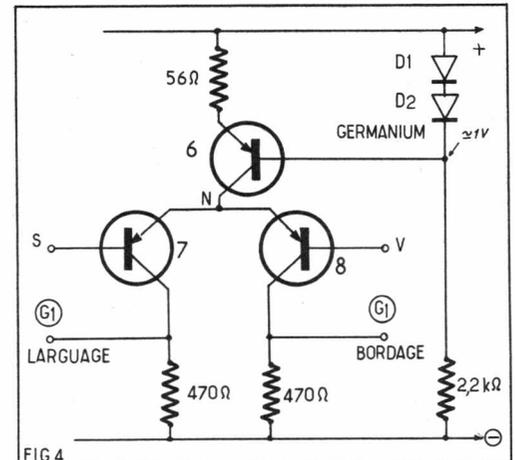


FIG.4

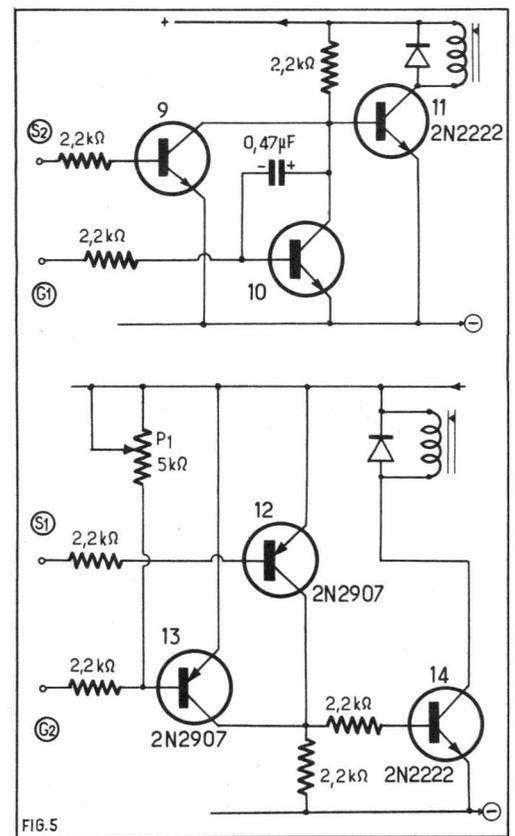


FIG.5

● 1 et 2 sont conducteurs ⇒ 3 est bloqué ⇒ S₁ est +.

● 4 et 5 sont conducteurs ⇒ S₂ est +.

GIROUETTE
(voir fig. 4).

On utilise une cellule photo-résistante L.D.R.

Obscurité : 100 kΩ

Eclairée : 200 Ω environ.

(voir fig. 6)

* Ets Delzongle, Vincennes.

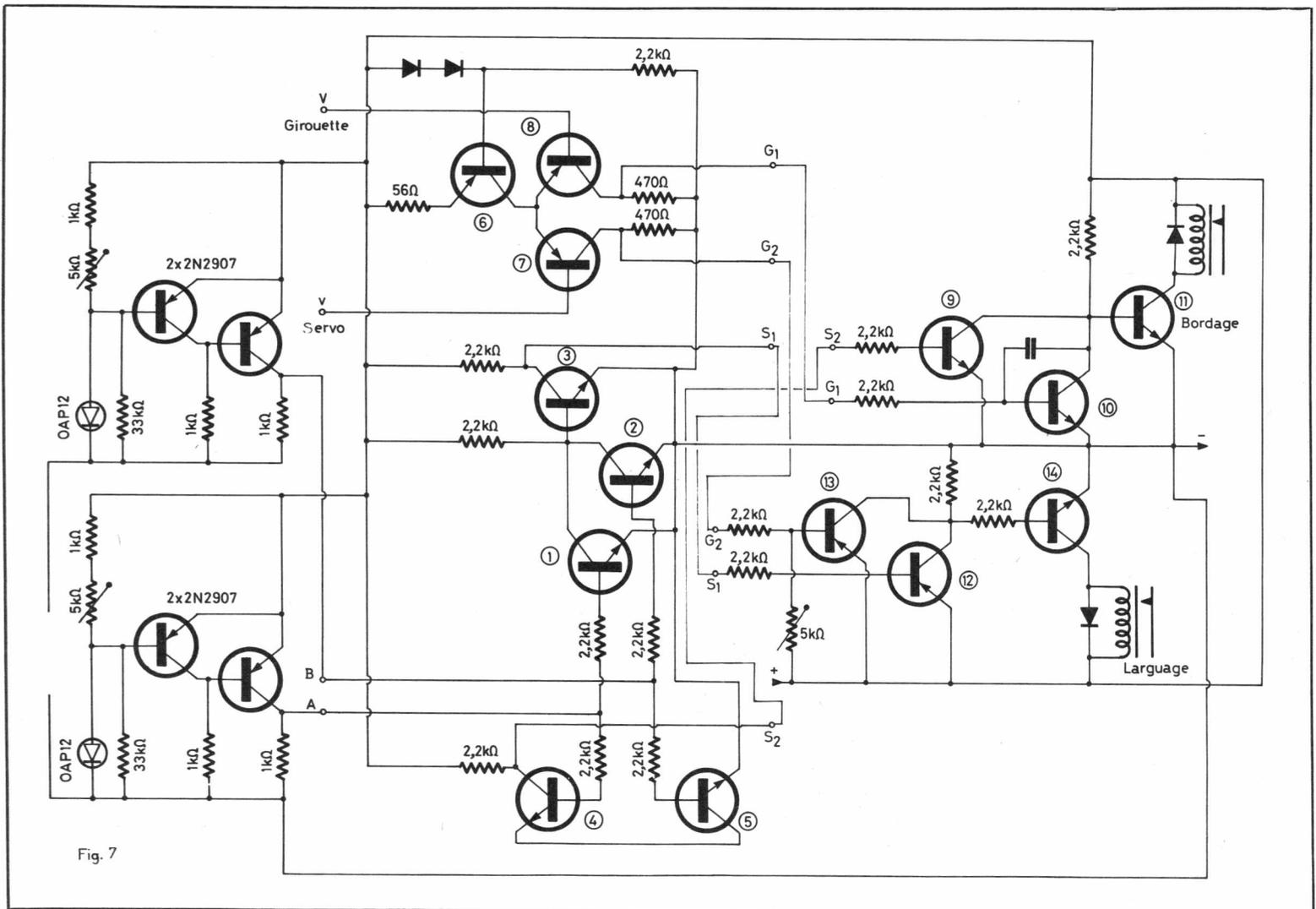


Fig. 7

Le potentiomètre « P₂ » couplé au servomoteur donne une tension « v » qui dépend de la position des voiles. La girouette donne une tension « V ».

On compare « V » et « v » au moyen d'un amplificateur différentiel.

Lorsque α diminue, V devient plus positif. Il faut donc que le fait de border les voiles amène « v » à un potentiel plus positif.

Comme pour S₁ et S₂, G₁ et G₂ doivent être négatifs pour ordonner un changement de la position des voiles.

Etude du schéma

* Si V devient — (vent → 180°).

Il faut larguer

8 devient conducteur ⇒ N devient — L'émetteur de 7 est trop négatif par rapport à sa base, 7 est donc bloqué ⇒ G₂ est — (et G₁ est +.

* Si V devient +.

Il faut border, si possible, suivant la gîte.

8 est bloqué ⇒ G₁ devient — (et G₂ devient +.

COMMANDE FINALE (voir fig. 5)

On a ainsi quatre sorties S₁, S₂, G₁, G₂ qu'il va falloir combiner pour obtenir les ordres de bordage ou de largage.

On peut regrouper toutes les possibilités dans un tableau :

0 : relais au repos.

1 : relais actif.

S ₁	S ₂	G ₁	G ₂	relais () bor- dage	relais () lar- guage
+	+	+	+	0	0
—	+	+	+	0	1
+	—	+	+	0	0
+	+	—	+	0	0
+	+	+	—	0	1
—	+	—	+	0	1
—	+	+	—	0	1
+	—	—	+	1	0
+	—	+	—	0	1

On peut donc choisir :

*** Condition de bordage**

Bateau vertical et girouette se déplaçant vers 0° → S₂ et G₁ doivent être

*** Condition de largage.**

Trop de gîte ou girouette se déplaçant vers ± 180° → S₁ ou G₂ doivent être —.

On aboutit donc au schéma de la figure 6.

Etude des schémas.

*** Commande du relais bordage.**

● S₂ et tG₁ sont —.

9 et 10 sont bloqués → 11 est conducteur, le relais se ferme.

● S₂ ou G₁ seulement est — (S₂ par ex.).

10 est bloqué mais 9 est conducteur → 11 est bloqué, relais ouvert.

S₂ et G₁ sont

9 et 10 sont conducteurs → 11 est bloqué ⇒ relais ouvert.

*** Commande du relais largage.**

● S₁ et G₁ sont —.

12 et 13 sont conducteurs → 14 est conducteur → le relais est fermé.

● S₁ ou G₁ seulement est — (S₁ par ex.)

13 est bloqué mais 12 est conducteur ⇒ 14 est conducteur → relais fermé.

● S₁ et G₁ sont +.

12 et 13 sont bloqués ⇒ 14 est bloqué → relais ouvert.

ALIMENTATION (fig. 6)

Le choix des résistances et des transistors fonctionnant en tout ou rien n'est pas critique. Mais lorsque les réglages sont faits, la tension d'alimentation, elle, ne doit pas bouger :

DEUX ASTUCES POUR L'AMATEUR

COMMENT VÉRIFIER SANS DANGER UN MICROAMPÈREMÈTRE N'IMPORTE OU...

On prend deux pièces de monnaie de métaux ou d'alliages différents, par exemple une pièce de bronze et une pièce d'aluminium ou encore une pièce de nickel et une pièce d'alu. On introduit entre chacune d'elles un morceau de papier imbibé d'eau... ou mieux de salive ! et on réunit par un morceau de fil chaque pièce de métal, (par simple contact avec les doigts) aux bornes du galvanomètre, en cas de besoin on inverse les deux fils... On a ainsi constitué une micropile qui débite quelques dizaines de millivolts, (la tension étant fonction du taux d'humidité du papier, on l'imbibera très légèrement). On peut ainsi sans aucun danger « tester » rapidement même un appareil de 25 microampères « pleine échelle ». On opérera bien entendu rapidement pour éviter le claquage en cas d'humidification trop forte, dans ce cas, ajouter par intercalation un papier sec.

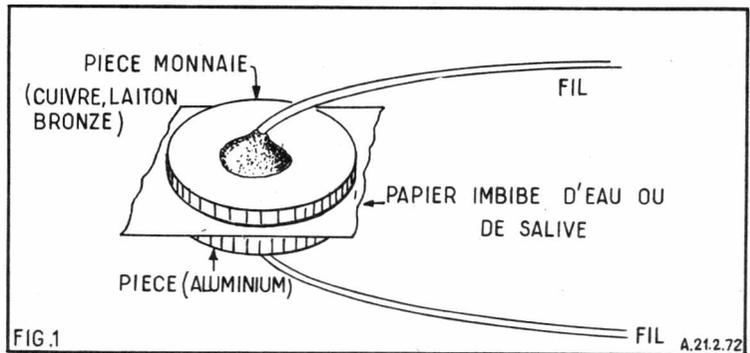


FIG.1

FIL A.21.2.72

COMMENT BRANCHER UN CABLE COAXIAL DE PETIT DIAMÈTRE DANS UNE FICHE PL259 (OU AUTRE...) SANS RÉDUCTEUR DE DIAMÈTRE

Le croquis ci-contre est suffisamment explicite pour se passer d'un long texte explicatif !

a) On entaille à la lime le col de la PL259 de 2 mm environ en croix.

b) Le câble « coax » est dénudé, la gaine est divisée en 4 torons (on étame chaque toron au préalable).

c) Les quatre torons sont soudés dans les quatre encoches de la PL259. On arase avec une petite lime pour permettre le libre mouvement du manchon fileté de masse.

d) On recouvre si besoin est, d'un morceau de tube de caoutchouc ou de plastique thermo-rétractable de préférence (si on en a les moyens !).

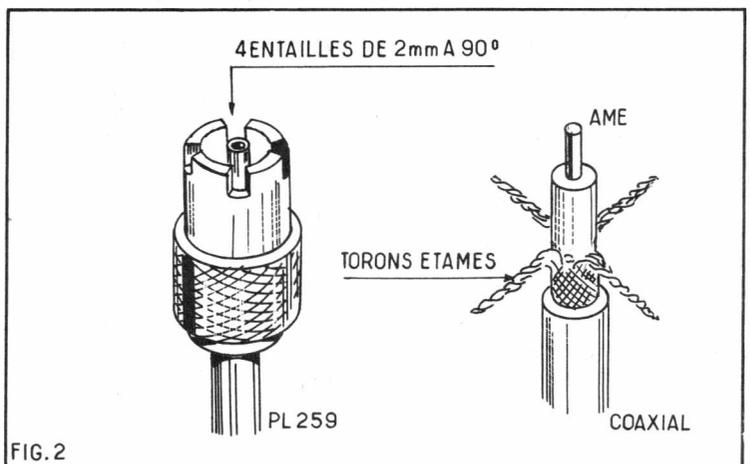


FIG.2

L. BRUNELT

Il est indispensable d'alimenter les ampoules d'éclairage, surtout celle de la girouette, par une tension constante, d'après le principe même de fonctionnement.

Lorsqu'un des relais se ferme, la tension d'alimentation a tendance à baisser. Cette variation ne doit pas dépasser 0,1 V, sans quoi, il y a apparition de battements (aller et retour du servo-moteur).

Avec les transistors utilisés et les valeurs de résistances choisies, cette tension ne doit pas être inférieure à 6,5 V, car à ce moment, les relais ne se ferment plus.

Réglages. Ils sont assez simples.

— Position.

Les sorties A et D n'étant pas branchées, jouer sur la résistance R_1 pour avoir : (pour A₁ par ex.).

— cellule éclairée (O) : A négatif.

— cellule non éclairée (●) : A positif.

Même réglage pour B₁ et B.

Girouette. Il suffit d'orienter correctement son support pour respecter les angles et les tensions données (fig. 1).

Commande finale.

* Sans alimenter le servo-moteur, faire tourner la girouette, les deux cellules étant cachées (A₁ et B₁), et jouer sur le potentiomètre P₁ pour que les relais bordage et largage se ferment alternativement. Il doit apparaître une position d'équilibre pour laquelle les deux relais sont ouverts.

Si pour cette position, les relais sont tous les deux fermés, diminuer la valeur de P₁.

* Mettre le servo-moteur sous tension, et jouer sur les potentiomètres (ou résistances variables) R₂ et R₃ pour que les écoutes soient bordées convenablement : $\alpha = 0^\circ$: écoute bordée à fond.

$\alpha = 180^\circ$: écoute larguée à fond (baume perpendiculaire au bateau).

Ce dispositif est utilisé sur un catamaran de 1,35 m de long et de 1,20 m² de voilure, qui tient tête à des dériveurs moyens. La barre est télécommandée sur 72 MHz en tout ou rien (progressif).

Le schéma général est donné à la fig 7.

Nota : ampoules utilisées : 9 V - 50 mA
relais : 1 R.T. - 300 Ω - 9 V.
consommation totale : \approx 20 mA (sans le servo-moteur).

P. LECLERC

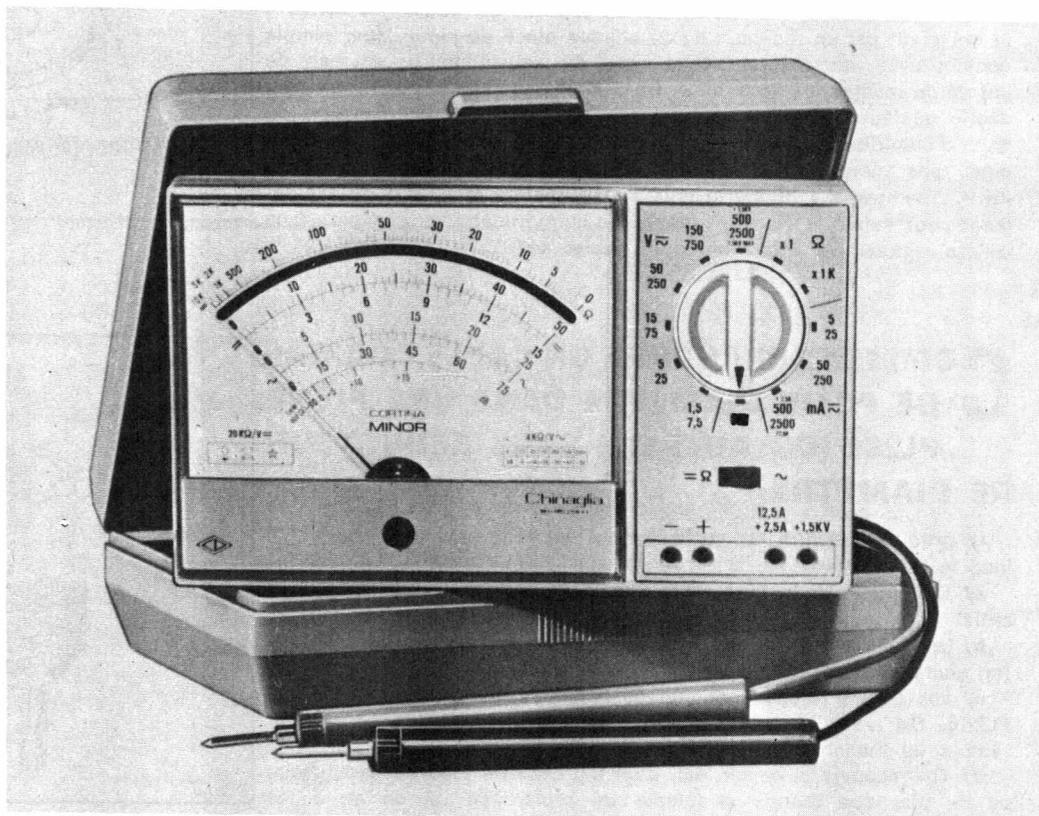
CONTRÔLEUR UNIVERSEL CORTINA MINOR

Il n'est absolument pas exagéré de dire que le contrôleur universel est l'instrument le plus fréquemment utilisé par les ingénieurs, les techniciens des stations de dépannage radio ou télévision, et d'une façon générale par tous ceux - professionnels ou amateurs - qui ont à s'occuper d'électronique ou plus simplement d'électricité.

Les principales qualités d'un contrôleur universel sont la précision, la robustesse et la facilité de maniement. Cette dernière est conditionnée par la forme du boîtier qui est plus ou moins fonctionnelle et permet de le saisir plus ou moins aisément.

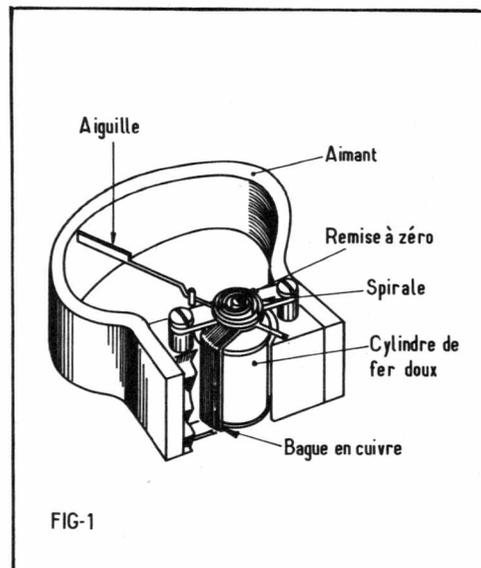
La robustesse est aussi une qualité essentielle. Elle doit être mécanique et électrique à la fois. Un appareil si fréquemment manipulé est amené forcément à recevoir des chocs et à subir des surcharges de courant dues à des erreurs dans le choix des calibres.

Le Cortina Minor possède ces qualités à un haut degré, ce qui en fait un instrument exceptionnel.



PRINCIPE DU GALVANOMETRE

La pièce maîtresse d'un contrôleur universel est le galvanomètre à cadre mobile. (Figure 1). Il comporte un aimant dont l'espace entre les pièces polaires est cylindrique. Un enroulement de section rectangulaire appelé cadre, est monté sur pivots de manière à pouvoir tourner entre ces masses polaires. Un cylindre de fer doux est placé à l'intérieur du cadre de telle sorte que son axe soit confondu avec celui du cadre et celui de l'évidement des masses polaires. Son rôle est de réduire le plus possible l'entrefer car plus celui-ci sera faible plus le galvanomètre sera sensible. La sensibilité est aussi proportionnelle au nombre de tours du cadre et au champ magnétique créé par l'aimant. Il faut donc que ces tours soient aussi nombreux que possible et pour cela on utilise du fil extrêmement fin mais l'inconvénient qui en découle est que la résis-



tance ohmique du cadre devient plus importante. Généralement le cadre est bobiné sur un support en cuivre qui forme une spire en court-circuit qui sert à amortir les oscillations du cadre qui après son déplacement s'immobilise aussitôt : le déplacement du cadre dans le champ créé par l'aimant provoque la naissance de courants de Foucault dans la bague en cuivre qui d'après la loi de Lenz s'opposent au déplacement du cadre et freinent ses oscillations.

Le cadre est maintenu par des ressorts en spirale. Lorsque le cadre est parcouru par un courant, il se déplace jusqu'à un point où la force développée par le passage du courant contrebalance celle de rappel des spirales. Souvent ces ressorts de rappel servent aussi à amener le courant au cadre. Une aiguille solidaire du cadre se déplace devant une échelle graduée qui permet de lire la valeur du courant qui parcourt le cadre.

UTILISATION DU GALVANOMETRE COMME AMPEREMETRE

Si on dispose un galvanomètre tel que nous venons de le décrire en série dans un circuit parcouru par un courant électrique continu il déviera proportionnellement à l'intensité de ce courant. Le galvanomètre fonctionne alors en ampèremètre. Pour une intensité donnée la déviation est maximum. Cette valeur de courant définit la sensibilité ou le calibre de l'ampèremètre.

Si on veut mesurer un courant plus intense que celui qui définit le calibre, il faut placer à ses bornes une résistance que l'on appelle shunt. Le courant se partagera entre le cadre et le shunt de façon inversement proportionnelle à leur résistance. On peut montrer mathématiquement que le courant dans le galvanomètre est proportionnel à celui dans le circuit où se fait la mesure. Si le cadran est gradué en conséquence on peut lire directement l'intensité de ce courant. Si on dispose de plusieurs shunts on peut obtenir avec chacun d'eux un calibre différent. Remarquons que ces calibres sont tous plus grands que celui du galvanomètre utilisé seul et jamais plus petit. Ainsi si un galvanomètre est prévu pour dévier au maximum pour un courant de 200 mA, on pourra avec des shunts appropriés lui donner des calibres de 300, 400 milliampères ou 2, 5 Ampères etc... mais on ne pourra pas lui donner un calibre 100 mA par exemple.

UTILISATION D'UN GALVANOMETRE EN VOLTMETRE

On peut utiliser un galvanomètre pour mesurer des différences de potentiel. Il suffit de placer en série avec lui une résistance de valeur appropriée. Supposons que, comme sur la figure 2, il existe entre les points a et b d'un circuit électrique une différence de potentiel E. Si on branche entre ces deux points un galvanomètre en série avec une résistance R, la loi d'ohms nous donne la valeur de l'intensité du courant dans le galvanomètre :

$$I = \frac{E}{R}$$

l'intensité dans G et, par conséquent la déviation de son aiguille, sont proportionnelles à la différence de potentiel E entre les points a et b.

Si dans ce cas on appelle calibre ou sensibilité la valeur de tension donnant la déviation maximum de l'aiguille on voit qu'en utilisant des résistances différentes on peut obtenir autant de calibres différents qu'on veut.

Remarquons que le fait de brancher un voltmètre sur une portion de circuit modifie la répartition des chutes de tensions dans ce circuit car la consommation du voltmètre s'ajoute au courant qui parcourt la portion de circuit considéré. Il faut donc pour que la mesure ne soit pas altérée que la résistance du voltmètre soit aussi grande que possible. Cela implique la mise en œuvre d'un galvanomètre très sensible. Une caractéristique essentielle d'un voltmètre est sa résistance par volt que l'on peut définir de la façon

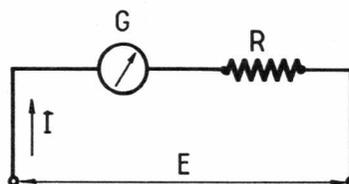


FIG-2

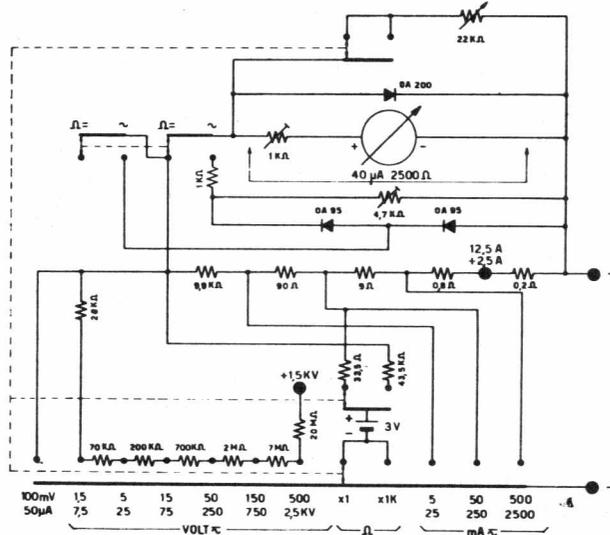


FIG-3

suivante : la résistance par volt est celle que doit avoir le voltmètre pour une déviation totale de 1 volt. Il est évident que plus cette résistance par volt est élevée plus grande est la précision des mesures.

ETUDE DU CONTROLEUR CORTINA MINOR

Le Minor est un contrôleur universel de laboratoire, de précision. Il est caractérisé par une résistance par volt de 20 000 Ω en continu et de 4 000 Ω en alternatif.

Il est présenté en boîtier plastique ayant pour dimensions 150 × 85 × 37 ; son poids avec les accessoires est de 400 grammes.

Il est équipé d'un galvanomètre classe 1,5. Son cadran aux fines graduations très lisibles, comporte un miroir anti-parallaxe qui avec une aiguille couteau permet des lectures précises. Le galvanomètre est également doté d'une remise à zéro mécanique de l'aiguille.

En haut et à droite du boîtier apparait le commutateur de gammes et de fonctions. Un commutateur à glissière assure la commutation pour passer des calibres tensions continues ohmmètre aux calibres tensions al-

ternatives. Enfin une rangée de 4 douilles permet le branchement des cordons de raccordement.

Comme accessoire signalons qu'une sonde HT permettant d'effectuer des mesures jusqu'à 30 000 volts peut sur demande être fournie avec l'appareil.

**CONTROLEUR UNIVERSEL
CHINAGLIA
GARANTI UN AN**

Cortina Minor

20 000 ohms/V = 4 000 ohms/V =
- 38 gammes de mesure avec
calibre 12,5 A =, complet avec
cordons.
Prix **179,00**

Minor U.S.I.
avec Signal Tracer
Prix **234,00**

MAGENTA ÉLECTRONIC
8 - 10, rue Lucien-Sampaix - 75010 PARIS
Tél. : 607.74.02 - Métro : J.-Bonsergent
Ouvert du lundi au vendredi de :
9 h à 13 h et de 14 h à 20 h.
Samedi de 9 h à 19 h sans interruption.
C.C.P. PARIS 19.668-41

GAMMES DE MESURE

Les gammes de mesures sont les suivantes :

Tensions continues : 0,1 V - 1,5 V - 5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V.

Tensions alternatives : 7,5 V - 25 V - 75 V - 250 V - 750 V - 2 500 V.

Intensités continues : 50 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 2,5 A.

Intensités alternatives : 25 mA - 250 mA - 2,5 A - 12,5 A.

Décibels (dB) : — 10 + 19 - 0 + 29 - + 10 + 9 - + 20 + 49 - + 20 + 59 - + 40 + 69.

Tensions BF : 7,5 V - 25 V - 75 V - 250 V - 750 V - 2 500 V.

Ohms : 10 k Ω - 10 M Ω .

Capacités : 100 μ F - 100.000 μ F. continues.

Pour ces mesures les précisions sont :
— tensions et courants (en continu) : $\pm 2,5\%$
— tensions et courant (en alternatif) : $\pm 3,5\%$
— ohmmètre : $\pm 2,5\%$.

LE SCHEMA

Le schéma de l'appareil est donné à la figure 3. Le galvanomètre a une sensibilité de 40 μ A et une résistance interne de 2 500 Ω (résistance du cadre). De plus il est placé en série avec une résistance de tarage de 1 000 Ω , et protégé par une diode OA200. La borne — du galvanomètre est connectée à la douille. Les sensibilités : + 2,5 continu 12,5 alternatif ; 500 mA continu 2 500 mA alternatif ; 50 mA continu ; 25 mA alternatif, sont obtenues par les shunts 0,2 Ω ; 0,8 Ω ; 9 Ω ; 90 Ω ; et 9,9 k Ω . Le calibre 12,5 A + 2,5 A est obtenu par une douille spéciale située entre les shunts 0,8 Ω 0,2 Ω . Les calibres en milliampèremètre sont sélectionnés par le commutateur de sensibilités. Le calibre 100 mV, 50 μ A est obtenu par branchement direct sur le galvanomètre en série avec la résistance de tarage de 1 000 Ω , la chaîne complète des shunts étant en service.

Les sensibilités en voltmètre continu et alternatif sont réalisées à l'aide des résistances additionnelles associées en série et dont les valeurs sont les suivantes : 28 000 Ω 70 000 Ω ; 200 000 Ω ; 700 000 Ω ; 2 M Ω ; 7 M Ω . Pour la sensibilité + 1,5 kV qui met en œuvre une douille de raccordement spéciale, une 20 M Ω s'ajoute à la chaîne des résistances additionnelles. Les autres sensibilités de la fonction voltmètre sont sélectionnées par le commutateur de calibres.

Pour les mesures en alternatif il est nécessaire de redresser le courant appliqué au galvanomètre. Ce redressement est opéré par deux diodes OA95 mises en service par l'inverseur « Ohms continu - alternatif ».

Une résistance de tarage de 4 700 Ω est prévue en parallèle sur les deux diodes de redressement.

La fonction ohmmètre est réalisée en branchant en série avec la résistance à mesurer le galvanomètre et une pile de 3 V. Comme nous l'avons vu plus haut il y a deux calibres pour la mesure des résistances, qui sont mis en service par le commutateur.

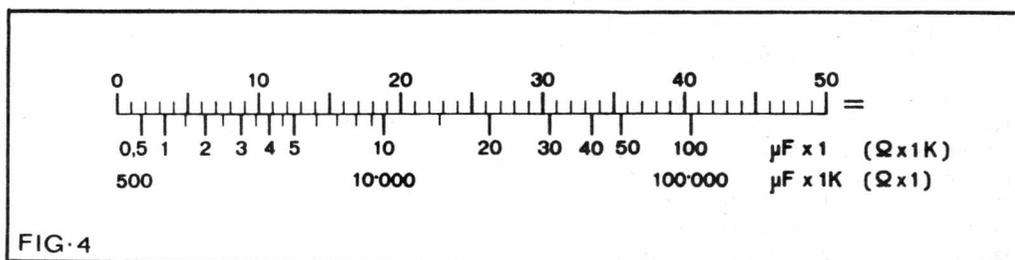


FIG. 4

Le calibre 1 utilise la sensibilité 50 mA continu et introduit dans le circuit une résistance de 33 500 Ω et le calibre $\times 1000$ emploie la sensibilité 50 μ A et met en service une résistance de 43 500 Ω .

Une résistance à mesurer nulle correspond à une déviation maximum du galvanomètre. L'origine de l'échelle des résistances est donc inverse de celle des autres grandeurs à mesurer et se situe à droite du cadran. Il convient donc avant d'effectuer une mesure d'amener l'aiguille en face du zéro de cette échelle et pour cela on dispose d'une résistance variable de 22 000 Ω placée en parallèle sur le galvanomètre.

UTILISATION

Mesure des tensions continues : On met l'inverseur à glissière sur « Continu ». On introduit les cordons dans les douilles — et +. On met le commutateur de calibre sur la gamme correspondante et on procède à la lecture sur l'échelle noire « Continu ». Pour le calibre 1 500 V on introduit le cordon rouge dans la douille + 1 500 V et on met le commutateur dans la position correspondante.

Pour le calibre 30 KV il convient de se servir de la sonde HT en raccordant celle-ci à la douille + 1,5 KV. La lecture sera faite sur l'échelle noire « continu » et sera multipliée par 2 000.

Mesures des tensions alternatives : On place l'inverseur sur « Alternatif ». On procède comme précédemment et la lecture se fait sur l'échelle rouge. Il faut remarquer que sur le calibre 25 000 V la tension maximum applicable est de 1 500 volts efficace. La réponse en fréquence sur ces gammes est linéaire de 20 Hz à 20 000 Hz.

Mesure des intensités continues : On met l'inverseur sur « Continu ». On introduit les cordons dans les douilles + et — et avec le commutateur de calibre on sélectionne celui le plus propice à la mesure. Pour le calibre 2,5 A on enfiche le cordon rouge dans la douille correspondante et on porte le commutateur sur 2,5 A.

Mesure des intensités alternatives : On met l'inverseur sur la position « Alternatif » et on effectue la lecture sur l'échelle rouge. Pour le calibre 12,5 A on introduit la fiche rouge dans la douille 12,5 A et on met le commutateur sur la position 12,5 A. Sur ce calibre il est recommandé que le temps de la mesure ne dépasse pas 5 à 10 secondes.

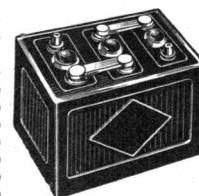
Mesure des tensions de sortie : On peut faire avec cet appareil, la mesure des tensions de sortie en volts BF ou en dB. Pour cela il convient de mettre l'inverseur sur la position « Alternatif ». Les cordons doivent être introduits dans les douilles + et — en prévoyant un condensateur de 0,047 à 0,1 μ F. On peut transformer la lecture en décibels à l'aide du tableau de correspondance figurant à droite du cadran.

Mesure des résistances : On place l'inverseur sur la position gauche et le commutateur sur la gamme d'ohmmètre désirée. Les deux cordons étant court-circuités on agit sur le potentiomètre placé sur le côté du contrôleur pour amener l'aiguille à 0. On peut alors procéder à la mesure. Si la mise à zéro n'est pas possible, la pile est usée et il faut la remplacer.

Mesure des capacités : La mesure des condensateurs de fortes valeurs peut se faire par la méthode balistique en s'aidant de l'échelle auxiliaire (voir figure 4). Il est prévu deux gammes correspondant à celles des mesures des résistances. Après le tarage on raccorde les cordons aux sorties du condensateur à mesurer. L'aiguille dévie alors jusqu'à une valeur maximale puis revient à zéro. La déviation maximale correspond à la capacité du condensateur. La correspondance est fournie par l'échelle auxiliaire de la figure 4.

A. BARAT

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 ÉQUIPEMENTS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS
Téléphone : 797-40-92

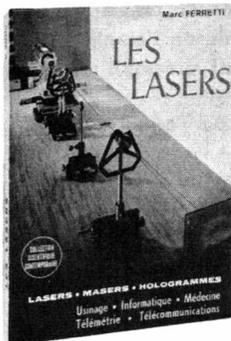
...Et en province :

ANGOULÊME : 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
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

VIENT DE PARAÎTRE 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-obturateur.

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 : 878-09-94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

« 6 ANS DE MATHS EN 6 MOIS » !

MATHÉMATIQUES EXPRESS

par Roger CRESPIN

Voici un ouvrage de mathématiques « pas comme les autres ». Partant du certificat d'études primaires, il vous conduit en un temps record et sans fatigue jusqu'au bout des « maths spéciales ». Abondamment illustré, souvent amusant, toujours intéressant, il enseigne avec le sourire et se lit comme un roman.

Avec lui, l'étude assommante des mathématiques devient passionnante comme un jeu. Vous serez étonné d'apprendre si vite et si aisément ce qui vous semblait inaccessible. Nul besoin « d'être un crack » : avec un peu d'intelligence et un bien faible effort, vous jonglerez bientôt avec les hautes mathématiques aussi facilement que vous faites aujourd'hui un compte de voyage ou une règle de trois.

MATHÉMATIQUES EXPRESS est la providence des élèves brouillés avec les maths ou déroutés par les cours touffus et pédants, des parents qui veulent suivre ou aider le travail des enfants, des enseignants et des techniciens qui veulent compléter leurs connaissances ou se recycler, de tous ceux qui veulent pouvoir lire la presse technique sérieuse. C'est le livre que l'auteur eût voulu posséder quand il avait quinze ans...

MATHÉMATIQUES EXPRESS est publié en 8 tomes dont les 4 premiers embrassent les maths élémentaires (y compris les mathématiques dites modernes) et les 4 derniers les maths spéciales. Ce sont :

Tome 1 - ARITHMÉTIQUE - RÈGLE A CALCUL (104 pages, 46 figures).

Nombres - Fractions - Proportions - Puissances et racines - Logarithmes - Numération binaire - Règles à calcul et leur emploi.

Tome 2 - GÉOMÉTRIE PLANE ET SPATIALE (72 pages, 118 figures).

Angles - Triangles - Similitude - Cercle, sécante, tangentes - Polygones - Aires planes - Angles spatiaux - Polyèdres - Sections coniques - Tangences.

Tome 3 - ALGÈBRE (72 pages, 23 figures).

Somme, produit, division algébriques - L'équation du 1^{er} degré à une et plusieurs inconnues - L'équation du second degré - Equations binômes et degré quelconque - Equation bicarrée - Déterminantes.

Tome 4 - TRIGONOMÉTRIE ET LOGIQUE SYMBOLIQUE (88 pages, 93 figures).

Sinus, cosinus et compagnie, leurs variations et relations - Résolution des triangles plans et sphériques - Symboles du raisonnement - Algèbre de Boole.

Tome 5 - SÉRIES, PROBABILITÉS, VECTEURS, FONCTIONS (104 pages, 69 figures).

Binôme de Newton - Vecteurs - Fonctions diverses, courbes expérimentales.

Tome 6 - CALCUL DIFFÉRENTIEL (136 pages, 84 figures).

Limites - Dérivées partielles - Analyse des courbes.

Tome 7 - CALCUL INTÉGRAL (104 pages, 76 figures).

Fonction primitive - Calcul des surfaces - Cubature - Intégrales doubles et triples.

Tome 8 - ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ET CALCUL OPÉRATIONNEL (92 pages, 34 figures).

Naissance d'une équation différentielle - Ordre et degré - Transformations de Laplace.

Chaque tome au format 13,5 x 21, sous couverture 4 couleurs, laquée.

PRIX : A l'unité..... 10 F

4 tomes (N^{os} 1, 2, 3 et 4 ou N^{os} 5, 6, 7 et 8) sous étui carton... 37 F

L'ensemble (8 tomes) sous étui carton..... 70 F

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

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

CHRONIQUE

des

ONDES COURTES

ÉMETTEUR DE 20 WATTS

pour
la
gamme
des

40 mètres

3^e partie :

le modulateur
par P. DURANTON

F3RJ

A PRES avoir étudié avec un maximum de détails la chaîne d'émission proprement dite au cours de la première partie, puis le bloc V.F.O. (Oscillateur à Fréquence Variable) au cours de la deuxième, nous allons voir aujourd'hui la troisième et dernière qui a trait au problème du modulateur.

Ce modulateur BF, qui n'est autre qu'un amplificateur BF devant délivrer une bonne dizaine de watts afin de moduler à 100 % la porteuse de l'émetteur, pourra également servir d'amplificateur HI-FI de bonne qualité. Il est donc à usages multiples et de ce fait nous l'avons réalisé sous forme d'un petit coffret indépendant de l'émetteur afin de pouvoir en être séparé et utilisé ailleurs sans difficulté aucune.

Ce modulateur comporte un préamplificateur à circuit intégré suivi d'un étage amplificateur de tension également à circuit intégré de puissance, suivi à son tour par un étage de puissance utilisant des transistors conventionnels.

Son schéma (figure 1) est relativement simple. Un préamplificateur de micro utilise un circuit intégré SL 630 ; le circuit amplificateur de tension avec son circuit correcteur de tonalité de type Baxandall utilise quant à lui un circuit intégré SL 402 qui délivre 2 W avec un taux de distorsion très faible, et l'étage de sortie est équipé de deux transistors de type ADZ 12 qui permettent de sortir une puissance effective de 25 W. Dans ce cas, les trois résistances placées entre le point commun des émetteurs et le point milieu du transfo driver sont de : 3,3 Ω (2 W) — 0,1 Ω (1 W) — 220 Ω (1 W). Au cas où l'on souhaiterait limiter la puissance de sortie de ce modulateur à 8 ou 10 W, il est facile de remplacer les deux transistors de puissance ADZ 12 par des transistors de type 2N441 de la Radiotechnique et dans ce cas :

— la résistance de 3,3 Ω devient : résistance ajustable de 10 Ω , la résistance de 0,1 Ω devient : 0,5 Ω (1 W)

— la résistance de 220 Ω devient : 100 Ω (1 W).

Si l'on souhaite moduler par la suite un émetteur de puissance plus élevée que celle de notre émetteur dont il est actuellement question, il est prudent de réaliser directement la version qui utilise des transistors ADZ 12, mais si, au contraire, ce cas n'est pas envisager, il est plus simple de se limiter aux 2N441, qui suffiront largement pour moduler efficacement notre TX dans la bande des 40 mètres.

L'alimentation de l'ensemble modulateur sera prélevée directement sur le 12 V, le — étant à la masse, et ceci sans problème.

Voyons tout d'abord les performances du préampli puis de l'amplificateur de tension :

— A/ : *étage préamplificateur* équipé du circuit SL 630

— gain en tension : 40 dB

— tension de sortie maximum : 2,8 V

— courant de repos : environ 10 mA

— impédance d'entrée (micro) : environ 2,5 k Ω

— tension d'entrée maximum : 50 mV

— B/ : *étage amplificateur de tension* : équipé du circuit SL 402 D

— puissance de sortie : 2 W

— gain en tension du préampli intégré : 24 dB

— gain en tension de l'ampli de puissance : 26 dB

— impédance d'entrée du préampli : 20 M Ω

— impédance d'entrée de l'ampli : 100 M Ω

— courant d'entrée du préampli : en moyenne 50 nA

— courant d'entrée de l'ampli : en moyenne 50 nA

— taux de distorsion du préampli : 0,1 % (tension d'entrée de 0,9 V)

— taux de distorsion de l'ampli : 0,3 % (1 W de sortie)

— courant de repos : 60 mA

— courbe de réponse à — 3 dB : de 20 Hz à 30 kHz

— effets du Baxandall (voir courbes en annexe)

— niveau de bruit : — 75 dB

— taux de réjection : 30 dB.

Au vu de ces caractéristiques, il est facile de voir que ces normes correspondent à des équipements de HI-FI et il est intéressant de noter que ces deux circuits intégrés de grande diffusion sont actuellement largement répandus chez les fabricants de chaînes à haute fidélité et notamment en Grande-Bretagne où la firme GARRARD livre nombre de matériels équipés de ces circuits et avec ce schéma.

En regardant la figure 2 qui nous donne les courbes de réponse de modulateur en fonction des corrections obtenues par les deux potentiomètres de contrôle « graves » et « aigus », il apparaît que l'on peut jouer sur les basses comme sur les aigus de — 13 dB à + 12 dB, ce qui est très confortable et en tous cas fort efficace.

Mais ce qu'il est important de noter c'est l'augmentation brutale et rapide du taux de distorsion à partir de 2 W mais comme il s'agit, rappelons-le, de l'étage driver, c'est une puissance d'excitation pour l'étage final très largement suffisante pour commander l'étage de sortie avec d'excellentes conditions de puissance et de qualité. Le tracé de la courbe caractéristique donnant le taux de distorsion en fonction de la puissance de l'étage driver (figure 3) est établi à partir des mesures effectuées avec des appareils de mesures sérieux et dans les laboratoires de PLESSEY qui est le fabricant de ces deux circuits intégrés.

Revenons à l'étage de sortie à transistors de puissance. Le transformateur de sortie (type 10 ou 15 W) aura une impédance d'entrée (primaire) de l'ordre de 50 ou 100 Ω avec un point milieu. Son secondaire aura une impédance comprise entre 2 000 et 6 000 Ω . Le transformateur driver (faible puissance : 500 mW par exemple) aura un primaire à basse impédance : 10 Ω par exemple et un secondaire à point milieu de l'ordre de 15 à 20 Ω .

L'étage préampli de micro n'appelle guère de commentaires car le micro de type piézo ou similaire (ou dynamique muni de son petit transformateur d'adaptation d'impédances) est directement raccordé aux bornes 5 et 6 du

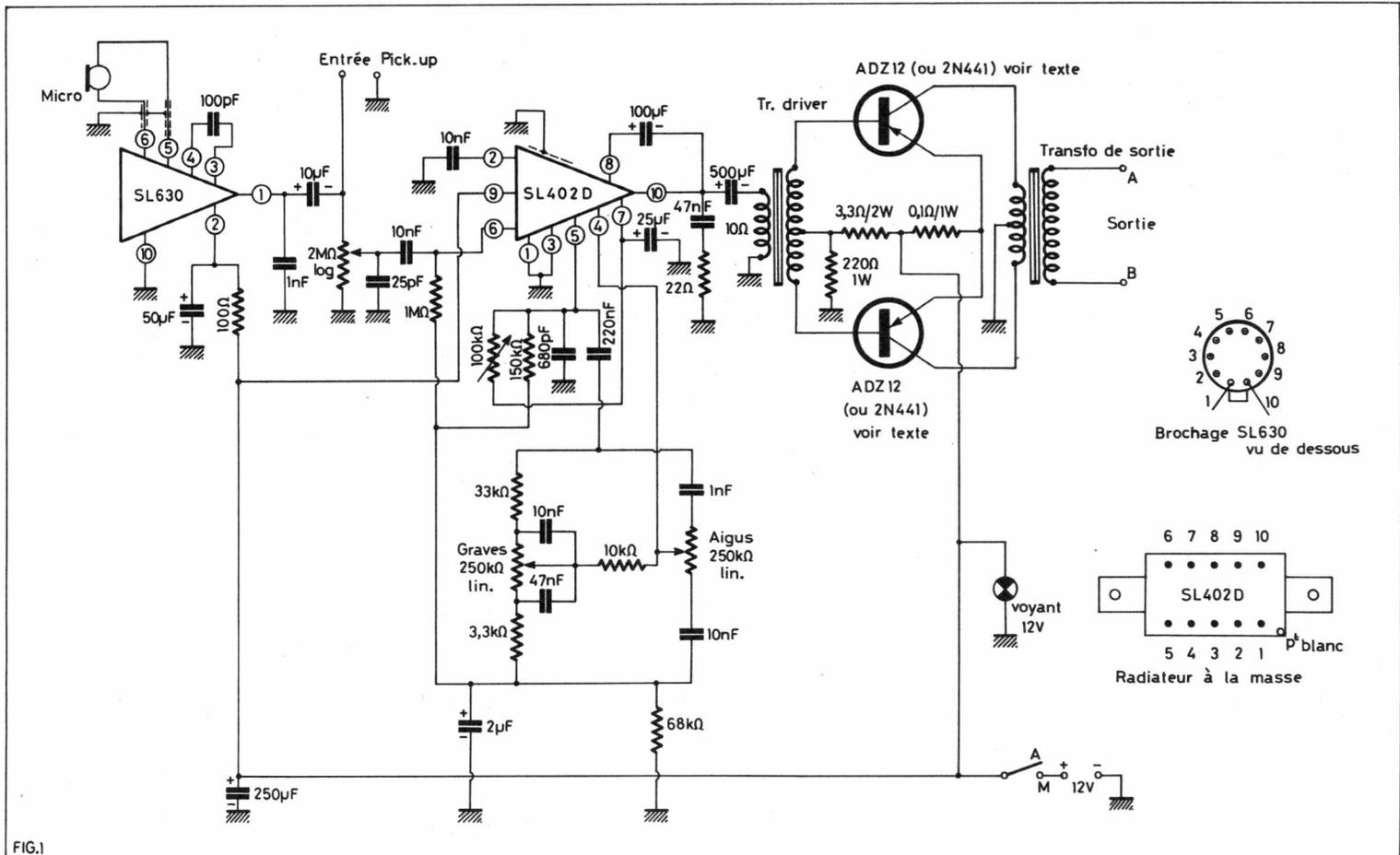


FIG.1

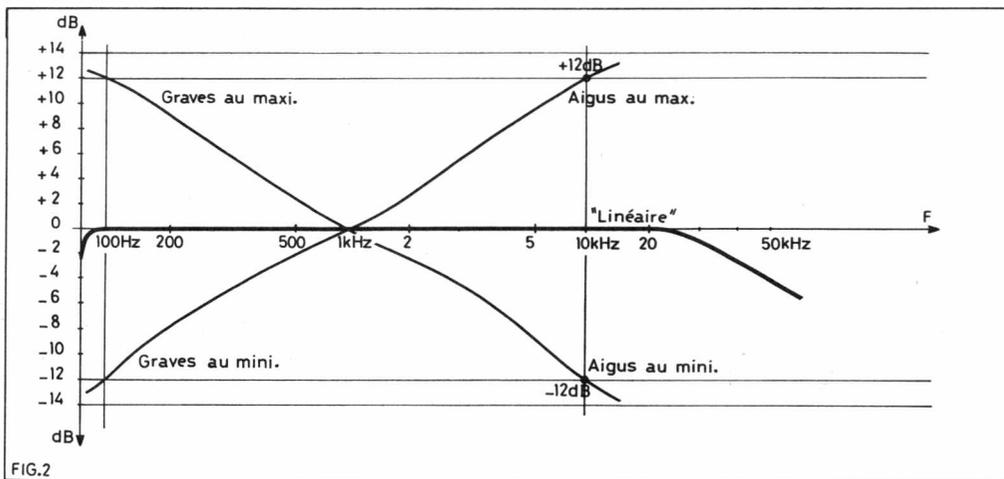


FIG.2

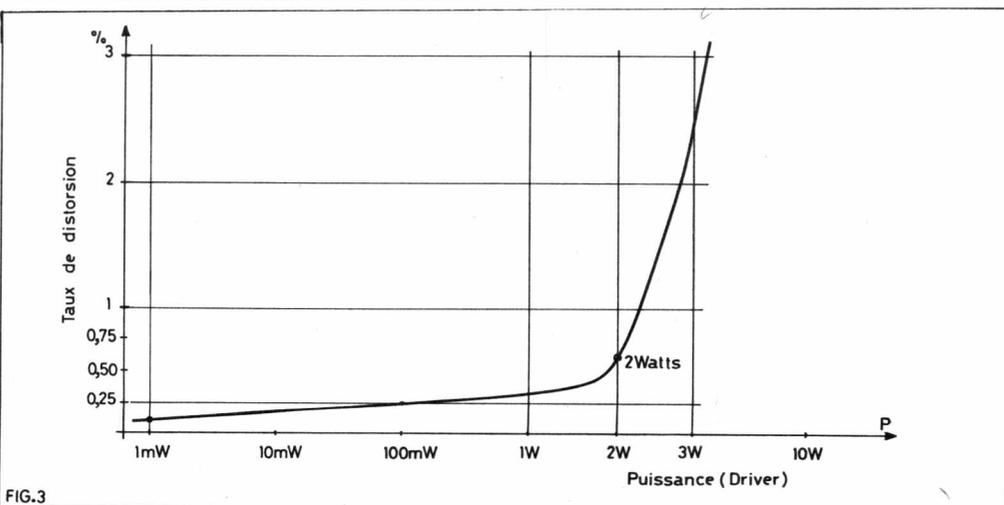


FIG.3

circuit intégré SL 630. Une capacité destinée à empêcher les oscillations HF (environ 100 pF) est mise entre les bornes 3 et 4. En ce qui concerne le micro, il est nécessaire de le munir d'un câble blindé à deux conducteurs blindés si possible, ainsi que le montre le schéma. L'alimentation en 12 V est filtrée sommairement (résistance de 100 Ω et capacité de 50 µF). Le signal de sortie est disponible sur la borne 1 du SL 630 et appliqué, via une capacité de 10 µF (ou de 5 µF), au potentiomètre de dosage de gain (2 MΩ log) dont le curseur est découplé par une capacité de 25 pF, contre les risques d'oscillations HF.

Les deux potentiomètres correcteurs de tonalité sont des 250 kΩ log. La résistance ajustable de 100 kΩ linéaire permet d'ajuster le gain du préampli intégré à celui de l'ampli et ceci à l'intérieur du circuit SL 402 D. Il n'est pas utile de retoucher à cette résistance ajustable après la mise au point de l'amplificateur BF. Le signal de sortie issu du SL 402 D, disponible sur la borne 10 est appliqué au primaire du transfo driver par une capacité chimique de 500 µF. L'autre extrémité de ce primaire va à la masse. La figure 1 donne également les deux brochages des circuits intégrés vus de dessous ; à noter que pour le SL 402 D un point blanc indique la borne N° 1, la 2 est à sa gauche et ainsi de suite en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

Voyons maintenant la réalisation pratique du modulateur.

L'aspect extérieur (figure 4) montre un petit coffret métallique de dimensions modes-

tes : 80 × 200 mm pour la face avant et en ce qui concerne le coffret proprement dit : 160 × 70 × 150 mm, car il a été prévu de pouvoir encastrer cet ampli et pour ce faire il est nécessaire de disposer d'une façade de dimensions plus élevées ainsi que le montre notre croquis de la figure 4.

Tous les composants, ainsi que le transformateur de sortie et le transfo driver sont montés sur une plaquette horizontale en bakélite HF ou papier phénolique. Pour faciliter le montage du « gros » transfo de sortie, il a été découpé une ouverture rectangulaire dans cette plaquette, dont les dimensions sont

fonctions du modèle de transformateur que l'on aura pu trouver dans le commerce ou dans ses fonds de tiroir ! De même, si le transfo driver est trop haut pour tenir entre la carte et le haut du coffret, il est facile à encore de découper une ouverture carrée pour permettre son logement et sa fixation. C'est du reste ce que nous avons fait ! C'est aussi pour cette même raison que l'on a couché le transfo de sortie pour en diminuer la hauteur sous coffret.

Tous les autres composants doivent tenir, plus ou moins à l'aise, sur la carte et nous avons même de la place libre dans le centre de la carte. Pour placer le circuit SL 630, nous écartons à la pince plate les dix queues de connexion (voir croquis) puis nous les courbons à 90° afin de permettre la mise en place du circuit et de réaliser les connexions, qui seront soudées à l'aide d'un fer de petite puissance, pour éviter d'échauffer par trop le circuit, fragile à la chaleur. Par contre, le SL 402 D sera monté directement, ses pattes étant pré-formées et ne nécessitant pas de courbure à la pince.

Il est bon de noter que les deux pattes devant recevoir l'éventuel radiateur du SL 402 D sont percées de deux trous pour faciliter la fixation du radiateur qui sera en « U » (voir croquis) et qui sera relié électriquement à la masse du châssis (— 12 V).

Avant de procéder à la mise sous tension, il sera bon et même indispensable de vérifier soigneusement le câblage par rapport au schéma puis on procèdera à la mise au point, qui

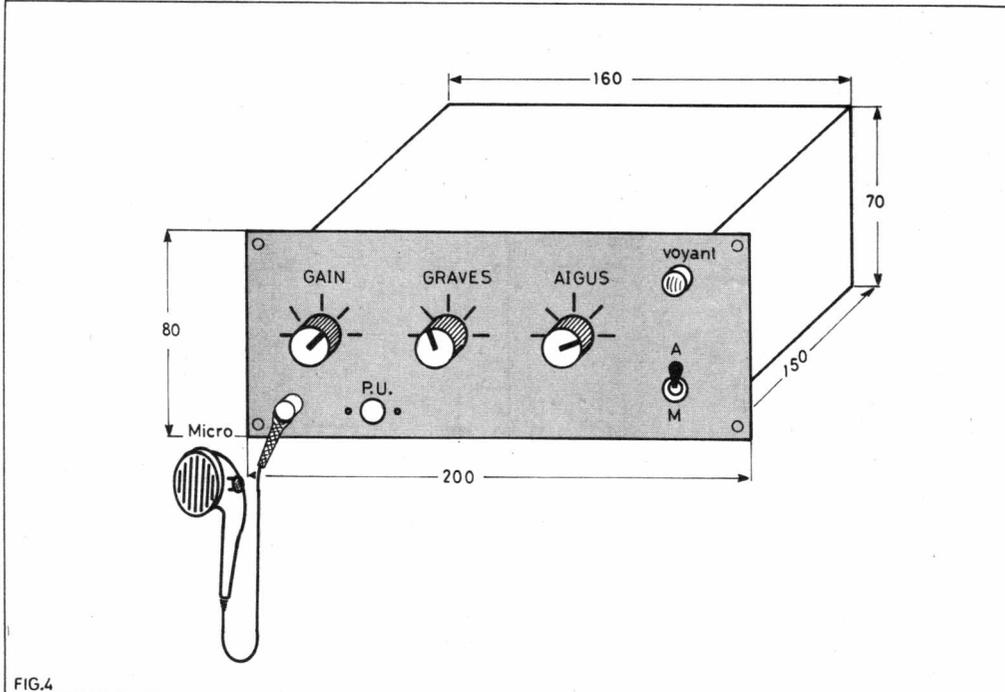


FIG. 4

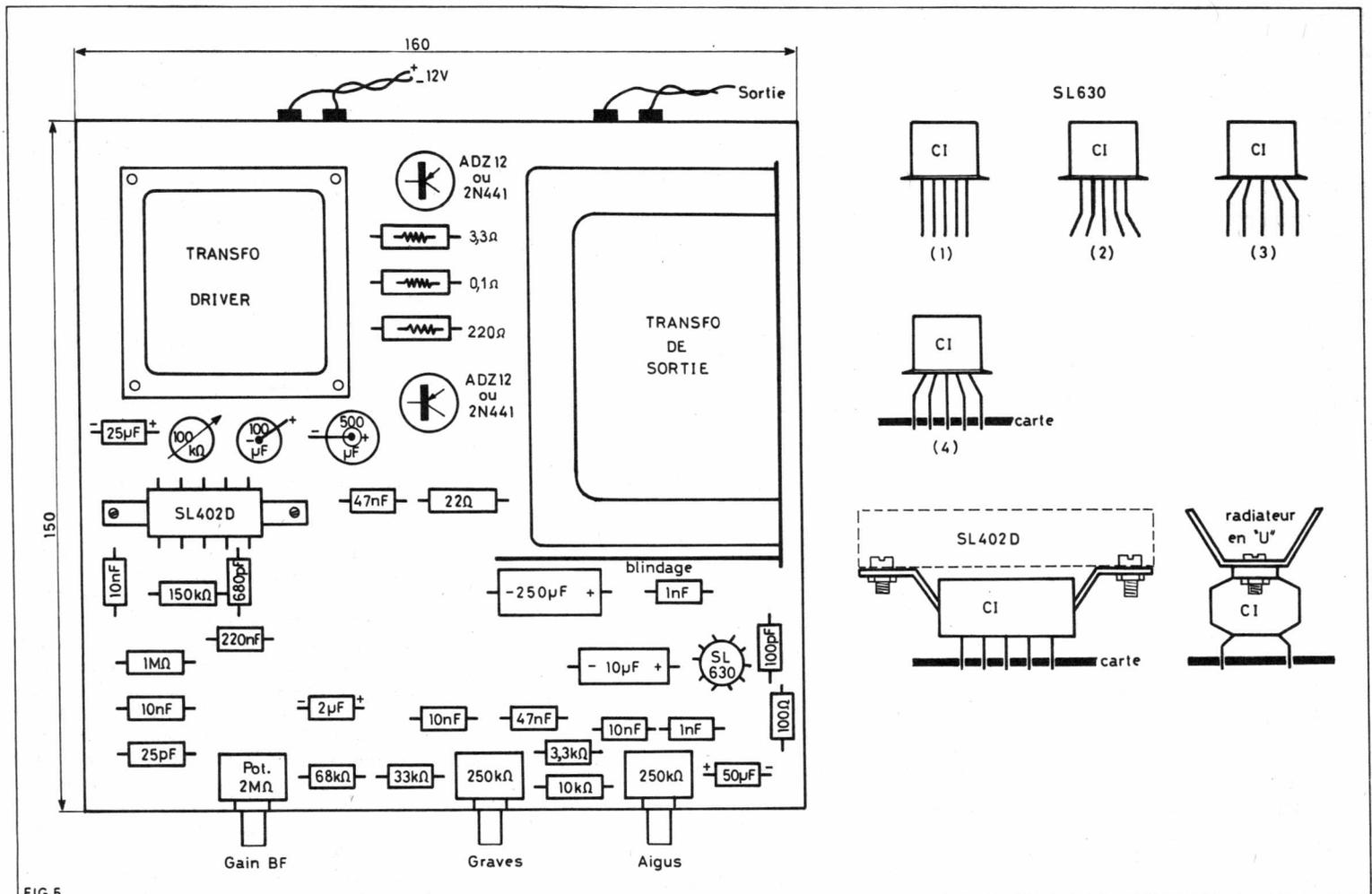


FIG. 5

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 palns - Haut-parleur panneau - Les coffrets ouverts - Baffle infini - Enceintes closes - Revêtements absorbants - Enceintes miniatures - HP passif - Enceinte bass-reflex - Choix des haut-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)

NOUVEAUTÉ

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE RÉCEPTEUR DE TRAFIC

Par **P. DURANTON (F3RJ-M)**



Cet ouvrage permettra à tous de mener à bien la réalisation complète de A jusqu'à Z, d'un récepteur de trafic ondes courtes et VHF et ceci sans nécessiter de coûteux appareils de mesures. Avec un contrôleur universel, le radio-amateur, même débutant pourra concevoir et monter par lui-même son propre récepteur de trafic ; les résultats lui en seront d'autant plus précieux qu'il aura lui-même apporté plus de soin à ce travail. Pour quelques centaines de francs, il disposera d'un excellent matériel.

L'emploi d'un petit grid-dip (ou dipmètre) destiné à l'accord des bobinages, bien que n'étant pas indispensable, est malgré tout souhaitable.

Le choix de la technologie est important c'est certain. C'est la raison pour laquelle on a délibérément choisi d'employer des semi-conducteurs (diodes, transistors et circuits intégrés) qu'il est facile de trouver sur le marché français.

Il sera facile, soit de suivre exactement les descriptions, soit de s'en inspirer pour en tirer tout ou partie, permettant de réaliser l'équipement le plus adapté aux besoins ou aux désirs des lecteurs.

SOMMAIRE :

- Etude des caractéristiques générales du récepteur
- Etude et réalisation mécanique
- Etude et réalisation des sous-ensembles
- Réglage et finition
- Répartition des fréquences radioélectriques
- Liste des stations étalons de fréquence
- Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur

Un ouvrage de 88 pages, couverture laquée - Format 15 x 21 cm
14,50 F

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**
43, RUE DE DUNKERQUE - PARIS-10^e
Tél. 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 PARIS (Aucun envoi contre remboursement)

est des plus simples et qui sera fonction des éventuels appareils de mesure dont on pourra disposer et notamment : générateur BF et oscilloscope. Plaçons nous dans le cas de l'amateur le moins bien équipé et qui ne dispose d'aucun appareil de mesure, si ce n'est d'un contrôleur. On placera une charge à la sortie du modulateur : en l'occurrence un haut-parleur placé en série avec une résistance de 2.000 Ω et branché entre les deux sorties du transformateur de sortie, c'est-à-dire entre les bornes A et B.

On branchera un pick-up piézo sur l'entrée prévue à cet effet, c'est-à-dire directement sur le potentiomètre de gain BF. Un disque sera utilisé comme source de modulation et l'on écoutera dans le HP la qualité de la modulation. On vérifiera l'effet de commande du potentiomètre de gain, ainsi que l'effet de correcteur des commandes « graves » et « aiguës ». Si le niveau de sortie est trop faible dans le HP, on réduira quelque peu la valeur de la résistance de 2 000 Ω placée en série avec ce dernier et inversement si l'on ne peut faire accepter au HP la puissance de sortie, on augmentera la valeur de la dite résistance, car tout est fonction du HP utilisé !

On se placera à mi-course du gain BF et à mi-course des commandes « graves-aiguës » et l'on jouera sur la résistance ajustable de 100 kΩ pour obtenir la meilleure qualité et

la puissance de sortie la plus élevée possible. Lorsque ce compromis aura été trouvé, il suffira de ne plus toucher à cette résistance ajustable dont l'axe pourra être bloqué au vernis ou à la colle cellulosique. On supprimera alors le pick-up et l'on branchera un microphone sur l'entrée « micro ». On vérifiera alors que la modulation passe bien et que sa qualité est bonne. S'il y avait un accrochage, il serait possible de réduire la valeur de la capacité de liaison de 10 μF et la porter à 5 voire 1 μF. Si des oscillations se produisent, augmenter la valeur de la capacité placée entre les bornes 3 et 4 du SL 630.

La mise au point est achevée ; il reste à supprimer la charge (HP et résistance-série) et à brancher la sortie du modulateur à l'émetteur HF ou à quelqu'autre émetteur HF ou VHF, car ce modulateur n'a rien d'exhaustif et peut être utilisé sans limitation avec un maximum de chances de succès.

P. DURANTON.

N.B. — Les circuits intégrés Plessey SL 630 et SL 402 D peuvent être fournis par Plessey-France, 16 à 20, rue Pétrarque, Paris (16^e), ou chez son revendeur : Nauder, 23, rue Boissière, Paris (16^e).

RÉCEPTEUR TOUTES ONDES "DYNAMIC" entièrement transistorisé

- Couvre de 530 kHz à 30 MHz, sans trous, en 4 bandes PO/OC.
- Bandes Amateurs et 27 MHz étalés.
- 220/110 V, prise pour alimentation 12 V.
- HP incorporé - S-mètre - Ecrêteur - BFO - Stand By.
- Excellentes performances en SSB.
- Ebénisterie teck.
- Documentation contre 2 timbres.



En démonstration aux :

- Ets **BERIC**, 43, rue Victor-Hugo, 92240 MALAKOFF
- Ets **DECOCK**, 4, rue Colbert, 59000 LILLE
- **L'ONDE MARITIME**, 44, rue G. Clemenceau, 06400 CANNES

MICS RADIO S.A. - F 9 AF
20 bis, Avenue des Clairions, 89000 AUXERRE - Téléphone (86) 52.38.51
Fermé le lundi

PETITS INSTRUMENTS DE MUSIQUE

(Voir le précédent numéro)

Le Thérémine dansant

ON a décrit précédemment une réalisation moderne de l'instrument de Thérémine effectuée par Robert Moog, spécialiste bien connu des orgues électroniques et des synthétiseurs pour compositeurs et « arrangeurs » d'œuvres musicales classiques ou modernes.

Le Thérémine peut aussi être utilisé de manière différente de celle prévue par son auteur et par les réalisateurs des versions modernes.

Il convient toutefois, de conserver à ce montage son caractère « aérien » c'est-à-dire à réglages de fréquence effectués sans toucher l'appareil.

Dans Radio CRAFT (titre précédent de l'actuel Radio-Electronics) de décembre de l'année 1936 un auteur, C.P. MASON, a indiqué une application de l'instrument Thérémine à la danse.

Cette application, à la fois électronique, dansante et musicale est particulièrement intéressante et spectaculaire, bien qu'au point de vue musical pur elle ne soit pas très concluante, à moins que l'on aime certaine musique dite contemporaine (elle existe depuis 1910) qui se distingue par son caractère rigoureusement cacophonique.

Voici le principe de l'instrument de MASON, indiqué par le schéma simplifié de la figure 1.

C'est, d'ailleurs, le seul schéma donné alors par Mason. Essayons de l'utiliser à l'époque actuelle avec les moyens dont nous pouvons disposer, par exemple d'un instrument Thérémine comme celui décrit dans notre précédent article et d'un électrophone ou tout autre source de signaux comme par exemple un radiorécepteur ou, mieux encore, un magnétophone.

L'examen du schéma de la figure 1 permet de voir que le « Thérémine » se branche à quatre autres dispositifs.

1° à l'alimentation, secteur ou autre ;

2° au haut-parleur qui reproduira les sons que ce « Thérémine » engendrera... ;

3° au dispositif de commande *manuelle* qui agira sur le VC (donc le VC aérien serait supprimé) et sur le réglage ajustable de note musicale. La puissance de son moyenne sera indiquée par un milliampèremètre ;

4° une plaque métallique de grandes dimensions encastrée sous le revêtement de sol qui remplacera l'antenne » de note musicale du « Thérémine » normal.

C'est dans cette partie que réside la nouveauté (de 1936) proposée. En effet, une danseuse effectuera son numéro sur cette plaque mais elle sera toutefois isolée électriquement de celle-ci par le tapis ou le parquet ou le linoléum (actuellement tout « sol » synthétique ou autre conviendra très bien).

On a, évidemment, compris le fonctionnement de ce spectacle. La danseuse en se

mouvant fera varier la capacité dépendant de cette plaque métallique ce qui agira sur la fréquence de la note musicale émise par le Thérémine.

Heureusement ce n'est pas tout. Une danseuse n'exécute sa danse que sur une musique appropriée. Cette musique sera fournie par l'ensemble absolument classique représenté à droite sur la figure 1. Il se compose d'une source de signaux réellement musicaux qui fera reproduire dans le haut-parleur désigné par HP2, la musique de danse correspondant à la chorégraphie de la danseuse.

La danse sera donc rythmée selon la musique d'accompagnement (en réalité, une musique de commande de la danse) et de ce fait, les sons émis par le Thérémine seront eux aussi, rythmés de la même manière.

Bien entendu, rien ne prouve que cette association donnera quelque chose d'harmonieux mais, en tout cas, cela peut être intéressant pour les chercheurs de spectacles originaux et les fervents de musique contemporaine électronique.

L'auteur C.P. Mason suggère encore d'autres dispositifs pouvant augmenter l'intérêt du spectacle.

Une des suggestions est un accompagnement lumineux et coloré du spectacle.

Pratiquement, on pourra commander la lumière « psychédélique » soit par la source de HP1 soit par celle de HP2. On adoptera, évidemment, un procédé moderne à la place de ceux existant à l'époque.

Un opérateur, invisible du public, agira sur le panneau de commande en réglant la hauteur des sons de HP1 leur puissance et aussi, la puissance de la musique de HP2. Remarquons qu'à l'époque actuelle, grâce à un magnétophone, on pourra enregistrer une musique convenant spécialement au numéro

de danse choisi. Des bruits spéciaux pourront également accompagner le spectacle. Le magnétophone pourra aussi être utilisé pour enregistrer les commandes du spectacle.

Au point de vue pratique, indiquons que la réalisation de la plaque métallique peut être, dans une installation d'amateur, très simple en disposant sous le revêtement amovible du sol, des feuilles d'aluminium comme celles que l'on vend actuellement partout.

Quoi qu'il en soit, la reconversion d'un Thérémine, en un ensemble comme celui que nous venons de proposer, est facile à effectuer et mérite d'être entreprise même à titre d'essai expérimental fertile en découvertes d'art nouveau.

Passons maintenant à une autre catégorie d'instruments électroniques de musique, caractérisée par des modes d'attaque identiques. Il s'agit des instruments de musique à vent tels que flûte, clarinette, saxophone, trombone etc, à l'exclusion des orgues, harmoniums et accordéons.

Dans leur version classique, l'attaque de ces instruments se fait par le souffle humain. Dans la version électronique, l'exécutant pourra faire semblant de souffler dans l'instrument mais cette simulation n'est nullement obligatoire.

Petits instruments à vent

Le qualificatif de « petit » est utilisé pour différencier ces instruments des orgues qui sont de « grands » instruments, certains sont même monumentaux.

Parmi les « petits » instruments à vent on en comptera quelques-uns ayant des dimensions relativement importantes comme par exemple le trombone à coulisse qui fait 1,17 m, le basse-tuba long de 1 m, l'ophicléide 1,10 m, le saxophone basse 1,15 m etc.

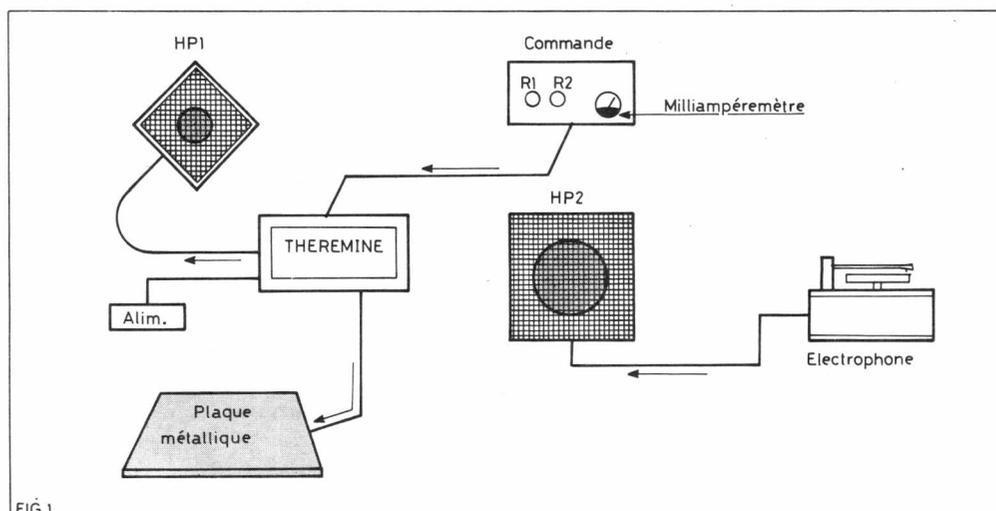


FIG.1

Quoi qu'il en soit, tous ces instruments peuvent être tenus à la main par l'exécutant assis ou debout.

Pour convertir ces instruments classiques en instruments électroniques il n'y a aucune difficulté théorique. Il suffira de remplacer chaque touche, clef ou autre dispositif de commande de la note à jouer par un système de présentation analogue, au point de vue attaque, mais comportant un dispositif contacteur permettant l'emploi d'un ou de plusieurs générateurs électroniques.

En résumé, l'instrument ne servira que d'ensemble de commutation et seule son apparence rappellera celle du vrai instrument.

En pratique on rencontrera les difficultés suivantes :

1° reproduction du corps de l'instrument réel dans des conditions de prix raisonnables.

2° possibilité de transformer les « clefs » en contacteurs. Un problème particulier se posera pour le trombone à coulisse, problème, d'ailleurs, très intéressant à résoudre par un technicien ingénieux et adroit ;

3° recherche d'un timbre rappelant celui de l'instrument original ;

4° possibilité de loger dans le corps de l'instrument, le montage électronique, y compris le haut-parleur et, éventuellement l'alimentation ;

5° recherche d'un mode d'attaque identique à celui de l'instrument réel.

Supposons, comme en mathématiques, le problème résolu, autrement dit que les cinq conditions ci-dessus, sont remplies.

Dans ce cas, on aura réalisé une imitation parfaite de l'instrument réel et on pourra se demander quel intérêt il y a de se donner tant de mal pour obtenir un résultat qui n'apporte rien de nouveau mais comporte des inconvénients comme, par exemple, la fragilité et l'instabilité (même très réduites mais existantes) des dispositifs électroniques.

Pour cette raison nous nous garderons bien de rechercher la réalisation d'imitations « conformes » des instruments réels.

Bien au contraire, nous laisserons de côté tout conformisme en recherchant plutôt des avantages et des perfectionnements par rapport aux instruments d'origine.

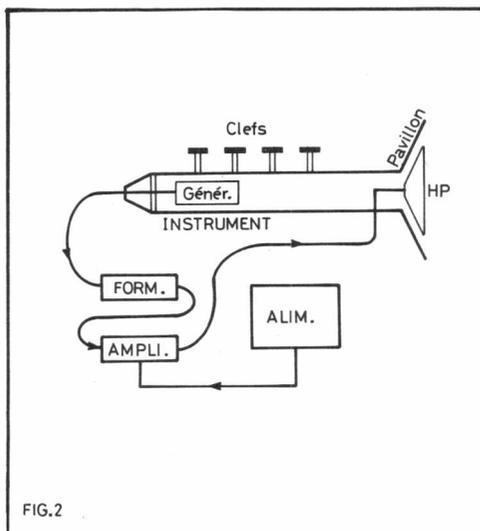


FIG.2

Solutions et palliatifs

1° *Reproduction physique du corps de l'instrument.* La reproduction exacte ne peut être obtenue que dans des cas particuliers : tels que les suivants :

(a) on trouve un instrument réel de très bonne occasion ou détérioré ;

(b) on est fabricant et dans ce cas il est possible de faire fabriquer en série des corps d'instruments ayant la forme voulue ;

(c) on est super-bricoleur et on se fait un plaisir de reproduire soi-même le corps de l'instrument ;

(d) on trouve un instrument-jouet qui imite d'une manière satisfaisante l'instrument réel.

La solution (d) est parmi les meilleures et les plus économiques. C'est ainsi que nous avons pu trouver, en fin d'année dans de grands magasins, une série de bons jouets imitant le saxophone, la flûte, la trompette et la clarinette. En métal et de très bonne présentation, ces instruments-jouets sont parfois plus petits que les instruments véritables. Ils comportent des clefs démasquant des tiges vibrantes ce qui permet de jouer plusieurs notes à la fois. Leur prix était de 10 F mais la qualité des sons était médiocre : peu de puissance et accord très approximatif, plutôt faux...

Grâce toutefois, à une présentation excellente et à un fonctionnement impeccable des clefs qui, au repos bouchent les trous et en action, les découvrent afin de laisser passer l'air traversant et actionnant la tige vibrante qui se trouve derrière le trou, dans l'instrument.

En ce qui concerne la condition T (présentation) on choisira celle à laquelle on peut satisfaire autant que possible.

Rappelons toutefois, que pour un instrument électronique, il n'est absolument pas imposé d'imiter exactement la présentation. Cela se justifie par le fait que des instruments électroniques ou électriques, tels que orgues, harmoniums, guitares, sont de présentation très modifiée par rapport à celle des vrais instruments.

2° *La transformation des clefs en contacteurs électroniques* est toujours possible. Il faut étudier dans chaque cas la conformation des clefs d'origine et rechercher la solution en modifiant certaines de leurs parties.

Nous n'avons rencontré aucune difficulté à ce sujet.

3° *Le timbre original* est difficile à reconstituer. Pour chaque instrument une étude spéciale doit être faite pour déterminer la forme des signaux correspondant aux notes musicales émises et rechercher ensuite le montage électronique permettant d'obtenir le même timbre à l'aide de synthèses ou de filtres « formants ».

En pratique, l'amateur aura recours à des solutions plus simples, économiques et à sa portée telles que les suivantes.

(a) rechercher empiriquement le timbre convenable rappelant celui de l'instrument.

(b) utiliser un circuit à timbres à très nombreuses possibilités à l'aide duquel il y a beaucoup de chances de trouver celui qui convient approximativement.

(c) renoncer à reproduire le vrai timbre, tout autre timbre étant aussi bon s'il est

agréable et si l'on se contente de réaliser un travail original et utile. Souvent pour créer des effets comiques, on pourra donner à un petit instrument électronique, les sons graves et puissants d'un autre instrument très grand !

4° *La possibilité de loger dans le corps de l'instrument* les platines électroniques et le haut-parleur, dépend des dimensions de ce corps.

Quel que soit l'instrument à imiter plus ou moins, l'intérieur de son corps sera entièrement disponible. D'autre part certains instruments offrent un volume important comme par exemple le saxophone-basse (1,18 m), le cor ordinaire, le cor à pistons, le cornet à pistons et surtout le bass-tuba (hauteur 1 m, largeur 65 cm environ).

D'autre part, grâce aux semi-conducteurs, et, éventuellement aux CI (circuits intégrés), il est possible de réaliser des montages de petites dimensions.

En général les platines devront être exécutées en longueur plutôt qu'en largeur, étant donné que dans les instruments à souffle humain, on dispose surtout de tubulures. Parfois le pavillon est de dimensions importantes et il permet, à lui seul, de loger tout le dispositif électronique et même un haut-parleur de bonnes dimensions. En remarquant que par définition, un musico-électronicien ne peut être que non-conformiste donc, rien ne l'empêchera de réaliser le corps de l'instrument avec des tubes de plus grand diamètre et à plus forte ouverture du pavillon que dans l'instrument réel.

POUR LES MODELISTES

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION
Nouveau modèle



Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 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 : (79,60) **76,60**

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 123,25) **120,25**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) **34,90**

Notice contre enveloppe timbrée.

LES CAHIERS de RADIOMODELISME
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :

D'un avion radiocommandé **10 F**

D'un bateau radiocommandé **10 F**

Unique en France et à des prix compétitifs.
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT
(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.

Emplacement du haut-parleur

Le problème du haut-parleur est intéressant. Pour bien faire, cet accessoire, très important, de l'ensemble, doit se loger dans l'ouverture du pavillon afin que l'auditeur ait l'impression que les sons proviennent de l'instrument et non d'ailleurs.

Cela est même indispensable si l'on veut créer un petit orchestre à plusieurs instruments différents et si chaque haut-parleur est fixé sur l'instrument correspondant, l'effet multistéréophonique est obtenu pleinement.

Lorsque l'instrument ne doit donner que des sons aigus ou de médium, un petit haut-parleur peut convenir, par exemple un modèle dont le diamètre est de 5 à 9 cm.

Si les basses doivent être reproduites, le problème est plus difficile à résoudre car si, à la rigueur, un haut-parleur de 13 cm de diamètre peut être utilisé, il lui faudrait une enceinte acoustique pour faire ressortir les notes basses.

Dans ce cas, on montera le HP dans une enceinte convenable, placée près de l'instrumentiste, c'est à la fois la seule et la meilleure solution de ce problème.

Pour l'alimentation, il n'y a pas de difficultés. Si elle ne peut être logée dans l'instrument elle sera disposée ailleurs et reliée par fils à la platine électronique.

L'enceinte acoustique sera, éventuellement, un excellent emplacement pour l'alimentation.

Ce qui vient d'être dit pour cette dernière est également valable pour la plus grande partie du montage électronique si celui-ci ne peut être disposé dans l'instrument mais il y a une partie qui devra se monter très près des boutons de commande, c'est le générateur de notes et celui de vibrato s'il y en a.

En effet, ces circuits possèdent un grand nombre de connexions allant aux boutons et il serait peu indiqué de les allonger de trop.

5° *Le mode de jouer* de l'instrument électronique doit, en principe, être le même que celui du vrai instrument. En fait, cela n'est intéressant que si l'exécutant est un musicien connaissant bien le vrai instrument. Dans ce cas, il n'aura aucune difficulté à jouer avec virtuosité avec le nouvel instrument.

Une fois l'appareil et essayé on fixe sur le châssis le capot métallique qui coupe le boîtier.

En étudiant le jeu des instruments réels de la famille instruments à souffle humain, considérée présentement, on constate que de nombreuses possibilités de changement de notes sont dues, non pas uniquement aux « clefs » mais aussi à la manière d'attaque par le souffle.

Comme celui-ci est supprimé, on pourra dans certains cas reconstituer l'effet par un procédé électronique ou y renoncer, ou encore modifier la manière de jouer sans toutefois changer la disposition des « clefs » de notes.

L'exécutant s'habitue rapidement à ce genre de modification, par exemple si l'on augmente le nombre des clefs ou au contraire on le diminue.

Il va de soi que ces généralités étant utiles pour la plupart des instruments à vent

et à souffle humain, transposés en instruments électroniques, des petits problèmes se poseront pour chaque instrument particulier mais ces problèmes seront faciles à résoudre.

Emplacement des parties du montage

L'effet spectaculaire doit être prioritaire lors de la conception d'un instrument électronique de musique. Les spectateurs ne doivent pas voir de trop près qu'il y a des accessoires extérieurs. Même les fils de liaison devront être dissimulés et en tout cas de couleur sombre et non réfléchissante.

Voici quelques cas de disposition des éléments.

Cas 1 : l'ensemble est peu volumineux et on peut loger dans le corps de l'appareil les diverses parties constituantes : générateurs de signaux, formants, amplificateur, haut-parleur et alimentation. Ce cas se produira pour des instruments peu puissants mais ceux-ci sont généralement petits...

Cas 2 : on manque de place pour tout l'ensemble. La priorité sera donnée à l'ensemble générateur, puis au haut-parleur.

Le reste : formants, amplificateur et alimentation pourra être logé extérieurement comme le montre la figure 2.

Indiquons aussi que si l'exécutant, pour plus de vérité du spectacle, doit tenir l'extrémité de l'instrument dans sa bouche, la tension d'alimentation ne devra pas dépasser 15 V. La partie en contact avec la bouche sera bien isolée du corps métallique de l'instrument. Elle sera réalisée en matière isolante. Le bois sera parfaitement admissible comme isolant.

Pour plus de sécurité, on prendra toutes les mesures nécessaires pour éviter tout risque d'électrocution car par l'accès de la bouche, la résistance du corps humain est faible.

Ne pas oublier aussi de bien isoler les « boutons » (dits clefs) car dans une salle de spectacle, la température est parfois anormalement élevée.

Tenir compte également de cette température lors de la conception du montage électronique à semi-conducteurs.

Voici maintenant un exemple de construction d'un instrument électronique de la famille considérée plus haut, le saxophone alto dont nous avons pu trouver un modèle-jouet assez proche de l'instrument réel au point de vue des dimensions et de la présentation.

Saxophone électronique

Le modèle jouet que nous avons acquis a une longueur de 40 cm environ donc, à peu près la même que celle de l'instrument réel. qu'il reproduit particulièrement bien. Il s'agit du *saxophone alto*.

Notre exemplaire ne possède que huit boutons d'attaque, ces boutons se nomment *clefs* en langage musical.

Il est donc tout indiqué de prévoir les huit notes d'un intervalle d'octave (sept + une note octave), par exemple SI bémol, DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI bémol mais toutes autres notes pourront être choisies si on le désire.

On objectera que huit notes c'est peu et que l'on ne dispose même pas des douze

notes d'une gamme chromatique. La meilleure solution est alors de prévoir au moins douze notes plus une treizième, octave de la première.

Les problèmes à résoudre sont les suivants.

1° choix du système générateur

2° réalisation d'un système de commutation

3° circuits auxiliaires éventuels : formants et vibrato

4° amplification, haut-parleur, alimentation.

Choix du système générateur

Comme le corps de l'instrument-jouet ne comporte que huit clefs nous nous contenterons, pour une première réalisation, des huit notes d'une octave, par exemple celles indiquées plus haut : de SI bémol à SI bémol : Le générateur sera celui de la figure 3. Il peut être réalisé avec deux transistors identiques PNP ou NPN. Ceux du schéma sont des PNP fonctionnant avec une alimentation de 9 V seulement.

Il s'agit d'un multivibrateur astable genre ABRAHAM et BLOCH à couplages croisés collecteur à base. La sortie du signal est sur l'émetteur de Q_2 et s'effectue par l'intermédiaire de R_5 et C_3 . Il y a huit contacteurs et le système d'accord et de commutation s'adapte bien à l'instrument considéré.

Chaque note sera accordée avec précision grâce aux résistances variables R_7 à R_{13} et R_4 , donc en tout, huit réglages pour les huit notes. A chaque résistance variable est associé un contacteur à un seul contact, circonstance avantageuse pour notre instrument qui se prêtera bien à la transformation des clefs en contacteurs unipolaires.

La note la plus basse est obtenue lorsque la totalité de la chaîne des résistances R_7 à R_{13} et R_4 sera en service. A noter que dans tous les montages oscillateurs à résistances et capacités, la fréquence est donnée par une expression de la forme :

$$f = a/RC \quad (1)$$

et il est clair que f varie en sens inverse de R ou de C ou des deux à la fois.

On aura donc le SI bémol le plus grave en actionnant I_8 . En effet dans ce cas, la résistance totale en circuit sera $R_4 + R_{13} + R_{12} + \dots + R_8 + R_7$, disposée entre le point a de l'alimentation et de condensateur C_1 relié au collecteur de Q_1 . A remarquer que cette chaîne de résistances polarise la base de Q_2 .

La note suivante, plus haute d'un ton sera DO dans la gamme de SI bémol majeur. On l'obtiendra en agissant sur le contacteur I_7 qui éliminera de la chaîne résistante, par court-circuit, la résistance R_{13} . En continuant ainsi, on parviendra à la note la plus haute, SI bémol, octave supérieure de la première note SI bémol. Ce SI bémol aigu sera obtenu en actionnant I_1 , le huitième commutateur. Il ne restera, alors, en circuit que R_4 entre le point a d'une part et C_1 et la base de Q_2 , d'autre part.

Les autres éléments R et C du montage sont : les capacités de couplage C_1 et C_2 , la capacité de sortie C_3 , les résistances de collecteurs R_2 et R_3 , celles de bases, Q_1 et la chaîne $R_7 \dots R_3 - R_4$ pour la base de Q_2 , R_6 polarisation de l'émetteur de Q_2 et R_5 séparatrice de sortie évitant l'influence

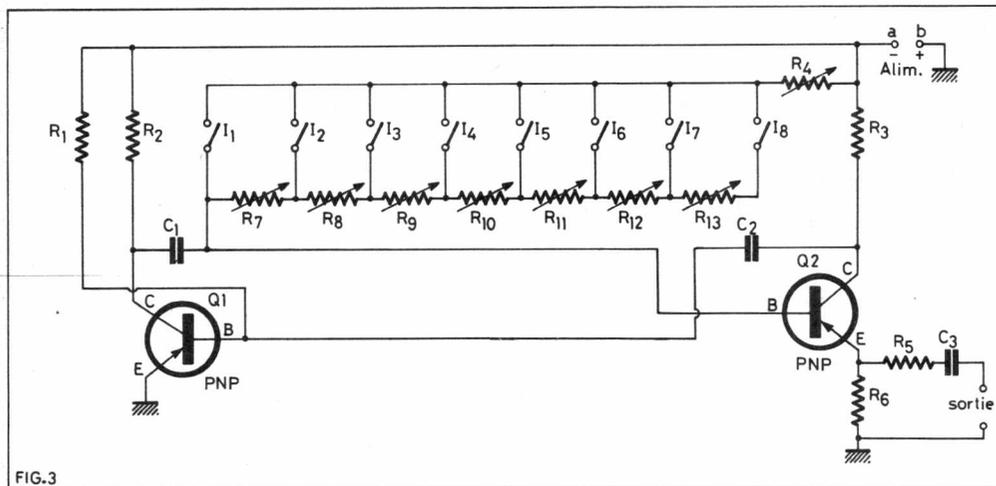


FIG. 3

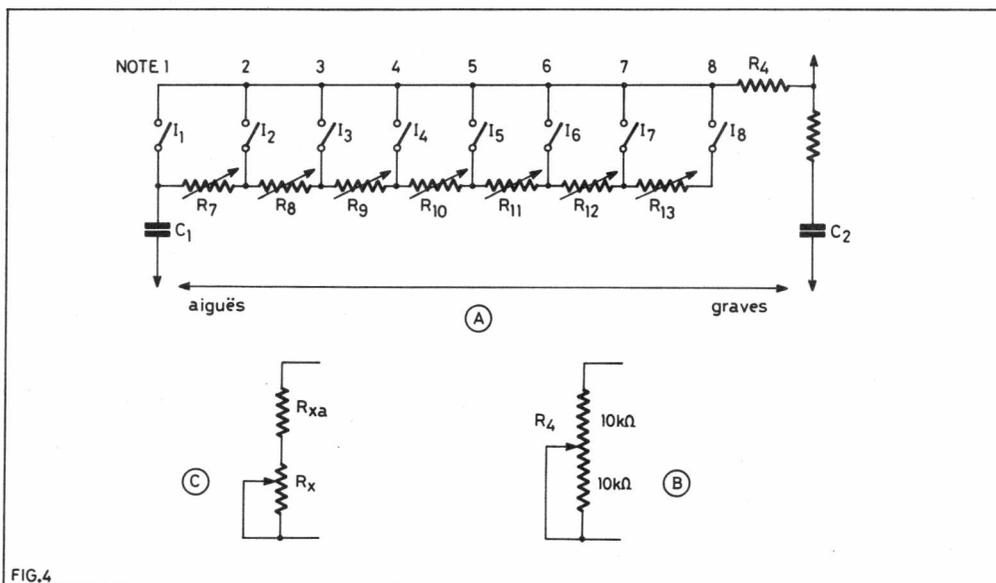


FIG. 4

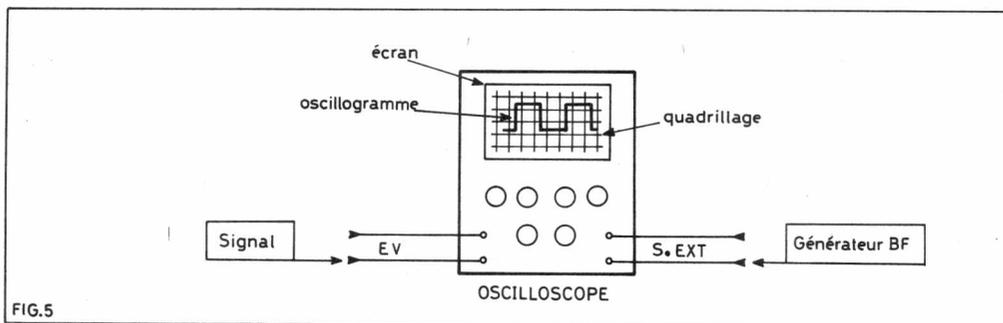


FIG. 5

du branchement de cette sortie au montage suivant.

Les valeurs des éléments et leur nomenclature sont données ci-après : $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 20 \text{ k}\Omega$ ajustable, $R_5 = 3,9 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 1 \text{ k}\Omega$, R_7 à $R_{13} = 10 \text{ k}\Omega$ ajustable ; $C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$, $C_3 = 0,1 \mu\text{F}$. Toutes résistances de $0,5 \text{ W}$.

Les transistors PNP peuvent être des OC71 ou des types plus modernes comme les AC122, AC125, 2N 1305 etc.

Le même montage est réalisable avec des transistors NPN comme par exemple les 2N 1304.

Dans le cas de l'emploi de transistors NPN, le schéma de la figure 3 sera modifié de la manière suivante :

1° orienter les flèches des émetteurs E vers l'extérieur pour indiquer qu'il s'agit de transistors NPN

2° permuter les signes de l'alimentation : a sera le + et b sera le — et la masse.

Mise au point

En supposant que l'oscillateur-générateur du type multivibrateur est monté et que les commutateurs I_1 à I_8 sont en place, la mise au point consiste dans l'accord sur les 8 notes prévues à l'aide du réglage des résistances ajustables R_7 à R_{13} et R_4 .

Il faut commencer par la note la plus aiguë que nous désignerons par NOTE 1, la note suivante étant la note 2 et ainsi de suite jusqu'à la note 8 qui sera l'octave inférieure de la note 1. (Voir figure 4 A) on a vu plus haut que la note 8 est obtenue avec la totalité des résistances en circuit et la note 1, la plus aiguë avec R_4 seule en circuit donc lorsque I_1 est en position « contact ». Dans ce cas, la note 1 sera accordée en agissant sur R_4 de $20 \text{ k}\Omega$. Il faut que cet accord soit obtenu avec un réglage de R_4 correspondant à une position du curseur vers le milieu de la piste résistante c'est-à-dire lorsque la résistance en service de R_4 est de $10\,000 \Omega$ environ, très approximativement (voir figure 4).

L'accord étant obtenu dans les conditions indiquées, lâcher I_1 et actionner I_2 . Il y aura alors en circuit $R_4 + R_7$. Comme R_4 a été réglée, on ne doit plus régler que R_7 pour obtenir la note 2, au-dessous de la note 1.

Continuer ainsi, en ne touchant plus aux résistances réglées précédemment.

Finalement, en agissant sur I_8 , on introduira en circuit toutes les résistances et on ne réglera que R_{13} sans toucher aux autres.

Si l'on constate que pour la gamme choisie, on ne peut régler les accords, il faudra

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

modifier les valeurs de C_1 et C_2 qui étaient fixées à 10 nF.

Deux cas sont à considérer.

Cas 1 : les réglages conduisent à des valeurs plus grandes que 10 k Ω pour R_7 à R_{13} . Cela prouve (voir la formule 1) que les R ou les capacités sont de trop faible valeur donc, augmenter C_1 et C_2 , par exemple en prenant 12 nF au lieu de 10, ou plus si nécessaire.

Cas 2 : on ne peut pas obtenir, dès le réglage de la note 2, l'accord désiré même en court-circuitant I_2 . Dans ce cas il faut diminuer C_1 et C_2 en prenant, par exemple 8 nF ou moins.

Voici encore une bonne « recette » basée sur la formule 1 : l'appareil ayant dérégulé sur une certaine gamme, on désire passer à la gamme octave inférieure : doubler les valeurs de C_1 et C_2 ; on désire la gamme supérieure (notes plus aiguës) : diviser par 2 les valeurs de C_1 et C_2 .

Pratiquement, le plus simple c'est de réaliser un accord sur une gamme quelconque et retoucher ensuite les valeurs de C_1 et C_2 selon la formule 1 comme expliqué plus haut.

Lorsqu'exceptionnellement une des résistances ajustables R_x s'avère de trop faible valeur, on pourra monter, en série avec celle-ci, une résistance fixe R_{xa} d'appoint (voir figure 4 C).

L'accord doit être effectué avec une précision suffisante pour que les notes obtenues soient « justes » au sens musical de ce terme. A cet effet après avoir fixé la gamme à obtenir de l'instrument, on effectuera les accords en procédant par comparaison avec les sons d'un autre instrument bien accordé, par exemple un piano. Un diapason donnant le LA à 440 Hz (et non 435 Hz) sera un excellent dispositif de comparaisons pour le réglage à l'oreille.

Pour un accord rigoureux, on fera appel à la technique des mesures oscilloscopiques en utilisant comme éléments de comparaison les signaux d'un générateur très précis.

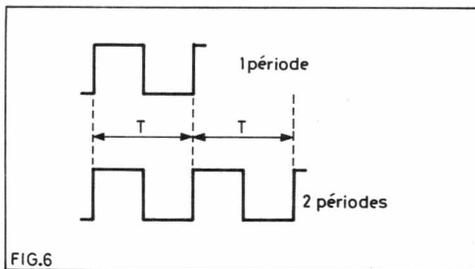
Voici, à la figure 5 le principe de l'ajustage de la fréquence à l'aide d'un oscilloscope de bonne qualité permettant les opérations en BF et d'un générateur sinusoïdal BF également.

Le signal de l'instrument de musique, est un signal de forme proche de celle rectangulaire. La comparaison directe avec un signal sinusoïdal est possible mais il est préférable de procéder indirectement afin de faire apparaître sur l'écran la forme exacte du signal à ajuster.

A cet effet la sortie du générateur de l'instrument de musique dont le schéma est celui de la figure 3, sera connectée à l'entrée EV (entrée des signaux à appliquer à l'amplificateur interne de déviation verticale).

Le gain de l'amplificateur sera réglé pour obtenir une déviation de quelques centimètres, par exemple les 3/4 de la hauteur de l'écran.

On fera fonctionner la base de temps de façon à obtenir sur l'écran un oscillogramme correspondant à la période du signal rectan-



gulaire (voir figure 6 A). La fréquence de la base de temps sera alors égale à celle du signal.

Pour faire intervenir le signal de comparaison du générateur BF, appliquer ce signal à l'entrée « synchro extérieur » de l'oscilloscope et mettre le bouton « synchro » en position synchro extérieure ». La base de temps sera, alors, synchronisée par le générateur BF. Si les fréquences des deux générateurs sont égales ou multiples l'une de l'autre, leur rapport ρ étant un nombre entier, il y aura un oscillogramme immobile sur l'écran. Le rapport ρ est égal à f_{max}/f_{min} .

Pour régler les deux sources sur la même fréquence, le plus simple procédé est de les « écouter » autrement dit de les brancher successivement ou ensemble à l'entrée d'un amplificateur BF quelconque suivi d'un haut-parleur et de régler une des sources jusqu'à obtention d'un son de même hauteur que celui de l'autre source.

Dans le cas présent procéder dans l'ordre suivant :

- 1° régler le générateur BF sur la fréquence requise
- 2° le brancher à l'entrée synchro extérieure
- 3° mettre le bouton synchro en position synchro extérieure.
- 4° brancher le signal de l'instrument musical à l'entrée EV
- 5° régler ce signal en accordant la générateur musical comme indiqué précédemment jusqu'à obtention d'un oscillogramme comme celui de la figure 6 (1 période)
- 6° rebrancher les deux sources à un amplificateur BF pour s'assurer qu'il y a concordance des fréquences.
- 7° procéder ainsi pour les autres notes, en observant l'ordre indiqué.

Les fréquences correspondant aux notes musicales ont été données au tableau I publié dans notre numéro d'avril 1972 page 53. La note SI bémol correspond à LA dièze. On pourra choisir l'octave comprise entre 465, 96 Hz et 931, 92 Hz qui se trouve juste au-dessus du LA diapason à 440 Hz.

Dans la deuxième partie de cette étude on donnera les détails concernant l'amplificateur, la transformation des clés en contacteurs, la construction et diverses variantes permettant d'obtenir plus de 8 notes, par exemple 12 ou 24.

F. JUSTER

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

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 - ARITHMETIQUE - Règle à calcul.
N° 2 - GEOMETRIE plane et spatiale.
N° 3 - ALGEBRE.
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 F
4 Tomes (1, 2, 3, et 4 ou 5, 6, 7 et 8) 37 F
8 Tomes 70 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 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 télé-spectateurs).
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 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^e chaîne.
Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm. *Prix* 23 F

SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs.
Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm. *Prix* 15 F
En complément : disque 25 cm, 33 tours, 30 mn d'audition. *Prix* 12 F

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 + 1,50 pour envoi recommandé. Gratuité port de pour toute commande égale ou supérieure à 150 F

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h. 30 à 19 h.
Les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h. à 19 h.

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)

NOUVEAUX MONTAGES

RADIO - BF-TV

Un amplificateur BF de 5 W avec $\mu A 706$

On sait que les circuits intégrés ne se prêtent pas toujours à fonctionner avec des étages de puissance. Souvent on préconise des circuits intégrés sans étage final, ce dernier étant réalisé avec des transistors extérieurs.

Avec le $\mu A 706$ de FAIRCHILD (paru en juin 1972) il est possible de monter un amplificateur de 5 W sans aucun étage final extérieur.

Pour une puissance de 4,5 W, la distorsion totale ne dépasse pas 3 %.

De ce fait, l'amplificateur réalisable avec le $\mu A 706$ sera tout indiqué pour les récepteurs radio et son TV ainsi que pour les électrophones de qualité honorable. Ce CI est aussi susceptible de servir dans des applications industrielles.

Le courant de repos est faible, le HP nécessaire est de 4 Ω et la tension d'alimentation est de 14 V. La polarisation est automatique. Aux grandes puissances, le courant de pointe de sortie peut atteindre des valeurs élevées. Sécurité contre la destruction en cas de charge de sortie en court-circuit.

Ce CI peut remplacer broche par broche, le TBA 641B.

Le $\mu A 706$ utilise un boîtier DIL rectangulaire à 14 points de terminaison de forme et disposition habituelles.

Montage d'application

A la figure 1 on donne le schéma d'un amplificateur de 5 W avec emploi d'un $\mu A 706$ et d'un haut-parleur de 4 Ω .

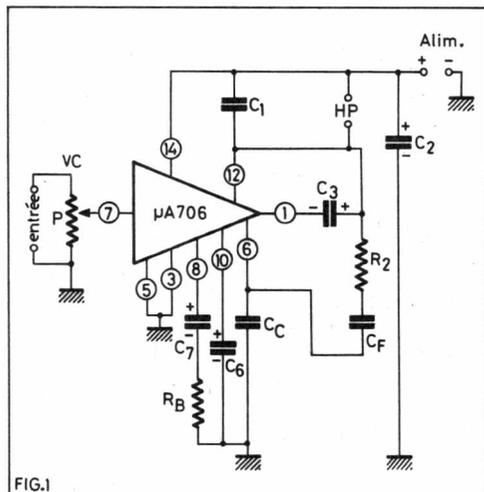


Tableau I

Gain de tension	34 dB		46 dB	
	10 kHz	20 kHz	10 kHz	20 kHz
Largeur de bande	100 Ω	100 Ω	zéro	zéro
R_1	100 Ω	100 Ω	zéro	zéro
C_F	1 nF	470 pF	330 pF	150 pF
C_C	10 nF	6,8 nF	2,7 nF	1,5 nF

Ce schéma est étudié pour l'emploi du minimum de composants extérieurs. En effet on n'y trouve que sept condensateurs, deux résistances et un potentiomètre.

Voici les valeurs des éléments : $C_1 = 0,33 \mu F$, $C_2 = 100 \mu F$ 25 V, $C_3 = 1000 \mu F$ 25 V, C_F (voir tableau I), C_C (voir tableau I), $C_6 = 100 \mu F$ 15 V, $C_7 = 100 \mu F$ 6 V. $P = 10 k\Omega$.

R_1 (voir tableau I), $R_2 = 33 \Omega$, HP 4 Ω 5 W minimum.

Ce tableau permet de choisir parmi plusieurs versions de cet amplificateur se caractérisant par le gain de tension et la bande passante. On voit qu'il est possible de réaliser quatre montages aux caractéristiques différentes selon les valeurs de R_B , C_C et C_F . Ainsi, si l'on désire une bande très large : 20 kHz comme limite supérieure et un grand gain, on prendra $R_B = zéro$ ohm ce qui équivalait, non seulement à la suppression de cette résistance, mais à une connexion directe de C_7 avec la masse.

D'autre part, on adoptera les valeurs suivantes pour les condensateurs : $C_C = 1,5 nF$, $C_F = 150 pF$.

On verra plus loin quelle est la distorsion totale. Elle dépend principalement de la puissance de sortie et de la fréquence.

Analysons rapidement le montage de la figure 1.

Le signal d'entrée, provenant d'un détecteur radio ou son-TV ou d'une source quelconque de signaux BF, est appliqué à la totalité du potentiomètre P de 10 k Ω qui sert évidemment de réglage de gain effectué selon la position du curseur. Le signal réduit par P_1 est, alors, appliqué au point 7 du CI qui est une base de transistor. Le signal amplifié est obtenu au point 1 d'où C_3 le transmet en haut-parleur de 4 Ω .

Dans le schéma de la figure 1, le HP est branché avec une extrémité au + alimen-

tation. Cela n'est pas un inconvénient grâce car la tension d'alimentation n'est que de 14 V donc, en aucun cas dangereuse. On verra toutefois plus loin, qu'il est possible d'établir un montage avec une extrémité du haut-parleur à la masse comme c'est le cas dans le montage de la figure 2 qui sera analysé également.

Dans celui de la figure 1 le + alimentation est au point 14 et le - alimentation aux points 5 et 3, la masse étant au - alimentation.

Il va de soi que dans une réalisation pratique, un interrupteur sera disposé entre la source d'alimentation et un des fils « alimentation », par exemple entre le + batterie et le point + alimentation.

Entre le point 8 et la masse il y a un réseau correcteur série composé de C_7 et R_B . On a vu plus haut et au tableau I que la modification de R_B agit sur le gain de l'amplificateur.

Un autre réseau correcteur est réalisé avec une boucle de contre-réaction sélective composée de R_2 et C_F . En modifiant C_F on change la largeur de bande comme le montre le tableau I.

Le condensateur C_3 est de très forte valeur car il transmet au haut-parleur des signaux BF à toutes les fréquences de la bande sous faible impédance et forte intensité. La transmission des courants à très basse fréquence exige une forte valeur de ce condensateur de liaison.

Ainsi, si $C_3 = 1000 \mu F$, la réactance de ce condensateur à une fréquence quelconque f est donnée par la formule :

$$X_c = \frac{1}{2 \pi f C} \text{ ohms}$$

avec f en hertz et C en farads.

La valeur de X_c à f = 50 Hz par exemple est :

$$X_c = \frac{10^6}{6,28 \cdot 50 \cdot 1000} = 4 \Omega \text{ environ,}$$

donc à 50 Hz, le condensateur C_3 de 1 000 μF et le HP ont à peu près la même impédance. Il y aura donc, normalement une baisse de gain vers 50 Hz. A 100 Hz X_c est, évidemment deux fois moindre qu'à 50 Hz soit 2 Ω environ et la tombée de gain sera plus petite. Enfin à 200 Hz X_c n'est plus que de 1 Ω et la courbe commence à devenir linéaire du côté des fréquences croissantes de cet ordre de grandeur. On a vu au tableau I que vers les fréquences élevées la linéarité est bonne jusqu'à 10 ou 20 kHz.

Le condensateur C_2 est monté entre le + et le - alimentation. Il contribue à la stabilité du montage et à la bonne transmission des signaux aux fréquences basses.

Le condensateur C_1 shunte le haut-parleur et limite le gain aux fréquences élevées dépassant la valeur choisie.

Deuxième montage

Celui-ci est représenté par le schéma de la figure 2. Cet appareil comprend quelques éléments extérieurs de plus mais pas beaucoup, ce qui maintient la simplicité du montage.

Ce montage est supérieur au précédent. Il permet aussi l'introduction d'un réglage de tonalité TC. Celui-ci sera d'ailleurs facultatif. Il est composé de C_6 et R_4 et se règle en modifiant la valeur de la résistance réalisée avec un potentiomètre. Si l'on ne désire pas de TC on enlèvera purement et simplement R_4 et C_6 sans effectuer d'autre branchement.

Voici les valeurs des éléments de ce montage.

$C_1 = 220 \mu\text{F}$ 16 V, $C_2 = 100 \mu\text{F}$ 25 V, $C_3 = 1000 \mu\text{F}$ 16V, $C_4 = 0,33 \mu\text{F}$, C_6 à choisir expérimentalement (voir plus loin), $C_8 = 100 \mu\text{F}$ 15 V, $C_9 = 100 \mu\text{F}$ 6 V : $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 33 \Omega$, $R_3 = 47 \Omega$, $R_4 = 25 \text{ k}\Omega$.

Les valeurs de C_F et C_C sont celles du tableau I. Celle de C_6 se déterminera de façon que le gain de l'amplificateur soit diminué de 3 dB sous l'action du TC poussé à fond c'est-à-dire R_4 en court-circuit.

Ce petit travail expérimental est facile. On applique à l'entrée une tension de l'ordre de celle admissible, par exemple 20 mV efficace

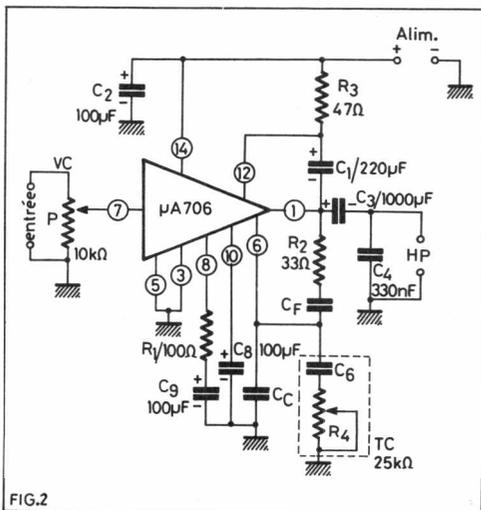


FIG.2

ces ce qui donnera à la sortie 3,5 W. Un voltmètre monté à la sortie indiquera, alors une tension e_s donnée par la formule :

$$e_s^2 = PZ = 14$$

$$e_s = 3,5 \text{ V efficaces environ.}$$

On effectuera donc l'opération suivante : le signal d'entrée sera à 5 000 Hz et sa valeur sera celle nécessaire pour obtenir à la sortie 3,5 V exactement lorsque le TC est au minimum d'efficacité c'est-à-dire avec le curseur vers la masse et avec une valeur donnée de C_6 par exemple 25 nF. Cela fait, on ne change pas ce signal d'entrée mais on règle le TC au maximum d'efficacité c'est-à-dire avec la résistance en court-circuit. Si C_6 est correct, la tension de sortie sera de 3 dB moindre que 3,5 V c'est-à-dire $3,5 \cdot 0,707 = 2,45 \text{ V environ.}$

Si tel n'est pas le cas modifier C_6 . Si C_6 est plus élevé en capacité, la tension de sortie diminuera, s'il est de moindre capacité, la tension de sortie augmentera.

Il va de soi que le réalisateur n'est nullement obligé de rechercher une atténuation de 3 dB à 5 000 Hz, il pourra donc adopter pour C_6 la valeur qui lui plaira.

A titre d'indication on prendra $C_6 = 5,6$ à 27 nF.

Construction

Le montage de la figure 2 peut se réaliser sur une platine imprimée ou sur une platine isolante sur laquelle on aura effectué des connexions par fils disposées comme celles préalablement imprimées que nous indiquons à la figure 3 (A).

Les divers points de branchements sont des petits cercles métallisés avec un petit trou au centre pour le passage du fil du composant à connecter (figure 3 c). Les trous à effectuer pour le passage des broches du CI sont numérotés comme les broches, de 1 à 14. On a indiqué sur la figure 3 (A) les points 1 et 14. Le CI est vu avec les broches vers l'observateur (vue de dessous). Les broches sont indiquées à nouveau à la figure 3 (B).

Aucune connexion ne doit être faite directement sur une broche (dite aussi « point » ou point de terminaison) d'un circuit intégré mais sur un point-relais relié au CI par une connexion imprimée (ou non imprimée). Ainsi, sur la figure 3 (A) on voit que pour le point 8 du CI (à gauche et en haut) on a prévu le point-relais de branchement 36 qui lui est relié par une connexion point du CI.

Remarquons que le point 4 du CI ne figure pas sur les schémas et peut (avec la permission indiquée par le fabricant) être relié aux points 3 et 5 et à la masse représentée par le point 42. Voici les connexions à effectuer pour le montage de cet amplificateur.

1° Branchements vers l'extérieur. Point 22 vers le HP, l'autre extrémité du HP étant à la masse (et - ALIM) point 42 ; alimentation : + au point 40 relié au point 14 ; entrée c'est-à-dire le potentiomètre de VC de 25 k Ω , extérieur, entre les points 32 (vers masse) et 30 (vers point 7 du CI). On a ainsi préparé les branchements extérieurs à la platine par des fils de longueur appropriée.

Il ne restera plus qu'à fixer les éléments C et R. Commençons par exemple par les résistances : R_1 de 100 Ω entre les points 34 et 36 (donc vers le point 8 du CI), R_2 de 33 Ω entre les points 27 et 25 (donc au point 1 du CI) ; R_3 entre 41 et 38 ; C_1 entre 18 et 19, C_2 entre 17 (masse) et 39 (+ alimentation), C_3 entre 21 (point 1 sortie) et 23 (vers HP) ; C_4 de 0,33 μF entre 24 (vers HP) et 43 (masse), C_6 (ne figure pas sur la platine, C_7 n'existe pas, C_8 de 100 μF entre le point 37 (point du CI) et le point 16 (masse), C_9 de 100 μF entre le point 15 (masse) et le point 35 (relié à 34 et à la résistance de 100 Ω , R_1).

Remarquons aussi les broches 13, 11 et 9 du CI qui ne doivent être connectées à aucun point, ni voisin, ni de masse ni tout autre. Il ne faut pas, non plus, les couper.

Si l'on ne peut réaliser soi-même cette platine imprimée, on pourra effectuer un montage à dispositions analogues en perçant sur une platine isolante, les trous de la figure 3 A et en montant des casses à souder (rivées ou avec des vis et écrous) dans les trous. On affectuera ensuite les connexions puis on montera les composants.

On tiendra toutefois compte du fait que les dimensions très exactes du montage dépendent de celles des composants, en particulier des divers condensateurs et si ceux-ci sont plus volumineux que prévu, en sera obligé de modifier les dimensions en les augmentant, en général.

Voici également le branchement de C_F : entre le point 28 (donc au point 6 du CI) et le point 26 (aboutissant au point 27 relié à R_2 de 33 Ω) le condensateur C_C sera branché entre le point 29 (aboutissant au point 6 du CI) et le point 31 (à la masse).

Le TC pourra être branché par des fils aux points 28 ou 29 (point 6 du CI) et la masse, par exemple les points 31 ou 32.

Reste à terminer le montage de l'amplificateur en branchant la platine aux bornes d'entrée, de sortie et + et - alimentation et aussi, aux trois composants P, C_6 , R_4 et le HP.

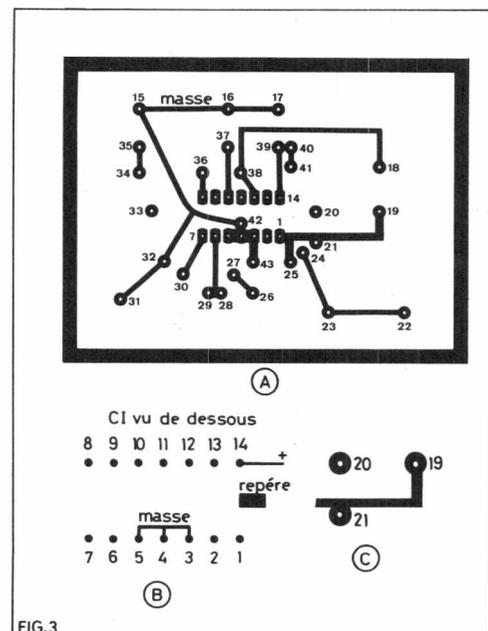


FIG.3

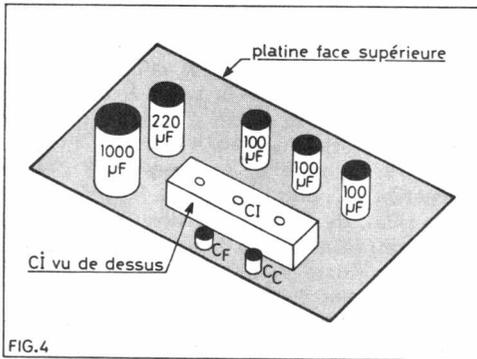


FIG.4

Ces connexions dépendent de la fonction du CI. S'il est monté dans un récepteur, les éléments extérieurs auront une place bien déterminée et il suffira de relier la platine à ces composants. Un fil blindé peut être nécessaire pour l'entrée. Si l'amplificateur est monté dans un électrophone il en sera de même. La platine elle-même grâce à sa petitesse sera facile à loger dans l'appareil. Un montage indépendant est réalisable en associant la platine à un panneau « avant » disposé à angle droit avec la platine et sur lequel on montera les deux potentiomètres et les six bornes.

Pour les lecteurs désirant être plus à leur aise pour monter cet amplificateur, indiquons que seuls les trous de passage du CI (1 à 14) doivent être disposés d'après les écarts des CI tandis que les autres trous pourront être disposés selon des écarts plus grands.

Voici à la figure 4 un aspect de la platine vue de dessus c'est-à-dire de la face opposée à celle montrée à la figure 3 A.

Montage spécial du CI

Un circuit intégré qui doit fournir un signal de 5 W à la sortie doit être muni d'un dissipateur de chaleur.

Celui-ci est fourni par le fabricant et est solidaire du CI dans la présentation type B « DUAL IN LINE ».

La figure 5 donne l'aspect et les dimensions du CI et de son dissipateur : en haut et à

gauche le composant vu de profil, en haut et à droite le composant vu du côté du radiateur, la partie la plus étroite est à introduire dans des trous pratiqués dans la platine ; en bas le CI vu de dessus. Les dimensions indiquées sur la figure 5 sont en pouces (1 pouce = 2,54 cm). Il sera plus aisé pour la construction, de se laisser guider directement par les écartements des cosses et du blindage car certaines dimensions sont données avec des tolérances, de sorte qu'en pratique le mieux est de tenir compte de l'échantillon que l'on possède.

Préparer avant tout sa mise en place puis effectuer le montage des éléments. Ne souder les terminaisons du CI qu'en dernier, à moins qu'il ne s'agisse d'une opération simultanée de soudure mais celle-ci est plutôt du domaine professionnel que de celui de l'amateur.

Caractéristiques du CI

Voici quelques caractéristiques électriques du μA 706 valable avec les données suivantes : $V_+ = 14 V$, $R_L = 4 \Omega$, $T_A = 25^\circ C$ (sauf mention différente).

Le tableau II permet de voir, entre autres, que l'impédance d'entrée est très élevée : $3 M\Omega$ donc autorisant le branchement de la plupart des sources de signaux même à impédance de sortie élevée. D'autre part pour 2 W à la sortie on atteint la classe *haute fidélité* avec la distorsion de 0,5 %. La consommation totale est très faible, *au repos* 18 mA normalement. Elle atteint 500 mA à pleine puissance de 4,5 W.

Voici quelques autres caractéristiques :

Puissance de sortie en fonction de la tension d'alimentation : 1,1 W pour 6 V, 2 W pour 8 V, 4 W pour 12 V, 5,5 W pour 14 V et 7,2 W pour 16 V. Ne pas dépasser normalement 14 V.

Sensibilité = puissance de sortie en fonction de la tension du signal d'entrée : 1 W pour 10 mV, 2 W pour 14 mV, 3 W pour 16 mV, 4 W pour 22,5 mV, 5 W pour 26 mV.

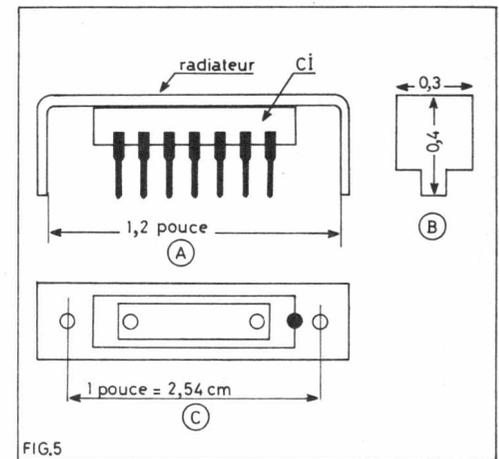


FIG.5

Applications pratiques en HI-FI

Une bonne solution en matière de haute fidélité est de ne pas exiger le maximum de puissance nominale lors d'une écoute normale et dans ce cas, la distorsion nominale sera beaucoup plus faible et répondra aux exigences des chaînes amplificatrices de grande classe.

Avec le μA 706, la puissance de sortie est de 4,5 W avec 3 % de distorsion mais si l'on n'exige normalement que 2 W, la distorsion tombe à 0,5 %.

Nous allons donc nous baser sur ces deux données : 2 W et 0,5 % pour utiliser le μA 706 dans des ensembles HI-FI stéréo de grande classe mais de puissance modérée, convenant largement dans un grand appartement.

En effet, avec deux canaux de 2 W chacun, la puissance sera de 4 W que l'on pourra atteindre réellement si on le désire sans qu'aucune distorsion harmonique totale ne soit perceptible.

Il va de soi toutefois que l'on devra soigner aussi les autres éléments de l'ensemble, en particulier les transducteurs (PU, tête de magnétophone) les haut-parleurs et, bien entendu, les préamplifica-

Tableau II

Paramètre	Conditions de mesure	MIN	TYP.	MAX.	UNITE
Courant alim. total	$P_o = 0$ (repos)	10	18	30	mA
Courant alim. des transistors finals	$P_o = 0$ (repos)	7	15	27	mA
Courant pol. entrée		—	200	950	nA
Niveau continu sortie	$R_L = 22 k\Omega$	6,55	7	7,45	V
Gain de tension A_v	$R_B = 0 \Omega$	43	46	49	dB
Puissance de sortie P_o	$D = 10\%$ $f = 1 kHz$ $A_v = 46 dB$	4,5	5,5	—	W
Distorsion harmonique	$P_o = 50 mW$		0,3		%
totale	$P_o = 2 W$		0,5		%
$f = 1 kHz$ $A_v = 46 dB$	$P_o = 4,5 W$		3		%
Tens. équiv. souffle entrée	$R_L = 22 k\Omega$ bande 10 kHz		3,5		μV
Courant total alim.	$P_o = 4,5 W$		510		mA
Impédance entrée	$A_v = 46 dB$ $f = 1 kHz$		3		$M\Omega$

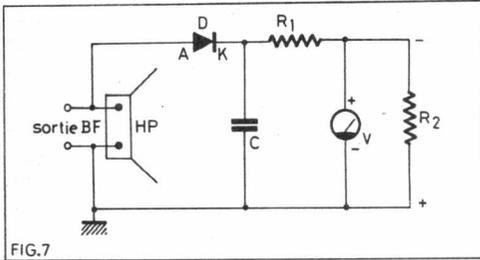


FIG. 7

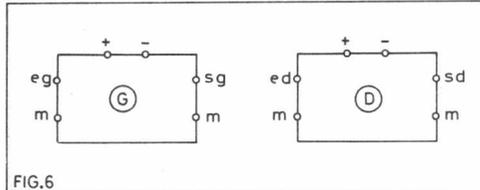


FIG. 6

teurs correcteurs et les préamplificateurs de tonalité.

En ce qui concerne ces derniers, on n'utilisera pas le circuit TC de la figure 2 car si ce circuit est suffisant dans un montage radio, son-TV ou d'électrophone de classe moyenne, il sera insuffisant dans une chaîne HI-FI qui exige des réglages indépendants des basses et des aiguës.

Nous allons décrire les diverses parties d'une chaîne HI-FI de 4 W modulés au total, à deux canaux pouvant recevoir à l'entrée les diverses sources de signaux BF usuelles : radio, phono et lecture de magnétophone.

La partie commune est celle qui se compose des deux amplificateurs de puissance. Nous allons donc commencer par cette partie.

Amplification stéréo de puissance

On adoptera le montage de la figure 2 en deux exemplaires sans circuit de tonalité donc suppression de C_6 et R_4 . Il sera alors possible de réaliser un montage « double » présentant certaines simplifications par rapport à deux exemplaires distincts mais il est préférable de maintenir indépendants les deux amplificateurs afin de laisser à l'utilisateur la possibilité de les employer dans d'autres applications que la stéréophonie.

Le montage de la figure 2 sera représenté d'une manière simplifiée par un rectangle avec six bornes (voir figure 6). Sur cette figure les entrées et les sorties possèdent chacun, un point chaud : e_g = entrée gauche, e_d = entrée droite, s_g = sortie gauche, s_d = sortie droite et les points d'alimentation + et - de la source de 12 V.

Les VC d'entrée ont été laissés en place en vue d'un emploi particulier de cet amplificateur à deux canaux indépendants. Pour l'équilibrage des canaux on adoptera un procédé plus efficace que celui du seul potentiomètre « balance » habituel qui ne permet qu'un équilibrage approximatif basé sur l'appréciation de l'oreille.

La bonne solution est de monter à chaque sortie, un indicateur de niveau qui, en réalité est tout simplement un voltmètre pour alternatif.

On le réalisera avec une diode redresseuse et un milliampèremètre pour continu.

Lorsque la puissance de sortie peut atteindre 4 W et que la charge de sortie est de 4Ω , la tension alternative de sortie est donnée par la formule $e_s^2 = PZ = 16$ ce qui donne $e_s = 4$ V. Il s'agit donc de réaliser un montage très simple redressant au maximum 4 V. On adoptera celui de la figure 7. La valeur de C est de l'ordre de $0,1 \mu F$. Ce condensateur filtrera le signal redressé par la diode et, de ce fait, l'aiguille du milliampèremètre aura des mouvements amortis sous l'influence du signal BF de sortie.

Comme diode, une OA74 ou 1N914 ou équivalentes donneront de bons résultats. Reste à déterminer les valeurs de R_1 et R_2 . Celles-ci dépendent de l'instrument de mesure que l'on possède ou que l'on peut acquérir à bon compte.

Supposons que l'on dispose d'un instrument donnant une déviation totale pour 0,5 mA. Le courant de sortie de l'amplificateur est de 1 A au maximum (4 V sur 4Ω) donc une consommation inférieure à 1 mA sera insignifiante.

La tension de sortie étant de 4 V, celle redressée sera, aux bornes de C, de 6 V approximativement. Il faut donc réaliser un voltmètre pour continu mesurant 6 V et ayant une résistance interne R_V , par exemple $R_V = 700 \Omega$. Pour plus de sécurité, la déviation, pour 6 V s'effectuera à la division 50 (sur 100 division) ce qui correspond à une consommation de 0,25 mA de l'instrument. La tension réelle à ses bornes sera $R_V \cdot 0,25 = 700 \cdot 0,25 = 175$ mV = 0,175 V.

Prenons $R_2 = 700 \Omega$ également ce qui donnera une consommation de 0,5 mA sous 0,175 V sur une résistance de $700/2 = 350 \Omega$. Dès lors, R_1 sera traversée par un courant de 0,5 mA et la tension à ses bornes sera $6 - 0,175 = 5,825$ V. La valeur de R_1 est donc $5,825/0,5 = 12 \Omega$ environ. Pour réaliser un ajustage de la déviation de l'instrument on prendra $R_1 = 12 \Omega$ et $R_2 = 1$ k Ω variable.

Voici comment on « équilibrera » les deux indicateurs. On appliquera aux deux entrées des amplificateurs, le même signal alternatif, par exemple un signal à 50 Hz, dont la tension sera telle que la tension de sortie soit de 4 V. Il suffira alors de régler, pour chaque indicateur, R_2 , afin que les deux instruments indiquent la même valeur représentée par une graduation située vers 50 ou autre valeur supérieure à celle-ci.

Voici donc réglé le problème des deux amplificateurs. Passons aux dispositifs pré-amplificateurs.

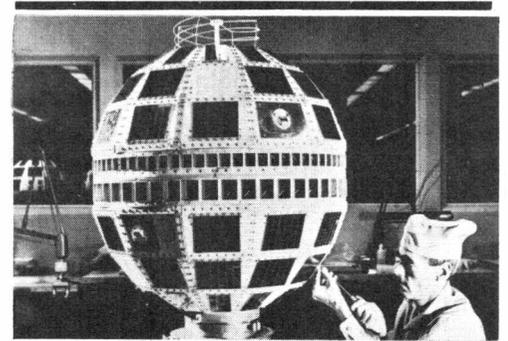
Préamplificateurs pour PU magnétique

On utilisera le μA 739 FAIRCHILD comme préamplificateur phonographique stéréo, ce CI étant à deux éléments identiques.

Le schéma de ce préamplificateur est donné à la figure 8. Comme il doit fonctionner avec un pick-up magnétique son impédance d'entrée est de l'ordre de 100 k Ω , déterminée par R_1 , R_2 et R_4 et par la résistance d'entrée du circuit intégré.

On remarquera que le PU est isolé, en continu, du CI par C_1 de $5 \mu F$. Ce préamplificateur est également correcteur afin que la courbe RIAA de la gravure du disque soit compensée par la courbe inverse du préamplificateur, ce PU donnant une reproduction linéaire en fonction de la fréquence.

La correction est obtenue à l'aide des circuits de contre-réaction corrigée, effectuée entre la sortie, point 13 et entrée point 8 et de condensateurs et résistances.



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 - Radioreception - 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-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle - Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatismes - 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 Astronomie - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

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

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tel. 225 74 65
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysees

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

Degré choisi : R.P. 144

NOM : _____

ADRESSE : _____

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

Enseignement privé à distance.

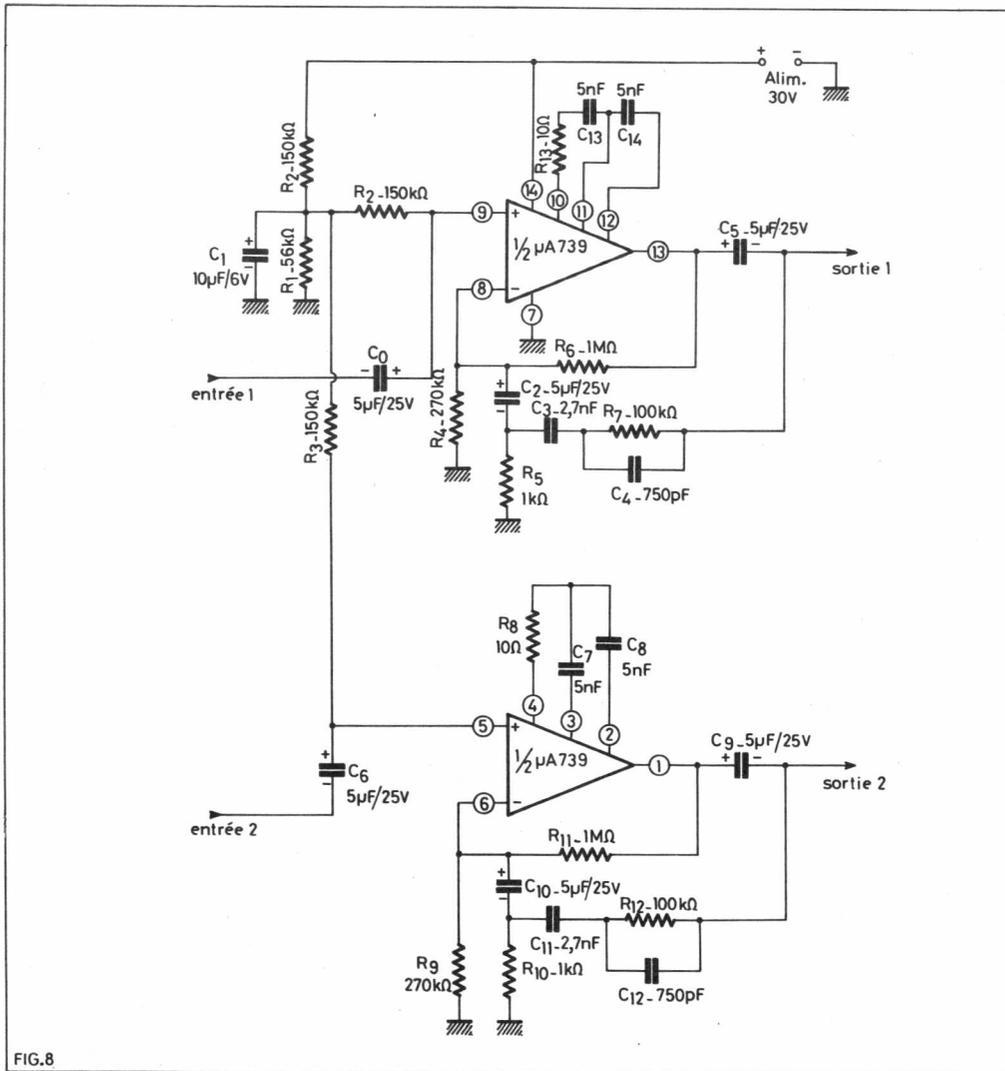


FIG.8

Remarquons que ce CI possède, pour chaque section (désignée par 1/2 μ A 739) deux entrées : une entrée inverseuse qui se reconnaît par le signe — (points 8 et 6) et une entrée non inverseuse, identifiable par le signe + (points 9 et 5).

Le signal est appliqué à une entrée non inverseuse, par exemple celle du point 9 pour le préamplificateur 1. La contre-réaction, doit être, évidemment, établie entre la sortie et une entrée inverseuse comme le point 8.

D'autres corrections sont obtenues par C_{13} , C_{14} et R_{13} , aux points 10, 11 et 12 de la section 1.

On obtient le signal de sortie corrigé, au point 13 d'où il est transmis par C_5 de 5 μ F 25 V électrochimiques, à la sortie du préamplificateur, à relier au montage suivant de la chaîne à haute fidélité.

Nous n'avons analysé que le montage du préamplificateur 1, représenté à la partie supérieure du schéma. Le montage du préamplificateur 2 est représenté au-dessous de l'autre selon un schéma identique. Il n'y a de commun entre les deux préamplificateurs que la polarisation positive des points 9 et 5, dont l'origine est la ligne positive de l'alimentation de 30 V, reliée au point 14 du CI, la masse et le — alimentation étant au point 7.

La distorsion est réduite, de l'ordre de 0,05 % au-dessous de 200 Hz et de 0,1 %

au-dessous de 100 Hz. A 10 000 Hz la distorsion harmonique totale reste inférieure à 0,1 %.

Il en résulte, que pratiquement, les préamplificateurs ne contribueront pas à la distorsion totale de l'ensemble.

Séparation des canaux

Dans un circuit intégré contenant plusieurs sections, il y a voisinage entre elles et, par conséquent, possibilité de diaphonie c'est-à-dire transmission du signal d'une section à une autre.

Dans le cas du μ A739, la séparation des canaux est bonne et varie avec la fréquence. Elle est de l'ordre de 100 dB.

On l'évalue en décibels du rapport entre deux signaux obtenus à l'aide de la mesure suivante : un signal à la fréquence f est appliqué à une des sections, par exemple à la section 1 du circuit intégré. Aucun signal n'est appliqué à l'autre section dont l'entrée est, d'ailleurs, mise à la masse.

On mesure la tension de sortie de la section 1, que nous désignerons par V_1 et celle de sortie de la section 2, désignée sur V_2 . Si la séparation était parfaite, le signal de sortie de la section 2 serait nul. Comme il y a un certain passage dans la section 2 du signal de la section 1, la tension V_2 existe mais doit être très faible par rapport à V_1 .

On évalue en décibels le rapport V_1/V_2 autrement dit on calcule le nombre des décibels suivant :

$$N = 20 \log (V_1/V_2)$$

La mesure ayant été effectuée à diverses fréquences, on a trouvé les données suivantes inscrites dans le tableau ci-après.

Tableau III Séparation des canaux.

Fréquence en hertz	N (décibels)
10	95
100	105
1000	130
10 000	145
100 000	120

La mesure a été effectuée à la température ambiante de 25 °C et avec une tension et alimentation de 15 V.

Alimentation

La tension de sortie d'une section dépend de la tension d'alimentation et elle est évidemment croissante avec celle d'alimentation.

Ainsi, avec une alimentation de 30 V, la tension de sortie est de l'ordre de 11 V efficaces tandis qu'avec 15 V elle n'est que de 8 V efficaces. Il y a intérêt à adopter une alimentation de 30 V mais des résultats satisfaisants pourront être obtenus aussi avec 15 V. Les premiers essais pourront être forts avec 15 V.

La consommation de courant est au repos de 2,5 mA.

Gain de tension

Il est nécessaire de connaître ce gain afin de pouvoir adopter dans une chaîne d'amplificateurs, la tension de sortie d'un amplificateur, à la tension d'entrée de l'appareil suivant.

Il faut, évidemment que l'entrée d'un appareil ne reçoive pas une tension de signal, supérieure à celle qu'il peut admettre sans distorsion anormale du signal de sortie.

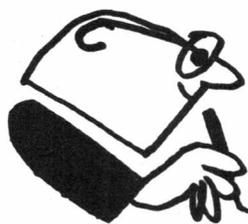
Chaque section du préamplificateur décrit donne un gain de 40 dB à 1000 Hz. Ce gain correspond à un rapport des tensions de 100 fois. Ordinairement, les pick-ups magnétiques fournissent un signal de tension moyenne de l'ordre de 5 mV efficaces ce qui donne à la sortie 500 mV = 0,5 V.

En remarquant que les entrées des amplificateurs décrits plus haut, nécessitent : 15 mV pour 2 W et 22 mV pour 4 W, il est évident que la tension fournie par la sortie d'un préamplificateur sera en général largement supérieure à celle nécessaire.

Les solutions de ce problème sont au nombre de deux :

1° réduire la tension de sortie d'un préamplificateur avant qu'elle soit appliquée à l'entrée de l'amplificateur correspondant. Le schéma de la figure 2 montre que cela est réalisable à l'aide du VC réalisé avec le potentiomètre de 10 k Ω .

2° utiliser la réserve de gain pour introduire dans la chaîne un dispositif de tonalité à réglages séparés pour basses et aigus.



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.

M. Mistrole à Rennes.

Quelles sont les caractéristiques d'un étage de puissance push pull classe AB équipé de deux EL84 ?

Les caractéristiques que vous nous demandez sont les suivantes. Tension plaque = 250 V ; tension écran = 250 V ; Résistance de cathode = 130 Ω . Impédance de plaque à plaque = 8000 Ω ; Courant plaque = 2×31 ma ; Courant écran = $2 \times 3,5$ mA ; Puissance de sortie = 11 W ; Distorsion = 3 %.

M. H. Decamp à Versailles.

Aurait-il intérêt à réaliser une antenne accordée pour la réception des grandes ondes et des petites ondes ?

Pour les gammes PO et GO il n'est pas possible d'utiliser une antenne accordée car cela conduirait à des dimensions excessives. Une antenne apériodique donne dans ce cas d'excellents résultats. Pour réaliser une antenne de ce genre il vous suffira de tendre le plus haut possible un fil conducteur horizontal de 20 à 30 mètres de longueur. Ce fil sera isolé à chaque extrémité. Une de ces extrémités sera reliée à l'entrée du récepteur par un fil de descente.

M. Hazenne à Bordeaux.

Possède un électrophone équipé d'un haut-parleur de 24 cm. Se plaint de la tonalité trop grave de cet appareil.

Il est normal qu'avec un haut-parleur comme celui qui équipe votre électrophone la tonalité générale soit trop grave. Un haut-parleur de cette taille étant spécialisé pour la restitution des sons graves, il vous suffira de relier un second haut-parleur de 12 cm celui là, aux bornes du premier par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 μ F pour que les aiguës qui font défaut actuellement apparaissent et améliorent vos auditions. Le condensateur de 10 μ F ne doit pas être polarisé.

M. Henouil à Roubaix.

Voudrait monter une prise pour enregistrement pour magnétophone sur son électrophone.

Une telle prise est facile à réaliser ; il suffira de relier cette prise par un condensateur de 20 nF à la plaque de la lampe préamplificatrice de l'électrophone. Si la connexion est longue il faudra utiliser du fil blindé dont la gaine sera mise à la masse.

M. Sylvestre à Paris.

Ayant monté un amplificateur CR-V-20 constate diverses anomalies. En alimentation par accumulateur de 12 V le son est très mauvais et faible.

Alimenté sur secteur 220 V il fait entendre d'abord un souffle important puis après 3 ou 4 secondes un ronflement de grande puissance.

Bien qu'il soit difficile de faire un diagnostic à distance, nous supposons que la panne se situe dans le préamplificateur équipé des BC 154. Il est possible qu'un couplage par l'alimentation provoque un accrochage. Vérifiez la qualité des condensateurs de découplage. Au besoin remplacez-les par des neufs de plus grande capacité.

M. Bombré au Mans.

Nous soumet le schéma d'un avertisseur électronique ; voudrait savoir s'il peut fonctionner avec une tension d'alimentation de 12 V.

Cet avertisseur électronique peut être alimenté sous une tension d'alimentation de 9 V mais en raison de la puissance exigée une batterie de deux piles normales serait nettement insuffisante. Nous vous conseillons plutôt un accumulateur cadmium nickel de forte capacité.

M. Chardin à Marseille.

Comment procéder pour relever la courbe Ic en fonction de Vc d'un transistor ?

Le plus simple est de faire un relevé point par point. Grâce à une source de tension variable on applique une différence de potentiel croissante entre le collecteur et l'émetteur. À l'aide d'une autre source de tension variable on polarise la base par rapport à l'émetteur et on mesure le courant collecteur à l'aide d'un milliampèremètre. On règle tout d'abord la tension de base à une valeur assez faible ; puis on augmente par bonds la tension collecteur et pour chacune des valeurs de tension on relève l'intensité du courant Ic. On répète les mêmes opérations pour différentes valeurs de polarisation de base. Grâce à ces différents points on peut, sur du papier millimétré, tracer le réseau de courbes désiré. Il convient que le milliampèremètre ait une résistance interne aussi faible que possible, pour ne pas trop perturber les valeurs du courant collecteur.

M. Clauss à Strasbourg.

Ayant construit l'appareil de mesure à 4 fonctions décrit dans le n° 287 constate les phénomènes suivants : Les transistors AD149 et AC128 chauffent exagérément ainsi que les résistances de polarisation. Grille souvent le potentiomètre de 1000 Ω pour le réglage de la tension lorsque ce dernier est au maximum de tension de sortie.

Il faut prévoir un dissipateur sur le transistor ballast AD149. Si tous les éléments que vous énumérez chauffent beaucoup il se peut que vous ayez une tension trop forte avant régulation. Elle ne devrait pas dépasser 30 V en charge. Il vaut mieux, par ailleurs, ne pas utiliser l'alimentation avec une faible tension de sortie si vous devez lui faire débiter un fort courant. Il faut placer en série dans la base de l'AC128 servant à la régulation (celui qui a la zener dans son émetteur), une résistance de 470 Ω . Ainsi votre potentiomètre ne risquera plus rien.

Pour la protection d'intensité, il n'y a pas de raison pour qu'elle ne fonctionne pas sur 500 mA alors qu'elle fonctionne à d'autres valeurs.

M. Delvolve à Paris.

Possédant un vieux transformateur 110-220 V doté d'un secondaire 6,3 V peut-il se servir de cet enroulement pour alimenter un petit récepteur réclamant une tension d'alimentation de 4,5 V.

Vous pouvez utiliser le transformateur que vous possédez pour construire une alimentation pour votre récepteur. Il faudra l'associer avec une diode, une cellule de filtrage composée d'une résistance de 100 Ω et de deux condensateurs de 2000 μ F et d'une diode zener 4,5 V BZY96 C4V7.

M. Urban à Trilport.

Où peut-on se procurer un haut-parleur de 4000 Ω d'impédance ?

Il n'est pas possible de se procurer un HP dont la bobine mobile présente une impédance de 4000 Ω . Il vous faudra donc utiliser un haut-parleur normal de 3 Ω d'impédance et l'adapter par un transformateur classique. Il vous faudra demander au vendeur un transformateur qui, lorsque le HP de 3 Ω sera branché à son secondaire, aura une impédance primaire de 4000 Ω .

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.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

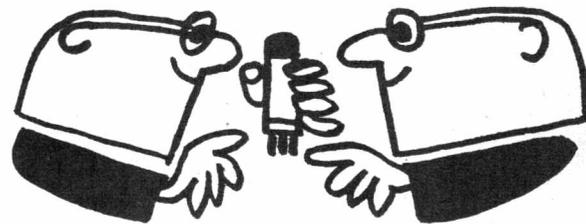
NOM..... Profession.....

Société

Adresse

..... Code Postal.....

R.P. 303



UN CONTRÔLEUR VENDU EN « KIT » LE MX 001 A DE ITT METRIX

POUR varier et étendre la diffusion de son nouveau contrôleur MX001A, ITT METRIX en met sur le marché une version « KIT » livrable en pièces détachées, pour être assemblé par l'utilisateur. La facilité de montage, la clarté de la notice d'assemblage et de réglage accompagnée du schéma de principe rendent extrêmement simple la construction de cet instrument, et le mettent à la portée des écoles, des professeurs, et, d'une façon générale, de toute personne désirant acquérir un multimètre complet à des conditions avantageuses. Pour les établissements d'enseignement technique notamment, ce montage constitue un excellent exercice de travaux pratiques.

Rappelons brièvement que ce contrôleur incassable, protégé contre les surcharges, léger, simple et pratique, comporte 29 calibres pour la mesure des tensions continues (de 0,1 V à 1600 V) et alternatives (de 5 V à 1600 V), des intensités continues (de 50 μ A à 5A) et alternatives (de 160 μ A à 1,6 A) et des résistances (de 2 Ω à 60 k Ω).

De nombreux accessoires sont en outre prévus pour étendre les possibilités de ce multimètre portable.

ITT-METRIX - Relations Publiques : Chemin de la Croix-Rouge - B.P. 30 - 74010 ANNECY.

CENTRAD RÉSOLUMENT TOURNÉ VERS L'EXPORTATION

JUSQU'EN 1969 la Société CENTRAD d'Annecy offrait sa gamme d'appareils de mesure au marché français principalement. C'est en 1970 que le département exportation fut créé; il est animé depuis par Monsieur Daniel JAMAIN, Directeur Commercial.

Tout d'abord c'est sur les pays situés immédiatement à nos frontières que l'effort se porta. Ce fut : la Suisse, la Hollande, la Belgique, l'Espagne, l'Italie, etc... CENTRAD implanta dans chacun de ces pays une agence exclusive. Le problème de redistribution et de maintenance étant adapté à chacun de ces pays.

Les résultats très intéressants obtenus encouragèrent la prospection de marchés plus lointains. De nouvelles agences furent mises en place dans de nombreux autres pays : Grèce, Turquie, Danemark, Portugal, Liban, etc...

CENTRAD est aujourd'hui fier de contribuer à la présence française dans des pays tels que le Canada et les U.S.A.!

Au cours d'un récent voyage en Afrique de l'Est, un réseau de vente a été mis en place avec succès dans plusieurs pays, tels que : Egypte, Soudan, Ethiopie, Kenya, Zambie, Afrique du Sud, Mozambique, etc...

La Société Franceclair nous informe qu'à dater du 1^{er} janvier 1973 sa raison sociale est devenue

FRANCLAIR ELECTRONIQUE

Rappelons que « Franceclair Electronique » distribue en exclusivité pour la France, entre autres, les appareils de mesure Chinaglia et les coffrets Teko pour l'électronique.

L'adresse de Franceclair Electronique reste comme par le passé : 54, avenue Victor-Cresson, 92130 Issy-les-Moulineaux. Téléphone : 644-47-28.

REGULATEURS POUR AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

MOTOROLA introduit le MC1568, régulateur conçu pour fournir les ± 15 volts nécessaires aux amplificateurs opérationnels et multiplieurs analogiques dans les circuits de contrôle et instrumentation.

Le MC1568 est un double régulateur monolithique présélectionné pour ± 15 volts à ± 00 mV et peut être utilisé en sortie de 14,5 volts jusqu'à ± 20 volts en lui ajoutant deux résistances extérieures. Des courants de sortie jusqu'à ± 100 mA peuvent être ainsi obtenus dans les transistors extérieurs de puissance même quand la tension maximum à l'entrée est de ± 13 volts.

Le MC1658 (-55 °C à $+125$ °C) et le MC1458 (0 °C à $+70$ °C) sont présentés en trois boîtiers différents :

- G : Boîtier métallique 10 broches.
- L : Boîtier céramique Dual In Line.
- R : Boîtier TO-66.

nouveautés et informations



BIBLIOGRAPHIE

AUDIO-VISUEL : MOYENS, ARTS ET TECHNIQUES de Gérard BETTON

CE nouveau livre, unique en son genre, traite des moyens audiovisuels et des grands moyens de communication, qui nous concernent tous et dont l'influence sur la société actuelle est absolument prodigieuse tant dans les domaines de la distraction, de l'information, de la publicité, que de la formation et de la culture. Cet ouvrage traite également des applications des moyens audiovisuels, des médias, et des possibilités offertes par ces instruments d'une efficacité exceptionnelle, mais aussi des risques qu'ils font courir à l'ensemble des individus, et des problèmes graves qu'ils posent. Le lecteur ne manquera pas d'être intéressé aussi par les chapitres de ce livre consacrés aux procédés les plus récents d'enregistrement et de reproduction des sons et des images.

Un ouvrage technique, historique, philosophique, très documenté, richement illustré, écrit en langage clair, accessible à tous.

Un volume 16 x 21, 250 pages, nombreuses illustrations. Prix : 25 F, franco : 28,30 F.

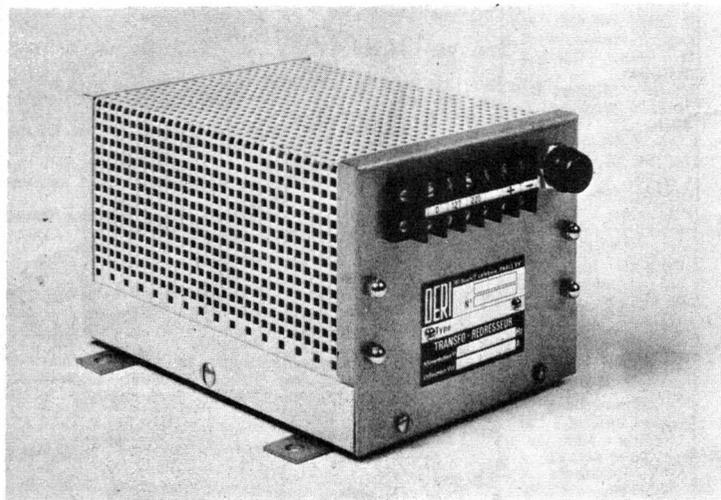
Publications PHOTO-REVUE, Editions de Francia, 118, rue d'Assas, 75006 Paris. C.C.P. 4632-28.

Pour la Belgique : Edition Photo-Optique SPRL, avenue des Croix-du-Feu, 223, B-1020 Bruxelles. C.C.P. 447-61.

TRANSFORMATEURS-REDRESSEURS

DANS la gamme des nouvelles fabrications DERI, une place de choix est réservée aux transformateurs-redresseurs destinés à l'alimentation des relais pour courant continu et pour tout montage électrique et électronique. Ces appareils sont blindés non étanches. Le capot de protection et la platine de la face avant sont en tôle perforée peinte au four. Deux types d'appareils : Série TRS (standard) — Série TRF (filtrée).

L'alimentation et l'utilisation par barrette cloisonnée. Les tensions d'alimentation peuvent être de 127 V — 220 V pour des tensions redressées de 6 V, 12, 24 et 48 V. Les puissances obtenues sont de 60, 120, 240, 480 W. La protection, côté primaire, est assurée par fusible.

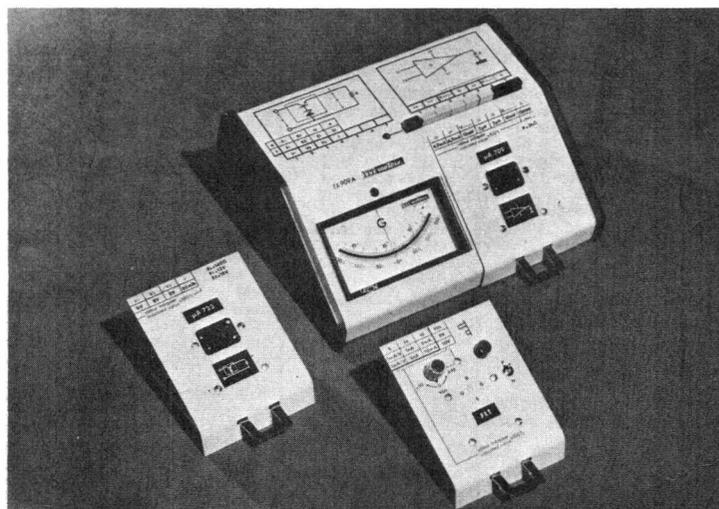


La série TRS comprend un transformateur et un redresseur silicium en pont monté directement sur circuit imprimé ou sur radiateur suivant la valeur du courant direct. Une résistance ballast limitant le choix de tension pour un débit variant de 0 au courant nominal. Taux d'ondulation : 47 %. Dérive thermique négligeable : 1,66 % pour 60 W, et 0,42 % pour 480 W.

La série TRF est identique à la série précédente mais le taux d'ondulation est inférieur à 1 % grâce à des filtres composés soit d'impédances réactives, soit de capacités, soit d'association capacités-self.

DERI, 181, boulevard Lefebvre, 75015 Paris, tél. : 828.20.05.

ITT METRIX DEVELOPPE LE PROGRAMME DE MESURES DE SON TESTEUR DE CIRCUITS LINEAIRES TX909 A



Photographie du testeur de fonctions analogiques TX909 A et de 3 de ses tiroirs.

IL y a quelques mois, ITT METRIX présentait le TX909 A destiné à la mesure directe des paramètres statiques des circuits intégrés linéaires (amplificateurs, comparateurs, alimentations stabilisées) et des transistors à effet de champ ou bipolaires.

Rappelons que le TX909 A est constitué d'un multimètre électronique analogique auquel vient s'adjoindre un tiroir programme, câblé en fonction du circuit à essayer. Actuellement, plus de 60 tiroirs différents ont été étudiés et réalisés pour analyser les circuits les plus couramment utilisés sur le marché.

Citons pour mémoire quelques types pour :

- Amplificateurs opérationnels : μ A702, μ A709, μ A715, μ A725, μ A741, μ A748, μ A777, LM201, LM301, LM310 H, etc.
- Comparateurs : μ A710, μ A711, LM311 H, etc.
- Régulateurs de tension : LM100, LM104, LM105, LM309, μ A723, etc.

Cette liste n'est pas limitative et peut être étendue grâce aux possibilités du TX909 A. Les devis techniques sont étudiés par un laboratoire spécialisé qui met au point les tiroirs demandés dans un délai de livraison de 15 jours à compter de la réception de la commande.

Des tiroirs universels pour amplificateurs opérationnels, alimentations stabilisées et transistors bipolaires ont été mis au point et sont disponibles depuis la fin de l'année 1972.

Le tiroir pour transistors à effet de champ peut être livré en 15 jours.

ITT METRIX, 56, avenue Emile-Zola, 75015 Paris. Tél. : 250.63.26.

ALIMENTATIONS STABILISEES POUR TELEPHONIE

DESTINEES aux installations de standards téléphoniques particuliers, elles fournissent depuis le réseau alternatif deux sources de tensions redressées, l'une pour maintenir la charge d'une batterie, montée en tampon, l'autre pour l'alimentation des relais.

Les modèles sont étudiés pour des alimentations de tension nominale 48 V. Elles comprennent un régulateur de tension ferro-résonnant, un redressement, un filtrage, une résistance ballast, un relais et des éléments de force contre-électromotrice. Le taux d'ondulation résiduelle est de 0,3 %. Tension d'alimentation : 127 ou 220 V donnant une tension aux bornes d'utilisation de 51, 25 à 46, 75 V soit une moyenne de 48 V. Les variations de la tension secteur sont absorbées par un régulateur à plus ou moins 15 %. Les appareils sont présentés en armoire et peuvent être équipés à la demande de dispositifs complémentaires.

Charges rapides — Signalisation par voltmètre et ampèremètre — Signalisation par voyants indiquant l'état de charge de la batterie.

DERI, 181, boulevard Lefebvre, 75015 Paris, tél. : 828.20.05.

LES MEILLEURS PRIX DE PARIS !...

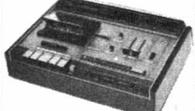
stéréo hi-fi CLUB

12, rue de Reuilly - PARIS 12^e
Métro : Faidherbe-Chaligny
ou Reuilly-Diderot
Autobus : 46 ou 86

OUVERT TOUS LES JOURS
Sauf dim. et jours fériés
de 9 à 12 h 30
et de 14 à 19 heures

GIBOT
Tél. 345.65.10

« TC 160 - SONY »



Dim. 400x276x127 mm
Nouvelle platine K7
STEREO HI-FI.
Bde passante excep-
tionnelle 20 à
15 000 Hz
Rapport S/B : 43 dB
Prises pour micros et
entrées auxiliaires
(Radio et P.U.) Sorties
ligne et casque
PRIX 1 741,00

« TC 165 » SONY
REVERSE



Platine magnétophone
à K7 stéréo de classe.
HI-FI - 2 vu-mètres.
Compteur. Prises pour
micro et casque.
Sort. ligne. Prise DIN.
PRIX 2 180,00

GXC 40 D « AKAI »



PLATINE STEREO à K7
Réponse 30 à 18 000
Hz - 4 pistes stéréo-
vitesse 4,75 cm/s.
têtes à cristal de
Ferrite, anti-poussiè-
re.
Prix 1 629,00

KX 7010 KENWOOD



Platine magnéto à K7.
Mono-stéréo pour
chaîne HI-FI.
Rapport signal-bruit
très faible ... 1 350,00

« PHILIPS »
N 2506



Platine HI-FI à K7
MONO/STEREO
Dim. : 215x215x73 mm
COMPTEUR 3 chiffres
COMPLETE, avec
K7 et micros.
EXCEPTIONNEL 720,00

« AIWA »



Platine K7 HI-FI
MONO-STEREO
Ebénisterie noyer.
(Sect./110-220 volts)
PRIX DE
LANCMENT 1 100,00

« WHARFEDALE »
DC9 « DOLBY »



Dim. 394x288x117 mm
Commutateur pour uti-
lisation des différen-
tes qualités de K7
(normales et BIOXYDE
DE CHROME)
Bande passante :
25 à 16 000 Hz
Rapport S/B :
mieux que 58 dB
Sorties par fiches DIN
PRIX avec accessoires
d'origine ... 1 890,00

« PIONEER »
T 3300



ENREGISTREUR
Haute fidélité

Le complément indis-
pensable de toute
bonne chaîne HI-FI.
Réglage des niveaux
d'enregistrement et de
reproduction.
Très large bande
passante.
Système breveté
anti-souffle
EXCEPTIONNEL 1 590

« NATIONAL »
RS 256 US



Platine à K7 stéréo.
Arrêt automatique.
Double vu-mètre.
Compte-tours.
Réponse : 30 Hz à
13 kHz.
COMPLET ... 806,00

« AKAI »



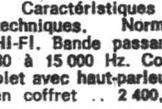
CS 50 D. Platine à
K7 stéréo HI-FI.
COMPLET ... 1 890,00
CS 50. Avec ampli-
ficateur ... 2 179,00

« GRUNDIG »
CN 224. Platine K7
HI-FI stéréo.



EXCEPTIONNEL 600,00

NOUVEAU !...
SONY « CF 620 »



Magnéto à K7
HI-FI STEREO
avec Tuner AM/FM
Incorporé
Caractéristiques
techniques. Normes
HI-FI. Bande passante
30 à 15 000 Hz. Com-
plet avec haut-parleurs
en coffret ... 2 400,00

« PIONEER »



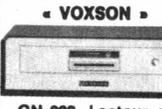
H 82. Lecteur de car-
touches stéréo, 8 pis-
tes. Chang. de pro-
grammes automatique
ou manuel ... 880,00
HR 82. Lecteur-enre-
gistreur de cartouches
stéréo 8 pist. 1 540,00

« PIONEER »



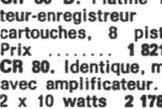
HR 802. Lecteur de
cartouches stéréo 8
pistes avec ampli-
ficateur 5 watts incorp.
Changement de pro-
gramme automatique
et manuel.
Livré avec 2 enceintes
acoustiques très musi-
cales.
Convient parfaitement
pour musique d'amb-
iance.
PRIX NET ... 1 480,00

« VOXSON »



GN 208. Lecteur de
cartouches stéréo 8
pistes. Automatique.
Prix 580,00

« AKAI »



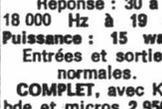
CR 80 D. Platine lec-
teur-enregistreur de
cartouches, 8 pistes.
Prix 1 821,00
CR 80. Identique, mais
avec amplificateur.
2 x 10 watts 2 178,00

TC 330 « SONY »



MONO-STEREO
à bandes et cassettes.
Bde : 9,5 et 19 cm/s.
Cassette : 4,75 cm/s.
Permet d'enregistrer
les K7 à partir de la
bande et inversement.
A l'écoute, passage
instantané de K7 à la
bande et vice versa.
Réponse : 30 à
18 000 Hz à 19 cm.
Puissance : 15 watts.
Entrées et sorties
normales.
COMPLET, avec K7,
bde et micros 2 950,00

RADIOTECHNIQUE



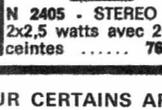
Stéréo K7 N 2400
PRIX 490,00

SCHAUB-LORENZ



Enregistreur-lec-
teur de K7 stéréo -
2 x 4 W - Insertion
et éjection de la K7
semi-automatique.
Livrée avec micros.
PRIX 735,00

N 2401 - STEREO K7



avec chargeur de K7.
Prix 920,00
N 2405 - STEREO K7,
2x2,5 watts avec 2 en-
ceintes 765,00

« RADIO K7 »
AIWA



TPR 101. Radio K7
OC - PO - GO - FM.
Piles/secteur 750,00

« AIWA » TPR 104



Radio-magnétophone
K7 avec FM
Piles/sect./batteries
Puissance : 1 watt
Avec sacoche, mi-
cro, cassettes et
cordons ... 576,00

« AIWA » TPR 201



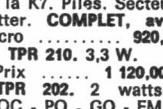
Puissance 2,5 W
Compteur 3 chiffres
PRIX NET ... 1 480,00

« GRUNDIG »
C 3000. AM/FM



Prix 810,00

« NATIONAL »
RC 435 LS



Alimentation
piles/secteur et
batteries
PO-GO-FM
Micro à condensate-
ur incorporé
Puissance : 1 watt
COMPLET ... 680,00

« NATIONAL »
RC 430 LS



Radio K7 PO-GO
Caractéristiques
identiques au mo-
dèle 435 ... 490,00

« NATIONAL »
RC 430 LS



Radio K7 PO-GO
Caractéristiques
identiques au mo-
dèle 435 ... 490,00

« SCHAUB-LORENZ »



SL 75. Radio K7
piles/secteur.
Avec micro 750,00
Sacoche ... 75,00

NOCTURNES

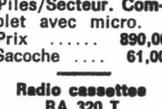
Mercredi et Vendredi
jusqu'à 22 heures

« RADIO K7 »
PHILIPS-RADIOLA
RR 700



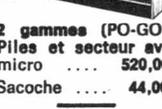
RADIO K7. PO-GO-
OC-FM. Puiss. 1,5 W
Piles/Secteur. Com-
plet avec micro.
Prix 890,00
Sacoche 61,00

Radio cassette
RA 320 T



2 gammes (PO-GO)
Piles et secteur av.
micro ... 520,00
Sacoche ... 44,00

RR 512



Identique à ci-dessus
mais avec gamme
MODULATION DE
FREQUENCE.
Avec micro
PRIX 720,00
Sacoche 44,00

SENSATIONNEL !...
LE NOUVEAU
RADIO K7 Philips
Stéréo - RR 800



Dim. : 299x25x91 mm
OC-PO-GO-FM. Micro à
enregistrement automa-
tique. Ejection autom.
de la K7. Piles. Secteur.
Batter. COMPLET, avec
micro 920,00

TPR 210. 3,3 W.



Prix 1 120,00
TPR 202. 2 watts.
OC - PO - GO - FM.
Micro Electret In-
corporé ... 960,00

« GRUNDIG »
CF 400 - RADIO K7
« SONY »



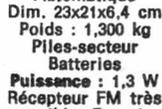
RADIO AM/FM. Mag-
néto. Puissance 1,5
W - Piles - Secteur -
Batteries.
Micro « Electret Cond-
ens. » Incorporé.
PRIX 1 190,00

« HITACHI »



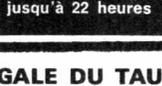
RO 209. Piles/sect.
Prix 403,00
RO 212. Miniat. 551,00
RO 222 679,00
RO 226 510,00
RO 256. Platine
stéréo K7 HI-FI... 806,00

« REMCO »
1030FM. Radio K7



Automatique
Dim. 23x21x6,4 cm
Poids : 1,300 kg
Piles-secteur
Batteries
Puissance : 1,3 W
Récepteur FM très
sensible. Enregis-
trément pendant
l'écoute. Avec
micro et cassette
Prix 540,00

« STANDARD »
SR 119



MINI K7 Luxe. Piles et
secteur. Compteur 3
chiffres. Av. sacoche,
micro et cassette 385,00

« RADIO K7 »
STANDARD SR 183



Radio K7. PO-GO-FM
Piles/secteur
Puissance : 1 watt
Très perfectionné 590,00

« HITACHI »
KCT 1210 - Radio K7.
Piles/secteur. PO-GO-
FM.
Présentation luxueuse.
PRIX 690,00



« LES MEILLEURES K7 »
« SHARP »
PROMOTION

RD 408. Piles et secteur
Automatique.
Complet, avec sacoche,
micro et K7 320,00



« PHILIPS »
1004. Nouveau mo-
dèle K7.
Musicalité étonnan-
te. Piles 9 volts.
COMPLET avec mi-
cro, sacoche, etc.
Prix 275,00
1005. K 7. Piles et
secteur avec micro
et sacoche ... 360,00

« PHILIPS »
N 2204. Piles et sect.
PRIX 370,00



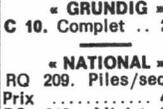
« GRUNDIG »
C 10. Complet ... 299,00

« NATIONAL »
RO 209. Piles/sect.



Prix 403,00
RO 212. Miniat. 551,00
RO 222 679,00
RO 226 510,00
RO 256. Platine
stéréo K7 HI-FI... 806,00

« HITACHI »



TRO 281 PS ... 450,00
TRO 232 stéréo ... 850,00

« RADIOTECHNIQUE »



N 2000. Lecteur ... 148,00
N 2200. Lecteur ... 125,00
N 2203 K7 ... 306,00
N 2204 K7 - P/S 370,00
N 2205 K7 - P/S 480,00
N 2209 K7 - P/S 438,00
N 2211 P/S ... 395,00
N 2400. Stéréo ... 735,00
N 2401. Stéréo ... 920,00
N 2405 avec HP 765,00
N 2506. Stéréo ... 720,00
SYNCHRO K7 ... 840,00
LCH 1015 1 240,00

« STANDARD »
SR 119



MINI K7 Luxe. Piles et
secteur. Compteur 3
chiffres. Av. sacoche,
micro et cassette 385,00

UHER



« 124 -
Nouveau magnéto-
phone à K7
Mono/
stéréo
Système
Reverse
PRIX 1 740
(Tous les accessoires
disponibles)

TELEFUNKEN



PARTY-
SOUND
Piles et
secteur
Micro
Incorporé
VU-METRE à double fonction.
Contrôle à l'enregistrement.
Compteur 3 chiffres. Contrôles
volume et tonalité par potenti-
omètres à glissière. Enregis-
trément manuel ou automatique.
COMPLET, avec accessoires
Prix 520,00
SACOCHE de transport ... 70,00

« AIWA »



TP 743. Le plus com-
pact des magnétos
à cassettes.
Dim. 156x95x402.
Micro à électret-
condensateur incorporé.
Prix micro supplém.
COMPLET ... 680,00

TP 1004. Magnéto K7. Stéréo.
Piles et secteur. Puissance :
2,5 W.
COMPLET, avec K7, micro et
HP en coffrets détachables
Prix 840,00



TM 402



MAGNETOPHONE à « K7 » Piles/
secteur pour étude des langues
avec compteur. Répétition et
PISTE/MAÎTRE.
Avec micro-casque et K7 de
démonstration 900,00

« SONY »
« TC 40 »



Miniature à cassettes
standards. Micro élec-
tret-condensateur très
sensible incorporé.
Enregistrement autom.
Dim. : 178x111x50 mm.
PRIX 981,00

TC 110 A
Nouveau
modèle
Le meilleur
Magnéto
à K7
au monde
Piles/sect.

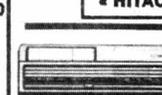


Batteries. Signal fin de bande.
1 watt. Compteur 3 chiffres.
Micro « électret-condensateur » in-
corporé. Enregistrement automa-
tique.
COMPLET, avec cassette 883,00

TC 80
Magnéto
à K7
Piles/sect.
batteries
Signal fin
de bande
Réglage de tonalité. Micro à
« électret-condensateur » incorporé.
COMPLET, avec cassette 850,00



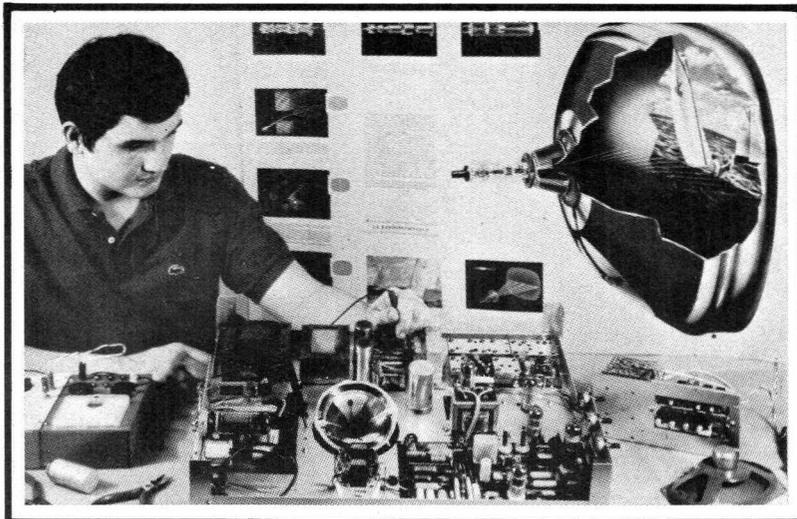
« HITACHI »



TRQ 281
Un
MINI K7
d'une
excellente
musicalité
Piles/sect.
Puissance :
1,2 watt
Dimensions : 260x185x63 mm.
COMPLET 450,00

« PARKING »
33, rue de Reuilly

● NOUS APPLIQUONS, SUR CERTAINS ARTICLES, LA BAISSE LÉGALE DU TAUX DE T.V.A. (No us consulter).



**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**



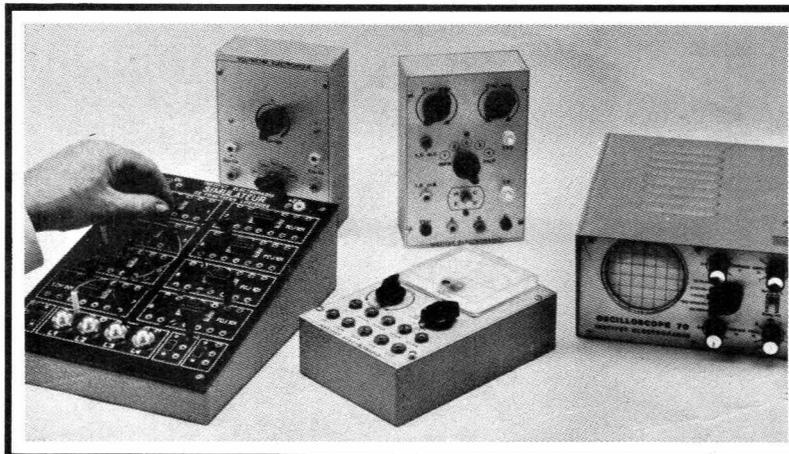
**En suivant les cours de
L'INSTITUT ELECTORADIO
vous exercez déjà votre métier!..**

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes :
pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.
Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car
CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS
(il est offert avec nos cours.)

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE
PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES
ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS
CEUX :**

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPIÉRIENCE DE NOS INGÉ-
NIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES,
ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECH-
NIQUE.**

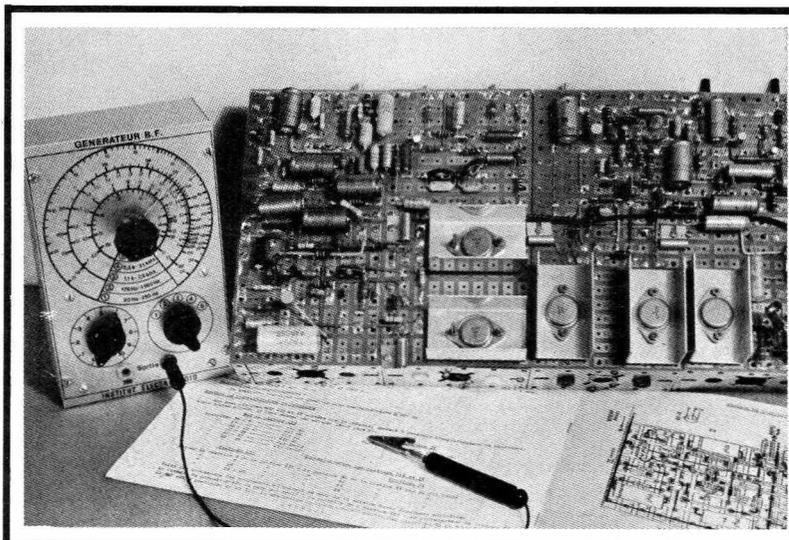


Nos cours permettent de découvrir, d'une façon attrayante, les
Lois de l'Electronique et ils sont tellement passionnants, avec les
travaux pratiques qui les complètent, que s'instruire avec eux
constitue le passe-temps le plus agréable.

Nous vous offrons :
**9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX
QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉ-
RALE | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE |
| • TRANSISTOR AM/FM | • TÉLÉVISION N et B | • ÉLECTROTECHNIQUE |
| • SONORISATION-
HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR | • ÉLECTRONIQUE INDUS-
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

power panel kit

Le SON et la PUISSANCE en rapport. Qualité/Prix **IMBATTABLE!**

APK 280. 2 x 80 watts. R.M.S. 320 W. Puissance crête. **COMPLÉT, en ordre de marche, présentat. luxe en Rack de 13 1 127,00**

APK 2802. KIT Livré câblé et réglé av. transfo et radiateur **946,00**

APK 150. 150 W. R.M.S. 300 W. Puissance crête. **COMPLÉT, en ordre de marche, Présentation luxe en Rack de 19. Prix 996,00**

APK 1501. KIT. Livré câblé et réglé av. transfo et radiateur **827,00**

MPK 602. Préamplificateur. Mélangeur Stéréo universel à 6 entrées. Contrôles doubles de tonalité. 2 canaux Stéréo de sortie. **894,00**

Avec ampli APK 280. 2x80 watts **1 840,00**

TPK 409. GRAPHIC - EQUALIZER. Préampli correcteur analogique de courbe de réponse. - 9 bords de fréquences dosables par curseurs. - 2 entrées micro ou guitare. - 1 entrée haut niveau. - 2 sorties 800 mV et 5 mV. Présentation luxe en Rack de 19. Prix **789,00**

NOUVEAU! **JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES**

MINI-SPOT - Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sens lampe **23,00**
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre **10,00**

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts. Coloration par écran amovible **100,00**
Lampe de projecteur en 220 volts **17,00**

« BLACK-MAGIC » SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE

Parabole à haute directivité Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W. 220 V) Effets sensationnels. **PRIX COMPLET avec lampe .. 184,00**

TUNER AM/FM - STEREO « CONSUL »

Entièrement transistorisé **GAMMES : PO. GO. FM. OC 1. OC 2**
Galvanomètre de contrôle.
Indicateur visuel automatique des émissions stéréo.
Coffret bois. Dimensions : 380 x 190 x 65 mm. En « KIT », complet, précablé .. **445,00**

CIBOT

COMPTE-TOURS Electronique
COMPLÉT, en « KIT » :
Avec appareil de mesure **142,00**

« C.D.I. 72 » ALLUMAGE ELECTRONIQUE

Décrit dans Radio-Plans d'octobre 1972



Le coffret et plaquette. Prix **19,00**
Le circuit imprimé **9,00**
Le transfo d'alim. **44,00**
Le jeu de semi-conduct. Prix **92,00**
Les résistances et condensateurs **30,00**
Décolletage **15,00**
Les 3 radiateurs **9,00**
LE « KIT » complet 179,00

STROBOSCOPE SC 1

Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclat : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. **Sans coffret 380,00**
EM 7. Stroboscope en coffret **697,00**

« SHOW-HOME » Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone - magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses. Puissance : 1 000 watts. **COMPLÉT, avec 1 Mini-spot et 1 lampe à miroir 98,00**

MC 1. Analyseur 1 500 W. 1 canal **78,00**
MC 3. Analyseur 3 x 1 000 W. 3 canaux (graves - aigus - médiums) Prix **189,00**

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES

CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts. Prix **100,00**

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable **140,00**

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenillé ». Prix **246,00**

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. **COMPLÉT 690,00**
OLEODISQUE de rechange 139,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. **COMPLÉT 690,00**
OLEODISQUE de rechange 139,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. **COMPLÉT 690,00**
OLEODISQUE de rechange 139,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. **COMPLÉT 690,00**
OLEODISQUE de rechange 139,00

« GAMA 37 »

Super-project de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. **COMPLÉT 690,00**
OLEODISQUE de rechange 139,00

« GAMA 37 »

TUNER FM STEREO « GOELLO »

« GOELLO »

GÖRLER

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

TUNER à CV 4 cages **170,00**
PLATINE FI **140,00**
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo. Prix **120,00**
SILENCIEUX **49,00**

MODULES « GÖRLER »
TUNER automatique à diodes « VARICAP » **230,00**
Prix **170,00**
PLATINE FI **140,00**
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo. Prix **120,00**
SILENCIEUX **49,00**

« AMTROP »

MICRO-EMETTEUR FM UK 105 C

Fréquence d'émission : 88 à 108 MHz
2 transistors
Alimentation : 9 volts
Signal capté sur un récepteur FM dans un rayon de 30 mètres.
En « KIT » **52,00**

AMPLIFICATEUR MINIATURE 2 watts UK 195

- Entrée 100 mV - 220kΩ.
- Sortie 4 ohms.
- 4 transistors.
- Alimentation 9 à 12 V. Dim. 75x25x20 mm **52,00**

UK 300
EMETTEUR de RADIO-COMMANDE

- 4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz. Alim. : 9 volts .. **112,00**

« UK 310 »
RECEPTEUR pour RADIO-COMMANDE

- Sensibilité : 5µV.
- Dimensions 69x48x20 mm - Poids : 35 g.
Complément de l'émetteur UK 300 **58,00**

UK 330
Groupe de canaux à utiliser avec les ensembles UK 300 et UK 310.

- Canal I : 1 500 Hz.
- Canal II : 2 500 Hz. Alim. 9 volts .. **140,00**

UK 305. EMETTEUR FM. sur 105 MHz Réponse 30 Hz à 10 kHz. En « KIT » **34,00**

UK 715 INTERRUPTEUR commandé par cellule photosensible **144,00**

UK 760. INTERRUPTEUR acoustique. Permet la commande à distance de tout appareil électrique. Vendu en « KIT ». **144,00**

UK 895. ALARME anti-vol à rayon infra-rouge. En « KIT » **445,00**

« CIBOT CR 670 »

OC-POGO sur circuits imprimés
Clavier 4 touches
Antenne télescopique
Coffret cuir en « KIT » .. **175,00**

Prise écouteur - **EN ORDRE DE MARCHÉ** **195,00**

« LE SIDERAL »

7 trans. 3 gamm. (OC-POGO). Clavier 5 touches. Prise antenne auto commutée. Câblage sur circuit imprimé. En « KIT » **165,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **189,00**

sinclair

NOUVEAU! **« SINCLAIR » IC 12** Circuit intégré monolithique

Ampli-préampli. 12 watts. 22 transistors. Sortie : 3-4-5 ou 8 ohms. Alimentation : 6 à 28 volts. Bande passante : 5 Hz à 100 kHz à ± 1 dB. Distorsion : 0,1 %. Impédance d'entrée : 250 kΩ **COMPLÉT avec refroidisseur et circuit de montage 79,00**

« PROJECT 605 »
AMPLI STEREO « EN KIT » 2 x 20 watts efficaces Se monte sans aucune soudure

COFFRET complet de montage comprenant :
● l'alimentation av. transfo
● les 2 modules BF
● le préampli correcteur
● le circuit maître avec toutes les sorties et entrées montées.
L'ENSEMBLE complet 530,00

ENSEMBLE PREAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »

PREAMPLI ET CORRECTEUR STEREO 60
PRIX tout câblé **199,00**

AMPLIFICATEURS HI-FI
Z30 - 20 watts
PRIX tout câblé **78,00**
Z50 - 40 watts **96,00**
AFU. Module Correct. **139,00**

ALIMENTATION SECTEUR
PZ5 : **89,00** - PZ6 : **149,00**
PZ8 **139,00**
Transfo d'alimentation pour PZ8 **55,00**
(Notice 4 pages gratuite)

TUNER FM « SINCLAIR » Stéréo avec décodeur incorporé. 16 transistors A.F.C. Gamme 87,5 à 108,5 MHz. Sensibilité : 2 µV à 30 dB. Alimentation : 25/30 volts. Ce module comprend : La tête HF - La platine FI Décodeur et indicateur lumineux d'émission stéréo. **LIVRE avec cadran et décor gravé. Dim. : 200x90x40 mm. EN ORDRE DE MARCHÉ 450,00**

CR 15

Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé. En « KIT » **380,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. **450,00**

« AUBERNON »

Ampli-préampli. 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT **549,00**
ORDRE DE MARCHÉ .. **650,00**
(Module AUBERNON)

Module complet. Ampli-préampli. Potentiomètre et contact **370,00**
Ebénister. Châssis et pièces complém. **179,00**

« CR 10 HF » Mono 10 W HI-FI

5 lampes + 1 trans sur circuits imprimés En « KIT » .. **235,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. **364,00**

Le coffret NU **43,00**
Plaquette gravée **8,00**
Circuit imprimé **12,00**

« STEREO 2x10 » 10 lampes

2x10 W HI-FI. 4 entrées avec pré-ampli. **En pièces détachées avec CI câblé et réglé 455,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. **686,00**

Le coffret NU **55,00**
Plaquette gravée **9,00**
Circuit impr. nu **12,00**

« STEREO 2x20 » 11 lampes

4 entrées avec pré-ampli. **En pièces détachées avec CI câblé et réglé 675,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. **1.134,00**

Le coffret NU **62,00**
Plaquette gravée **11,00**
Circuit impr. nu **15,00**

MODULES B.F. « MERLAUD »
Les plus fiables

AT75. Module BF 15 W avec correct. **133,00**
PT15. Préampli PU Prix **20,00**
PT25. Préampli à 2 voies **58,00**
CT15. Correcteur de tonalité **40,00**
AT20. Ampli de puissance 20 W .. **150,00**
AT40. Ampli de puissance 40 W .. **175,00**
PT15D. Déphas. **13,00**
AL460. Alimentation régulée 20 W .. **84,00**
AL460. En 40 W **98,00**
T1443. Transfo. Aliment. 20 W. **53,00**
TA1437. 10 W. **33,00**
TA1461. Transfo aliment. 40 W .. **78,00**
TA56315. Transfo d'alimentation 2 x 10 W. Prix **36,00**

CR 2-15

Ampli-préampli. 2x15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT **605,00**
ORDRE DE MARCHÉ .. **720,00**

Le coffret NU **55,00**
Le châssis **33,00**
Plaquette gravée **11,00**
Jeu de modules câblés et réglés **250,00**
Transformateur d'alimentation .. **58,00**

« CR 2.25 »

Ampli-préampli. 2x25 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En KIT **785,00**
ORDRE DE MARCHÉ .. **998,00**

Coffret NU **55,00**
Châssis **35,00**
Plaquette gravée **11,00**
Jeu de modules câblés et réglés **406,00**
Transfo. alim. .. **58,00**

« CR V 20 » Batterie. Secteur. TRANSISTORS

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

AMPLI PROFESSIONNEL 30 WATTS. « CR 25 »

Appareil de classe 4 entrées mélang. Bande passante 30 à 20 000 Hz. Dim. : 398x205x120 mm. En « KIT » complet **530,00**

UNE DOCUMENTATION UNIQUE EN FRANCE!...

■ **CATALOGUE PIECES DETACHEES** (novembre 1972). 258 pages abondamment illustrées PRIX... **9,00** (Remboursable 5 F au premier achat).

■ **NOUVEAU CATALOGUE 103.** 86 pages. Matériel HI-FI. Magnétophones. Récepteurs, etc. **5,00** avec tarif confidentiel (remboursable au premier achat).

■ **SCHEMATHEQUE N° 1.** Radio et Télévision..... **8,00**

■ **SCHEMATHEQUE N° 2.** (Amplificateurs. Electrophones. Montages électroniques, etc) **18,00**

BON A DECOUPER

NOM

ADRESSE

..... RP 2-73

(Attention! Pas d'envoi de Catalogues contre remboursement).

CIBOT

RADIO

1 et 3, rue de REUILLY, PARIS (XII^e)
Métro : Faiderbe-Chaligny
Té. : 307.23.07 - 343.13.22 et 343.66.90
C.C.Postal 6129-57 - Paris