

# Radio plans

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

## AU SOMMAIRE

PUITRE DE MIXAGE  
TRANSISTORISÉ  
à 5 entrées

Notre bane d'essai :  
LE MAGNÉTOPHONE  
A CASSETTES  
PORTATIF  
PHILIPS 2202

Le Quadrille,  
RÉCEPTEUR  
AUTO-RADIO

L'AMPLIFICATEUR  
AUBERNON  
2 x 15 WATTS



## Heathkit: l'art et 125 manières de vous souhaiter la bonne année 1971

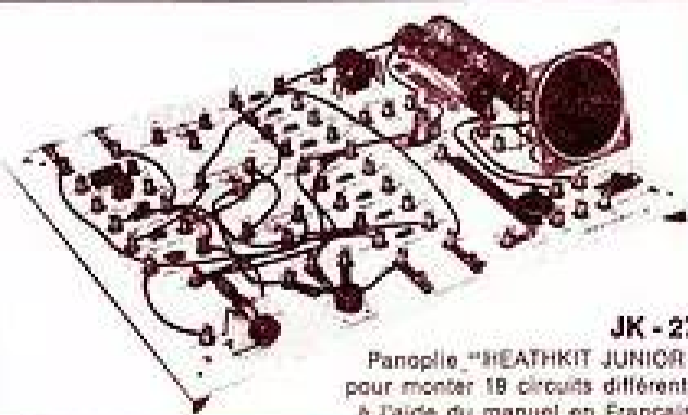
Voir page 13.



**AD-27**  
"Compact Musique"  
stéréophonique entièrement  
transistorisé - ampli 2 x 10 watts efficaces  
tuner FM stéréo - platine automatique BSR 500  
cellule Shure - coffret noyer à porte coulissante.



**GW-14**  
Radiotéléphone  
mobile transistorisé  
23 canaux pilote  
par quartz - 3 watts  
homologué P & T  
indicateur d'accord  
sensibilité 0,5 µV  
microphone et  
haut-parleur incorporés.



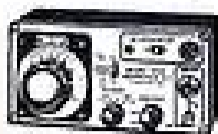
**JK-27**  
Panoplie "HEATHKIT JUNIOR"  
pour monter 18 circuits différents  
à l'aide du manuel en Français.



**GD-101**  
Voiture Mitéguidée  
nouveau : 41 km/h  
carrosserie plastique type GT (50 cm).

# APPAREILS DE MESURES

VOC - LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE AU SERVICE DES AMATEURS



## MINI VOC

### GÉNÉRATEUR DE MINI VOC

Unique sur le marché mondial !

Le générateur Mini Voc, bien que le plus petit par ses dimensions du marché mondial des générateurs, présente les caractéristiques d'un générateur de laboratoire.

- Oscillateur à transistor à effet de champ Fet
- Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes
- Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire
- Tension de sortie max. : 0 à 6 V sur 600 ohms
- Distorsion inférieure à 0,5 % sur l'ensemble des gammes et à 0,3 % de 200 Hz à 100 kHz
- Temps de montée du signal rectangulaire 0,2 µs.

Prix 463,00. Fco 468,00



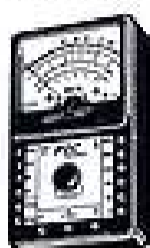
## VOC ALI

### ALIMENTATION STABILISÉE

110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A.

Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle.

Prix 222,00. Fco 227,00



## VOC 10

Contrôleur universel 10 000 ohms/V

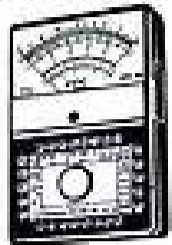
- 10 gammes de mesure
- Tension continue, tension alternative
- Intensité continue et alternative
- Ohmmètre
- Présentation sous étui.

Prix 129,00 T.T.C. Franco 134,00

## NEO' VOC

Tournevis néon indispensable à tous.

Prix 8,00. Franco 9,50



## VOC 20 VOC 40

VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacité et dB • Présentation sous étui.

Prix 149,00 Fco 153,00  
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacité et dB.  
Prix 169,00. Fco 173,00



## VOC VE1

Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle

- Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms
- Livré avec sonde.

Prix 384,00. Fco 389,00



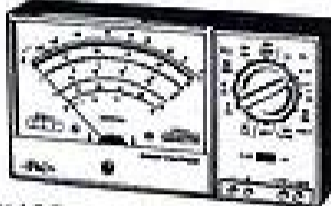
METRIX

MX 202 B

MX 209. 20 000 Ω/V ..... 204,00  
462. 20 000 Ω/V ..... 218,00  
MX 202. 40 000 Ω/V ..... 300,00  
453. Contrôleur électronique ..... 194,00

(Tous appareils METRIX et accessoires au prix d'usine)  
PORT : 5 F par appareil

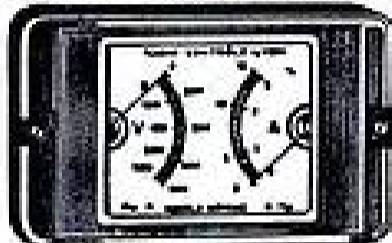
## « RADIO-CONTROLE »



## MINOR

Nouveau contrôleur universel à grande sensibilité, 20 000 Ω/V. 0 à 1 500 V - 50 µA à 5 A. 1 W à 10 Meg. Décibelmètre. Capacimètres. Balistiques.

Net ..... 159,00 • Franco 165,00



## Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 350 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet avec étui plastique, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.

PRIX ..... 68,50 • Franco 73,50

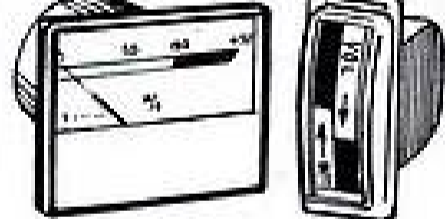
## VOLTAMPEREMETRE-OHMMETRE

Type E.D.F. (V.A.O.). Voltmètre 0 à 150 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A. Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.

PRIX ..... 107,40 • Franco 112,50

## APPAREILS DE TABLEAU

(Importation allemande)



## RKB/RKC 57 OEC 35

Fabrication « NEUBERGER »

A encastrer d'équipement et de tableau - Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57 x 46) - RKB 57. Voltmètre : 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... 42,00  
250 V ..... 45,00  
400, 500 V ..... 51,00  
600 V ..... 53,00  
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A ..... 36,00  
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 ..... 36,00  
Spécifier voltage ou intensité désirés.

## VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile 150 µA 1.100 Ω. Net ..... 46,00  
OEC 35 (42 x 16) cadre mobile 200 µA 560 Ω. Net ..... 25,00  
OEC 35 Type 0 à 0 control.

Net ..... 25,00  
OEC 35 Type 10/20, échelle de 0 à 10 ou 20 (à spécifier). Net .. 25,00  
(Port en sus : 3,50)

Autres appareils de tableau sur demande.

CACHE ailleurs en matière plastique pour appareils RK 57. Net .... 7,50

## SIGNAL-TRACER

### MINITEST (Importation allemande)

Le Stéthoscope du dépanneur - Localise en quelques instants l'étape défaillante et permet de déceler la nature de la panne.

MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc.

Net ..... 47,50 • Franco 51,00

MINITEST II, pour techniciens T.V.

Net ..... 57,50 • Franco 61,00

MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits B.F., H.F. et V.H.F. ; peut même servir de miroir.

Net ..... 95,50 • Franco 99,50

(Appareils livrés avec pile, notice sur demande)

## OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pince, miroir en trousser cuir élégante à fermeture rapide.

Net ..... 150,00 • Franco 154,00

770 R. Nécessaire Trimmers 144. 7 tournevis et clés en Plaidemol livrés en housse plastique. Net .... 22,25 • Franco 25,00

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pinceau coudé, etc. Net ..... 95,00 • Franco 99,00

(Importation allemande)



## Nouveau Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils etc. Un tour de molette et l'alimentation disparaît.

Net ..... 69,00 • Franco 72,00

## CHARGEURS ACCUS

• AUPEM - 110 et 220 volts. Charge 6 ou 12 V. 5 amp. Ampèremètre de contrôle. Fusible secteur. Disjoncteur de charge. Grand cordon de raccordement aux batteries de 3 m. Pince repérées.

Net ..... 115,00 • Franco 120,00

Type 10 amp. Volt et amp. Contrôle. Réglage charge.

Net ..... 225,00 • Franco 230,00

(Notice sur demande)

## « CENTRAD »

### CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20 000 Ω/V - 47 gammes de mesure - voltmètre, ohmmètre, capacité, fréquence - Anti-surcharges, miroir de parallaxe. Complet, avec étui.

Net ou franco : 214,00



### CONTROLEUR 819



20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choq, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO : 262,50

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

517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double.

Net ou franco ..... 436,00

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

Nous consulter

## TRIPLEX

### VARIATEUR ÉLECTRONIQUE C.541

• Permet de faire varier la vitesse de rotation d'une perceuse ou d'un moteur a) en fonction du matériau travaillé, du type et de la dimension de l'outil utilisé. b) en lui conservant sa puissance maximale, même si la pression exercée sur l'outil et la résistance du matériau varient en cours de travail.

• Ses utilisations - même ménagères - sont innombrables. Il peut régler l'intensité d'un éclairage ou de tout appareil à résistance et la vitesse de tous les appareils ménagers à moteur.

(Notice sur demande)

NET ..... 82,50 • Franco .. 87,00

## CONTROLEURS « C.D.A. »

(Fabrication CHAUVIN-ARNOUX) à suspension tendue (Brevet)



### TYPE 21 - 20 000 Ω/V

Représentation automatique de l'échelle. Galvanomètre suspendu sans pivot. Lecture : 1 mV à 500 V, 1 µA à 5 A. OHMMETRE - Décibelmètre. CORDONS imperdables. Fusibles dans la pointe de Touche. Continu et alternatif.

Net ..... 168,00 • Franco 173,00

### TYPE 50 - 50 000 Ω/V

Net ..... 257,00 • Franco 262,00

### TYPE 10 M - 10 M Ω

42 gammes - V alt. et cont., I alt. et cont., Ω, C µ f - dB. Nouveau modèle. Net ..... 362,00 • Franco 367,00

Gaine étui de protection pour contrôleur 21 ou 50 ou 10 M ..... 17,00  
Ceinture caoutchouc antichoc ..... 22,50  
Miniplaque « CDA » augmente les possibilités de votre contrôleur.  
Rapport 500/1. Net 64,00 • Franco 67,00

## « INDICT »



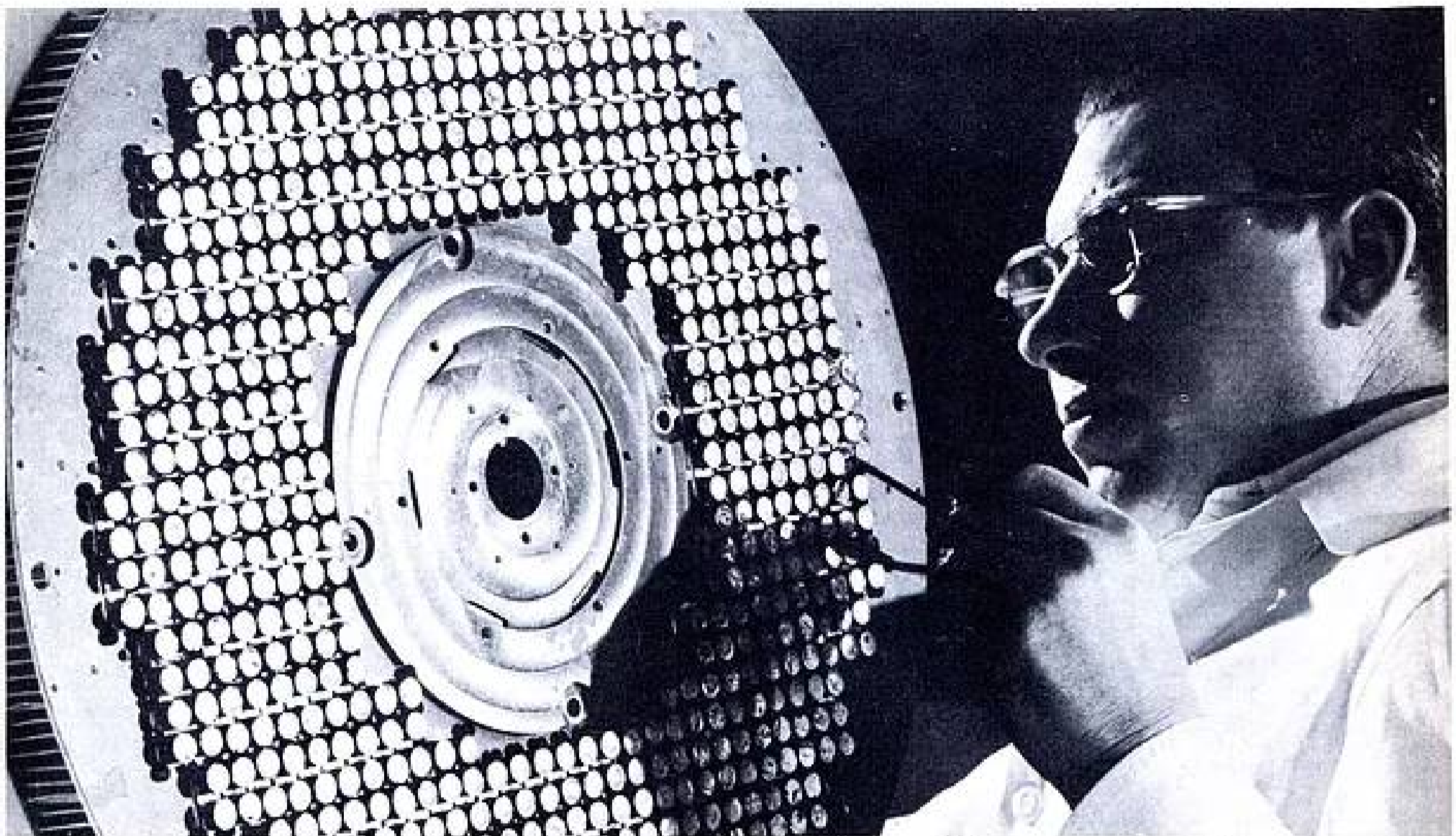
Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V, Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.

Net ..... 68,00 • Franco 71,50

## NOTICE SUR DEMANDE

pour tous ces appareils  
REPARATIONS de tout appareil de mesures, cellules photo-électriques, etc., délais rapides. Travail de précision très soigné.  
Devis sur demande

TOUS LES COMPOSANTS  
POUR LA RADIO, LA TELE.  
LES MEILLEURS PRIX  
NOUS CONSULTER



## électronicien infra, technicien "sans œillères" vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation : LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERA.

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel \* Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images \* Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales \* Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie \* Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar \* Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automaton - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation \* Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'information (Calculateurs et Ordinateurs) \* Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie \* Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique \* Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace \* Dessin Industriel en Electronique \* Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météologie Nationale - Euratom.

« POUR REUSSIR VOTRE VIE, IL FAUT, SOYEZ-EN CERTAIN, UNE LARGE FORMATION PROFESSIONNELLE, AFIN QUE VOUS PUISSIEZ ACCEDER A N'IMPORTE LAQUELLE DES NOMBREUSES SPECIALISATIONS DU METIER CHOISI. UNE SOLIDE FORMATION VOUS PERMETTRA DE VOUS ADAPTER ET DE POUVOIR TOUJOURS "FAIRE FACE" »

*Le directeur fondateur d'INFRA*

## cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

### COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR  
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

### 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.

### PROGRAMMES

#### ★ TECHNICIEN

*Radio Electronicien et T.V.*  
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point.  
Préparation théorique au C.A.P.

#### ★ TECHNICIEN SUPERIEUR

*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<sup>e</sup> • Tél. : 225.74-65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON**

à découper  
ou à  
recopier

Degré choisi

NOM

ADRESSE

Veillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite R.P.118  
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).



infra  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.



Nouvelle : **SPOLYTEC LUXE**  
Valise de dépannage  
**LEGERE, ROBUSTE**  
**PARFAITEMENT CONDITIONNEE**  
(550 x 400 x 175)



Spécialité PAUL

Casier pour 130 tubes dont 12 de gros module, 6 boîtes plastiques pour composants. Logement pour pistolet soudeur. Emplacement à cloisons mobiles pour appareils mesures Metrix ou Centrad. Casier pour outillages et produits de « Kontakt ». Séparation intérieure démontable munie d'une glace rétro-orientable par chevalet et d'un porte-documents, etc.

Présentation AVION  
Polypropylène injecté choc  
2 serrures axiales  
Net ..... 230,00 - Franco 248,00  
Autres modèles :  
VALITEC, net 215,00 - Franco 230,00  
SERVITEC, net 181,00 - Franco 196,00  
REGIONALE, net 172,00 - Franco 185,00



**MINI 20 S**  
**ENFIN !!** Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W, 110 ou 220 V. Livré dans une housse avec panne WB et tournevis.  
Net : 62,00. Franco : 65,00  
Panne WB rechange. Net : 6,00



**Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »**  
(Importation allemande)  
Modèle 1970, livré en coffret. Eclairage automatique par 2 lampes-chères. Chauffage instantané. Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.  
Type N 60, 60 W. Net ..... 72,00  
N° 70, panne de rechange ..... 6,50  
Type N 100, 100 W. Net ..... 92,00  
N° 110, panne de rechange ..... 7,60  
(Port par pistolet 5 F)  
(Remise spéciale aux profess. et usines)

**MINI-POMPE A DESSOUDER**  
- S - 435 (Import. suédoise)  
Équipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.



Net ..... 73,50 - Franco 76,50  
S 435 - SM. Comme modèle ci-dessus mais puissance d'aspiration plus grande. Embout spécial Teflon affilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.  
Net ..... 80,00 - Franco 83,50  
(Toutes pièces détachées pour ces pompes.)

**PRATIQUE : ETAU AMOYIBLE « VACU-VISE »**  
(Importation américaine)



Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cimenté, rainurés pour serrage de liges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.  
Net ..... 70,00 - Franco 75,00

**ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.**  
**« TOUTALEUR »**  
Pendule Electrique



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

**TYPE 10 A** : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V.  
Net .. 79,00 - Franco .. 85,00  
**TYPE 20 A** - Même type, mais 20 Amp. Puissance coupure 4 500 W.  
Net .. 100,00 - Franco .. 106,00

**Coffret de rangement « HANDY-BOX »**



(Importation Danemark)  
Très pratique, pour tous usages, outils, bricolage, pêche, etc. Adaptation astucieuse des plateaux mobiles permettant le remplissage complet de la base du coffret. Ouverture automatique des plateaux (14 casiers). En plastique choc, 2 couleurs, coffret bleu, plateaux et poignées orange (325 x 170 x 135). 1,100 kg.

Type 19, Net .. 25,00 - Franco 30,00  
Type 18 (400 x 200 x 190) 3 plateaux, 27 casiers, couleur gris.  
Net ..... 50,00 - Franco 56,00

**INDISPENSABLE NOUVEAU**

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

Cette cassette nettoyante, utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil netteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.

Net ..... 9,00 - Franco 11,50  
(Prix spéciaux par quantités)

**MICROS « MELODIUM »**



En 10 ohms ou 200 ohms.  
76 A. Dynamique uni-directionnel cardiode ..... 125,00  
78 A. Dynamique uni-directionnel cardiode ..... 152,00  
79 A. Dynamique uni-directionnel cardiode ..... 95,00  
79 A/HI. Dynamique uni-directionnel, haute imp. .... 121,00  
C121 - Anti - larsen - miniaturisé  
Prix ..... 129,00  
G133. Boule - A-B-C-D .... 160,00  
C133. F-G-H-K-L ..... 175,00  
C133. M ..... 181,00  
Tous les accessoires disponibles  
(Documentation sur demande)

**RADIO - CHAMPERRET**

12, place Champerret, Paris 17<sup>e</sup>  
Tél. 754-60-41, Métro Champerret  
G.G.P. 1568-33 PARIS  
Ouvert de 8 à 12 h 30 et de 14 à 19 h  
Fermé dimanche et lundi matin

Voir également  
notre publicité en pages 8 et 9.

ALMANACH VERMOT 1971

ALMANACH VERMOT 1971 \* ALMANACH VERMOT 1971 \* ALMANACH VERMOT 1971 \* ALMANACH VERMOT 1971 \* ALMANACH VERMOT 1971

**LE SEUL VÉRITABLE ALMANACH est sorti**



81<sup>ème</sup> ANNÉE

... POUR TOUS, DE LA LECTURE POUR UN AN!

Toutes les photos des députés et sénateurs.  
Tout l'humour populaire : dessins et histoires drôles, calembours, contrepétories.  
Toutes les traditions populaires : météorologie, médecine, cuisine, l'horoscope. Et des contes, des articles, des conseils, etc., etc.

**ACHETEZ-LE DÈS MAINTENANT CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX**

ALMANACH VERMOT 1971



# 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.

62 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 bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. Paris 259-10. - Envoi franco.

# La preuve?

## Chez Heathkit 75% des clients recommandent régulièrement du matériel.

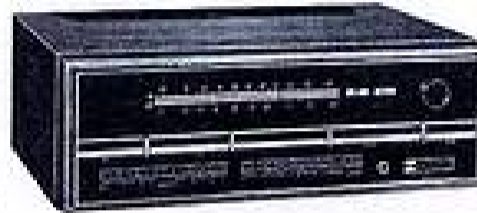
De 2 x 10 w efficaces à 2 x 50 w, Heathkit a une chaîne stéréophonique qui correspond à votre exigence

2 x 10 watts efficaces



**AR 14**  
2 x 15 watts musicaux -  
Tuner, décodeur et amplificateur  
entièrement transistorisés  
Contrôle automatique de fréquence -  
Grande sensibilité - Large bande passante  
Existe en tuner (AJ 14)  
et amplificateur (AA 14) séparés

2 x 20 watts efficaces



**AR 19**  
Tuner amplificateur 2 x 20 watts  
musicaux transistorisés de 6 à 35000 Hz  
Distorsion inférieure à 0,25 % -  
Constructions professionnelles :  
circuits imprimés enchâssés -  
Appareils de test incorporés -  
Montage très simple

De 80 à 2 m... en AM ou en BLU... Heathkit vous offre la sécurité d'un matériel éprouvé

Transceiver BLU 5 bandes



**SB 102**  
Tous les avantages du SB 101 avec en plus :  
sensibilité : 0,35 micro-volts -  
Bruit de fond diminués -  
LMD transistorisé, ultra linéaire -  
Calibrateur incorporé -  
Filtre 400 Hz pour CW en option

Transceiver décimétrique 5 bandes



**HW 100**  
VFO transistorisé - Bandes 80 à 10 m -  
Calibrateur incorporé - SSB - CW -  
Le fait d'avoir monté vous-même  
votre station s'ajoutera aux  
satisfactions du trafic.

A tubes ou à transistors, du plus simple au plus perfectionné, en kit ou monté, vous trouverez dans notre catalogue une gamme complète d'appareils de mesure (voltmètres, générateurs HF et BF, oscilloscopes, alimentations, transistormètres, etc...)

Oscilloscope pour dépannage



**O 12 E**  
tube cathodique de 12,5 cm  
bande passante 5 MHz  
entrée haute impédance  
amplificateurs "push-pull"

Alimentation stabilisée



**IP 10**  
Idéal pour transistors  
tension réglée de 1 à 15 volts CC.  
Limitation de courant variable  
Sorties flottantes  
Entièrement transistorisé

Voltmètre électronique transistorisé



**IM 17**  
Circuit d'entrée haute impédance  
11 MΩ en CC, transistors FET  
alimenté par piles  
0-1 à 0-1000 volts en CA et CC  
Ohmmètre de 0,1 à 1000 MΩ

Heathkit a utilisé les techniques les plus avancées aussi bien pour réaliser le meilleur ensemble de télécommande que le radio téléphone le moins cher

Télécommande proportionnelle à 3 canaux



**GD 57**  
Ensemble complet : émetteur, récepteur,  
2 servos - 3 canaux - 27 ou 72 MHz  
Idéal pour les débuts en télécommande,  
en particulier pour la voiture GD 101

Comment cela est-il possible ? Tout simplement parce que tous ceux, professionnels et amateurs, qui exigent un matériel aussi robuste qu'évolué et qui connaissent l'extraordinaire qualité de nos composants nous font totalement confiance.

Mais la réciproque est vraie ; il faut dire que le simple fait que vous ayez choisi notre matériel est pour nous un irremplaçable gage de sérieux. Bien sûr, nous nous mettons en quatre pour vous aider : dans chaque "kit" vous trouverez un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce, etc...) qui vous permettra un assemblage facile et précis. Vous aurez par ailleurs à votre disposition un service complet d'assistance technique : il vous suffit de nous téléphoner ou de nous rendre une petite visite à la Maison des Amis de Heathkit pour être immédiatement aidé et conseillé.

Pour vous servir mieux encore, nous avons étendu la garantie traditionnelle aux pièces détachées : 6 mois pour les appareils vendus en "kit", un an (main-d'œuvre comprise) pour les appareils vendus montés.

Et puis il y a notre fameuse **ASSURANCE SUCCÈS** concernant le montage de vos **KITS**.

Vous voulez en savoir plus sur cette étonnante formule unique au monde ? Rien de plus simple : tous ses avantages vous sont expliqués en détail dans notre catalogue gratuit et, pour l'obtenir, il vous suffit de nous retourner le coupon-réponse ci-contre.

### CATALOGUE 1971

Le catalogue 1971 Heathkit est paru. 110 appareils dont 24 nouveaux aussi bien en HI-FI que parmi les ensembles de mesure ou de radio-amateur. Pour obtenir gratuitement ce catalogue complet avec photos, caractéristiques détaillées et liste de prix, il vous suffit de remplir le coupon-réponse ci-joint et de nous l'adresser. Profitez immédiatement de cette offre gratuite : vous serez étonné de constater que cet agréable catalogue, comprenant 16 pages en couleur, répond à la plupart des questions que vous vous posez.

Heathkit, BP 47, 92-Bagneux - Téléphone 326.18.90

Adressez vite ce coupon à : Société d'Instrumentation  
Schlumberger, Service 70 N, boîte postale n° 47, 92-Bagneux

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Localité \_\_\_\_\_ Dept \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

Je désire recevoir gratuitement, et sans engagement de ma part (marquez d'une croix ☒ les cases désirées :)

Le catalogue Heathkit 1971  faire appel au crédit Heathkit

Je suis intéressé par le matériel suivant :

Appareils de mesure  Radio-amateurs

Ensembles d'enseignement supérieur  Haute fidélité

Pour tous renseignements complémentaires,

téléphonez ou venez nous voir à la Maison

des Amis de Heathkit : 84 bd St-Michel

(angle rue Michelet) 75-Paris VI - Tél. 326.18.90



Schlumberger

rés. conseil

LES MEILLEURS PRIX DE PARIS !...

OUVERT TOUTS LES JOURS de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

12, rue de Reuilly, Paris (12<sup>e</sup>)

# stéréo CLUB CIBOT

**RADIOLA-PHILIPS**  
LE MAGNETOPHONE LE PLUS VENDU DANS LE MONDE !

MINI K7 - RADIOLA - NOUVEAU ! RA 9109



Puissance : 1 watt  
Très bonne musicalité  
Livré avec sacoche, micro et cassette ... 295,00  
MINI K7 - Philips - EL3002 ... 319,00  
N2202 ... 349,00  
ALIMENTATION Sect. 110/220 V 47,00

RADIO CASSETTES - RADIOLA RA 293 -



3 gammes (PO-GO) Permet l'enregistrement sur cassettes des programmes radio. Fonctionne sur piles et secteur 110/220 V. Prises : électrophone, micro ou magnéto. Dim. : 335x200x90 mm  
PRIX avec micro et sacoche ... 490,00  
RA 9123/N 4306



Monoaural de Luxe 2 vitesses : 4,75 à 9,5  
4 pistes - Compoeur Modulomètre  
Enregistre en Stéréo  
Puissance : 4 watts  
Lecture de 2 pistes en parallèle  
Avec micro et bande ... 708,00

PREAMPLI pour lecture stéréo - Play back et Multiplay ... 102,00  
RA9137/N4407

Stéréo 4 pistes ... 1 343,00  
RA4408 ... 1 559,00

RA3138/N4500  
Platine HI-FI à 3 têtes ... 1 404,00

RA2205 - Cassettes Piles/Secteur 450,00

N2400 - K7 Stéréo Secteur avec micro sans H.P. ... 680,00

N2401 - K7 Stéréo Secteur avec changeur de K7 - Avec micro sans H.P. ... 820,00

CASQUE STEREO HI-FI - Philips - 140,00

RADIOLA RA9987



Portable à piles 2 piles. 4,75 cm/s. Aliment. sect. 47,00  
Avec micro et bande ... 290,00  
Sacoche ... 32,00

PHILIPS AUDIO K7 LCH 1001



Magnétophone à K7 - permet toutes les utilisations d'un magnétophone et offre, en plus, la possibilité d'apprendre une langue avec la méthode Audio-Comparative  
Avec micro et casque ... 706,00

Cours d'Anglais Méthode en 4 parties  
Chaque partie ... 165,00

Nouveaux Cours de langue à la portée de tous : 1<sup>re</sup> partie

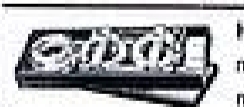
- Anglais ... 395,00
- Espagnol ... 395,00
- Italien ... 395,00
- Allemand ... 395,00
- Français ... 395,00
- Russe ... 395,00

STANDARD SR 300



Dim. : 24x20,6x7,7 cm  
2 vitesses (4,75 et 9,5)  
Alimentation : - 9 volts - 110/220 V  
3 heures

d'enregistrement Prises : HPS - Radio - PU  
Enregistrement Poids : 2,500 kg.  
Avec micro et bande ... 390,00  
Sacoche ... 35,00



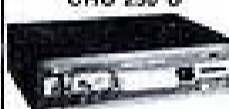
HOBBY-BOX : Boîte de montage pour bandes magnétiques ... 39,00

AIWA - UN MAGNETOPHONE EXTRAORDINAIRE - TP 1012 - STEREO Piles, secteur.



Alimentation : Piles Auto : 12 V  
Secteur : 110/220 V  
4 pistes 3 vitesses (4,75, 9,5 et 19 cm/s)  
Bobines Ø 180 mm.  
Puissance : 2 x 5 W.  
2 VU-METRES Contrôle tonalités graves-aiguës.  
Dimensions : 345x216x179 mm.  
Livré avec 2 micros, bande et cordons ... 1.300,00

GRANDE NOUVEAUTE ENREGISTREUR LECTEUR CASSETTES 8 pistes - NIVICO - CHU 250 U



Secteur 110/220 V. Contrôle manuel d'enregistrement avec VU-METRE.  
Bande passante : 30 à 15.000 Hz.  
Se branche sur un ampli à la prise PU  
Prise casque 8 Ω  
Monitoring.  
Dim. : 39x24x11 cm  
Avec K7 vierge et 2 cordons 1.490,00  
NOUVEAUTE !... PHILIPS N2204



Magi K7 - Piles/Secteur. Avec micro, K7, sacoche et câble standard  
Prix ... 449,00

N2503 PLATINE à K7 HI-FI Mono/Stéréo  
Secteur. Enregistrement et reproduction avec préampli de lecture et d'enregistrement. Se raccorde à un ampli mono/stéréo.  
Livré avec micro stéréo et cassette

HOBBY-BOX : Boîte de montage pour bandes magnétiques ... 39,00

MAGNETOSCOPE - PHILIPS - L.D.L. 1002



Enregistre sur bande magnétique vos émissions de télévisions préférées.  
Reproduction du son et de l'image sur téléviseur 625 L.  
- LDL 1002.  
Coffret bois ... 3.590,00  
- LDL 1001.  
Coffret moulé ... 3.300,00

Adaptateur d'enregistrement et de reproduction pour téléviseurs - Philips - ou - Radiola - Modèles 70 ... 125,00

Pour autres téléviseurs modernes d'autres marques ... 340,00  
- Bande vidéo 45 mm V.P.L.G. Prix ... 289,00  
- Bobine vide ... 10,00

CAMERA TV HF VIDEO Modèle 607. Caméra électronique. Balayage par trame entrelacée. Résolution horizontale 500 lignes. Canaux utilisables 3 à 4 CCIR. Luminosité minimale d'utilisation : 20 lux à 70 cm.  
Alimentation : 220 volts.  
Objectif f. 1,8/25 mm.  
Prix ... 2.500,00

BRAUN Nouvelle Platine Magnéto TG 1000

2 pistes - 3 têtes - 3 moteurs. Cabestan à asservissement électronique. Bobines 22 cm. 3 vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 2 vu-mètres. Mixage. Monitoring. Multiplay. Prise casque. 70 semi-conducteurs  
Télécommande. Prix ... 3.600,00

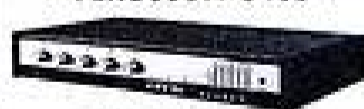
FERGUSON 3414



Extra-plat 55x25x9 cm.  
Puissance : 2 x 25 watts.  
Impédances sorties : 4 à 16 Ω.  
Distorsion : < 0,3 % puissance max.  
Réponse : 25 Hz à 30 kHz.  
Prise casque stéréo.  
Prises : PU, magnét., PU, céram., magnét.-auxiliaire.  
TUNER Stéréo. CAF décommut. Pré-réglage par 5 cadrons et commut. autom. des stations.  
Ébénisterie grand luxe pallissandre. PLATINE « Garrard » SP25 Mark II. Cellule magnétique « Goldring ».  
Avec capot plexi ... 1.780,00  
2 enceintes - LONDON STUDIO - Prix ... 720,00

LA CHAÎNE HI-FI COMPLETE ... 2 500,00

FERGUSON 3403



Dim. : 55x25x9 cm  
TUNER-AMPLI 2x25 W - FM Stéréo - 5 stations pré-réglées. Pallissandre ou teck ... 1.420,00

PHILIPS POUR 990 F

CHAÎNE - RH 781 - Tuner/Ampli AM/FM  
- Puissance musique : 2x7 watts.  
- Bde passante : 35 à 18 000 Hz  
37 semi-conducteurs

5 GAMMES D'ONDES : GO-PO1-PO2-OC-FM Stéréo A.F.C. Trois stations pré-réglées en FM.  
Entrée : MONO/STEREO pour PU et Magnétophone. Coffret noyer.

RH481. Enceinte acoustique de 9 watts. Courbe de réponse : 50 à 18 000 Hz. Coffret noyer. Dim. : 265x185x185 mm.  
LE TUNER AMPLI et les 2 ENCEINTES ... 990,00

GA228. PLATINE TOURNE-DISQUES 4 vitesses - Pose et retour du bras automatique. Cellule HI-FI à pointe diamant. Livrée sur socle noyer avec couvercle plexi ... 165,00

EN MAGASIN : DEMONSTRATION ET VENTE DES TOUTS DERNIERS MODELES HI-FI - PHILIPS

RH892. CHAÎNE COMPACTE - Tuner/Ampli et Platine. 2 x 12 watts - PO-GO-FM Stéréo - Platine GA317, cellule HI-FI pointe diamant. Ébénisterie noyer. avec couvercle plexi. ... 1 592,00

RH493. Enceinte acoustique 15 W - Réponse 40 à 20 000 Hz. Coffret noyer. Dim. : 390x285x210 mm  
LA CHAÎNE - COMPACT - RH892 et 2 ENCEINTES RH493 ... 2 264,00

PLATINES HI-FI GA202. A régulation électronique anti-skating. Cellule HI-FI GP411. Avec socle et couvercle 760,00

GA208. Platine HI-FI à transmission par courroie. Anti-skating. Cellule HI-FI GP400. Avec socle et couvercle 545,00

GA317. Platine HI-FI. Cellule HI-FI GP233 ... 446,00

ENCEINTES HI-FI RH497. 3 Haut-Parleurs ... 640,00  
RH496. 3 Haut-Parleurs ... 480,00  
RH495. 2 Haut-Parleurs ... 336,00  
RH482. 1 Haut-Parleur ... 180,00

TUNERS AM/FM - RH691. AM/FM Stéréo 990,00  
- RH690. AM/FM Stéréo 552,00

AMPLIFICATEURS - GH925. 2 x 6 watts ... 300,00  
GH949. 2 x 20 watts ... 650,00  
RH591. 2x30 watts ... 1.160,00  
RH590. 2x15 watts ... 712,00  
RH580. 3x 9 watts ... 396,00

TUNERS-AMPLIS - RH790. 2x30 W. HI-FI 1.680,00  
RH892. Tuner/Ampli K7 AM/FM avec enregistreur / lecteur à K7 ... 1.480,00

WHARFEDALE WHARFEDALE

SUPER-LINTON équipée du «KIT-UNIT 3»  
- Bande passante : 40 - 20.000 c/s.  
- Puissance : 20 watts.  
- Dim : H 485xL 250xP 240 mm.  
Prix ... 436,00

MELTON équipée du «KIT-UNIT 4»  
- Bande passante : 45/17.000 c/s.  
- Puissance : 50 watts.  
- Dim : H 535xL 300xP 260 mm.  
Prix ... 572,00

DOVEDALE III équipée du «KIT-UNIT 5»  
- Bande passante : 40 à 20.000 c/s.  
- Puissance musique : 70 watts.  
- Dim : H 600xL 335xP 305 mm.  
Prix ... 1 030,00

WHARFEDALE WHARFEDALE

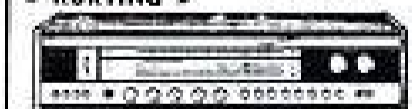
UNIT 3 : Puissance eff. 15 W Haut-parleur 21 cm - 12 000 gauss pour graves et médiums. Fréquence de résonance : 35 Hz environ. Cône à suspension flexiprène. Tweeter à dôme acoustiprène 10 500 gauss pour les aigus. Filtre séparateur à fréquence de croisement 1 750 Hz - Impédance : 4 à 8 Ω. Bande passante: 65 à 17 000 Hz. PRIX ... 194,00

UNIT 4 : Puissance eff. 15 W. Haut-parleur 30 cm - 12 000 gauss pour graves et médiums. Fréquence de résonance : 19 Hz environ. Tweeter à dôme acoustiprène 10 500 gauss (aiguës). Filtre graves/aiguës à croisement à 1 500 Hz. Bande passante > 45 à 17 000 Hz. Impédance : 4 à 8 Ω. Prix ... 338,00

UNIT 5 : Puissance eff. 35 W. Haut-parleur 30 cm - 15 000 gauss pour les graves. Fréquence de résonance : environ 12 Hz. Haut-parleur 13 cm - 10 000 gauss pour les médiums. Haut-parleur 25 cm - 12 000 gauss. Masse de cône : 0,2 g pour les aigus. Fréquence de croisement : 450 Hz à 3 000 Hz. Bande passante > 40 à 20 000 Hz. Impédance : 4 à 8 Ω. PRIX ... 449,00

KORTING-TRANSMARE

CHAÎNE - KORTING - 1000 L



AMPLI STEREO 2 x 15 watts avec TUNER AM/FM STEREO

19 transform. + 16 diodes + redresseurs. 12 touches pour sélection : Stéréo - FM - PU - Magnéto. GO - PO - OC - FM - AFC. Antenne ferrite incorporée. PU magnétique, cratol ou chromique. Bande passante 15 à 40 kHz. Ébénisterie teck (50x22x92 cm)  
PRIX ... 1 400,00

AVEC 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES - RH 15 8 45 - KORTING - 2.248,00

• BANDES MAGNÉTIQUES •  
- Cassettes LOW-NOISE - SCOTCH -

C 60. Dynarange	7,00
C 90. Dynarange	11,00
C 120. Dynarange	16,00

Par commande de 10 Distributeur grésoit

Bandes magnétiques Haut niveau en cassettes plastique

LP 13. Ø 13, 270 m.	16,90
LP 15. Ø 15, 360 m.	21,00
LP 18. Ø 18, 540 m.	28,00
DP 13. Ø 13, 360 m.	21,00
DP 15. Ø 15, 540 m.	28,00
DP 18. Ø 18, 720 m.	36,00

LOW-NOISE DYNARANGE SCOTCH

203/270. Ø 13, 270 m.	19,50
203/360. Ø 15, 360 m.	24,00
203/540. Ø 18, 540 m.	32,00
204/360. Ø 13, 360 m.	27,00
204/540. Ø 15, 540 m.	36,00
204/720. Ø 18, 720 m.	45,00

# CIBOT RADIO

MAGASINS TELEVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS XII<sup>e</sup> OUVERT TOUTS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h.  
PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS XII<sup>e</sup>  
METRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot - Tél. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129-57 PARIS

- Voir la suite de notre publicité en 4<sup>e</sup> couverture -





**CRÉDIT** 3-21 MOIS

AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

**OU FACILITÉS DE PAIEMENT  
3 A 5 MOIS  
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIM-  
PLE POUR TOUTE LA FRANCE.  
Documentation RPC c. 3 TP de 0,40

**TRANSALL de LUXE**

4 FM présélectionnées + PO + CO -  
Bande Europa + OC Verrier - 5 watts -  
10 watts en voiture.

(Support auto spécial à clé en supplément)  
1<sup>er</sup> versement : 200 F  
et 5 mois de 102 F. AU COMPTANT : 650 F

**UN TRÈS INTÉRESSANT  
MAGNÉTOPHONE RECORDER**

A cassette - Pile et secteur incorporé -  
Contrôle automatique d'enregistrement et  
reproduction - Vu-mètre - Haut-parleur  
puissant. Complet avec micro, écouteur,  
support, 1 cassette vierge, sac et cordon :

1<sup>er</sup> versement : 140 F  
et 3 mois de 68,70. AU COMPTANT 425 F

**SUPERBE MAGNÉTOPHONE  
HI-FI**

**STÉRÉO 543 - 2 x 10 WATTS**

4 pistes, 2 vitesses, potentiomètre à cur-  
seur, arrêt automatique en fin de bande.

1<sup>er</sup> versement : 360 F  
et 21 mois de 49,50. AU COMPTANT 1135 F

**Et tous les  
MAGNÉTOPHONES SABA**

TO443 - 1 vit., 4 pistes, automat., avec  
curseur :

1<sup>er</sup> versement : 210 F  
et 5 mois de 102,00. AU COMPTANT 650 F

TO446 - 4 vit., 4 pistes, automat., avec  
curseur :

1<sup>er</sup> versement : 235 F  
et 5 mois de 121,00. AU COMPTANT 745 F

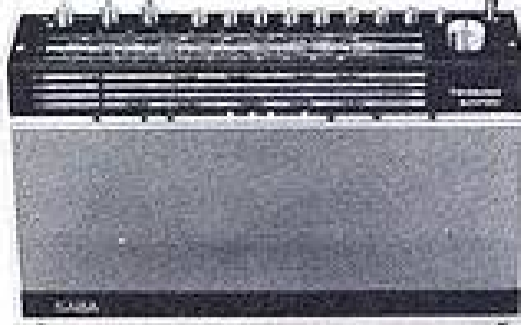
Documentez-vous !  
Il y a aussi des ENCEINTES 15 à 45 W  
des TABLES DE LECTURE HI-FI.

Documentation couleur c. 3 TP de 0,40

# SABA

NOUVEAU

NOUVEAU



## TRANEUROPA AUTOMATIC G.

SABA

**RÉCEPTIONS MONDIALES  
HUIT GAMMES**

Tonalité optimale par 2 HP  
Tweeter commutable  
Filtre d'aigus efficace

**PUISSANCE  
4 WATTS**

●  
En auto :  
**6 WATTS**

**BLOC SECTEUR 110-220 V  
INCORPORÉ**

Alimentation en auto  
sur batterie 6-12 V  
sans modification

Quelques-unes parmi ses autres qualités :

● 4 gammes O.C. : 16-44 m, 18 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur  
80 et 40 m. ● 2 gammes P.O. - Bande Europa étalée. ● Modulation de fréquence -  
CAF commutable - et G.O. ● Somptueux équipement d'antennes incorporé :  
Ferrite (PO-CO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC). ● Prises extérieures :  
Antenne AM + FM et voiture - H.P. supplémentaires - Casques - Tourne-disque - Magné-  
tophone. ● Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie. ● Poignée déte-  
achable, cordon secteur escamotable.

**LE RÉCEPTEUR QUI SE PORTE BIEN PARTOUT — BRAVO SABA !**

**SON PRIX : 180 F**

au premier versement Au total  
et 5 mensualités de 89,70 590 F

**AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 565 F**

Documentation contre 3 timbres de 0,40

**ACCESSOIRES FACULTATIFS :** Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation  
voiture : 40 F - Housse : 45 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

**CRÉDIT, FACILITÉS ET EXPÉDITION POUR TOUTE LA FRANCE**

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros



Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée

**CRÉDIT** 3-21 MOIS



AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

**OU FACILITÉS DE PAIEMENT  
3 A 5 MOIS  
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIM-  
PLE POUR TOUTE LA FRANCE.  
Documentation RPC c. 3 TP de 0,40

**MEERSBURG F STÉRÉO**

6 FM présélectionnées + PO + CO + OC  
2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre -  
3 haut-parleurs - 2 enceintes.

1<sup>er</sup> versement : 324 F  
et 18 mois de 51,00. AU COMPTANT 1050 F

**LES PETITS DIABOLIQUES  
DE CHEZ SABA**

SANDY - Transistor 2 W - PO - CO - OC -  
FM.

DONAU - Transistor à table 3 W - PO -  
CO - FM.

Pour SANDY ou DONAU :  
1<sup>er</sup> versement : 125 F  
et 5 mois de 66,70. AU COMPTANT 395 F

**KONSTANZ STÉRÉO - Avec 2 H.P. in-  
corporés - 2 x 6 watts.**

1<sup>er</sup> versement : 235 F  
et 6 mois de 121,00. COMPTANT 170 F

**LES GRANDS HI-FI STUDIO**

**STUDIO 8040 STÉRÉO - 2 x 25 W. 6 FM**  
présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs -  
Haute Fidélité DIN 4500.

1<sup>er</sup> versement : 455 F  
et 21 mois de 64,00. COMPTANT 1 495 F

**STUDIO 8080 STÉRÉO - 2 x 35 W.**  
Mêmes caractéristiques.

1<sup>er</sup> versement : 560 F  
et 21 mois de 77,00. COMPTANT 1 790 F

**MAGNIFIQUE BROCHURE  
EN COULEUR**

**POUR TOUS LES SABA**

avec nos prix exceptionnels  
et nos conditions de crédit  
Documentation RPS c. 3 TP de 0,40

# OFFREZ-VOUS...



# Minipince GA 500

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE 8, Rue Jean Dollfus - PARIS-18<sup>e</sup> Tél. : 627 52-50

# 3

## CONTROLEURS UNIVERSELS

répondant à tous les besoins de mesures  
DES ÉLECTRO-TECHNICIENS ET DES ÉLECTRONICIENS



# NovoTest

### CADRAN GÉANT

MODÈLE "TS 140" **20.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) ..... **171 F**

MODÈLE "TS 160" **40.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 48 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) ..... **195 F**

Le « NOVOTEST » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST » est protégé électriquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

#### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

	MODÈLE "TS 140"	MODÈLE "TS 160"
<b>TENSIONS en continu</b>	<b>8 CALIBRES :</b> 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V	<b>8 CALIBRES :</b> 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1 000 V
<b>TENSIONS en alternatif</b>	<b>7 CALIBRES :</b> 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	<b>6 CALIBRES :</b> 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
<b>INTENSITES en continu</b>	<b>6 CALIBRES :</b> 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	<b>7 CALIBRES :</b> 25 μA - 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
<b>INTENSITES en alternatif</b>	<b>4 CALIBRES :</b> 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A	<b>4 CALIBRES :</b> 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
<b>OHMMETRE</b>	<b>6 CALIBRES :</b> Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)	<b>6 CALIBRES :</b> Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesure de 0 à 100 MΩ)
<b>REACTANCES</b>	<b>1 CALIBRE :</b> de 0 à 10 MΩ	<b>1 CALIBRE :</b> de 0 à 10 MΩ
<b>FREQUENCES</b>	<b>1 CALIBRE :</b> de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)	<b>1 CALIBRE :</b> de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)
<b>OUTPUT</b>	<b>7 CALIBRES :</b> 1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	<b>6 CALIBRES :</b> 1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
<b>DECIBELS</b>	<b>6 CALIBRES :</b> de - 10 à + 70 dB	<b>5 CALIBRES :</b> de - 10 à + 70 dB
<b>CAPACITES</b>	<b>4 CALIBRES :</b> de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)	<b>4 CALIBRES :</b> de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)

# Miselet

MODÈLE "TS 150"

## 4.000 Ω PAR VOLT

6 gammes de mesure - 19 calibres.  
Echelles uniformes. Prix (T.T.C.) .....

**204 F**

### 30 AMPÈRES en INTENSITÉS CONTINUES et ALTERNATIVES

**TENSIONS EN CONTINU :**  
4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

**TENSIONS EN ALTERNATIF :**  
4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

**INTENSITÉS EN CONTINU :**  
4 CALIBRES : 250 μA - 3 A - 6 A - 30 A

**INTENSITÉS EN ALTERNATIF :**  
4 CALIBRES : 250 μA - 3 A - 6 A - 30 A

**OHMMÈTRE EN CONTINU :**  
2 CALIBRES : 0 à 5 K ohm - 0 à 500 K ohm

**CHERCHEUR DE PHASE**

Étudié spécialement pour l'Électricien-Installateur, le MISELET comporte les qualités que l'on est en droit d'exiger d'un appareil moderne de mesure : robustesse, facilité d'emploi, précision, sensibilité élevée. Son utilisation est donc indispensable dans toutes les Entreprises d'Électricité, dans les services d'entretien et de dépannage ainsi que sur les chantiers.



Bonnange

magasins ouverts tous les jours  
sauf le Dimanche et le Lundi matin  
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15

139, R. LA FAYETTE, PARIS-10 - TÉL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

# NORD RADIO

**ORGUE 1 CLAVIER  
4 OCTAVES  
TOUT TRANSISTORS SILICIUM  
AMPLI 7 W INCORPORÉ**  
Décrit dans le H.P. du 15.9.70  
12 générateurs. Oscillateur pilote par transistors unijonction. Boîte de timbres donnant une possibilité de 70 combinaisons MINIMUM. Vibrato. Réverbération. Ampli. Pédale. Valise. Pieds.  
**COMPLET ..... 1980,00**  
Tous ces composants peuvent être acquis séparément.  
Générateur, pièce : 51 F. Les 12 ..... **540,00**  
Boîte de timbres ..... **2 10,00**  
Réverbérateur ..... **300,00**  
Vibrato ..... **5 1,00**  
Double alimentation ..... **120,00**  
Amplificateur BF ..... **105,00**  
Clavier ..... **464,00** Valise ..... **240,00**  
Pieds ..... **60,00** Pédale ..... **60,00**

**CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION**  
Recommandée pour musique électro-  
acoustique, orgues, guitares, orchestres.  
**EFFETS SPÉCIAUX**  
• 7 transistors  
• Équipée de fameux ressort 4F Ham-  
mond  
• Ampli et préampli incorporés  
• Entrées et sorties 10 mV  
• Dimensions : 430 x 170 x 50 mm  
• Poids : 2 kg • Alimentation par pile  
Réverbération réglable en temps et en  
amplitude.  
S'adapte immédiatement sans modi-  
fication à l'entrée d'un ampli.  
**EN KIT, COMPLET ..... 250,00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 350,00**

**MONTEZ VOUS-MÊMES  
VOTRE TÉLÉVISEUR  
PORTATIF**  
2 CHAINES MULTICANAUX  
TOUT TRANSISTORS  
Longue distance  
Alimentation PILE / SECTEUR  
Ensemble comprenant :  
La platine FI jusqu'à la Vidéo, les bases  
de temps, la platine son, le bloc de dé-  
flexion pour tube de 32 cm, câblés, réglés.  
Livré avec schéma et plan de câblage.  
**PRIX ..... 250,00**

**UNE AFFAIRE  
54 F Franco « SURPRISE PACK »**  
Rien que du matériel NEUF comprenant :  
résistances à couches aggl., bobinées,  
condensateurs chimiques, papier, mica,  
céram. Transistors, lampes avec supports,  
découpage, boutons, etc.  
**RIEN QUE DES VALEURS COURANTES  
IMMÉDIATEMENT UTILISABLES**  
• LA SURPRISE qui peut être un préampli  
câblé sur circuit imprimé, générateurs,  
vibrato, etc.

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



**EXEMPLES D'ASSEMBLAGES**  
1) Table mono 3 entrées  
3 modules PA ..... **PRIX TTC**  
1 module mixage ..... **PRÉAMPLI**  
1 module alimentation ..... **220,00**  
2) Table stéréo 3 entrées  
6 modules PA ..... **MIXAGE**  
2 modules mixage ..... **280,00**  
1 module alimentation ..... **150,00**  
ET AINSI DE SUITE... **60,00**  
NOTICE SPÉCIALE CONTRE  
ENVELOPPE TIMBRÉE

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

**MAGNETIC FRANCE** — 115, rue du Temple, PARIS (3<sup>e</sup>) —  
C.C.C. 1815-41 - PARIS. Tél. : 372-10-74  
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.  
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.  
**CRÉDIT : minimum 390 F : 30 % à la commande, solde en 3-6-9-12 mois.**

**MAGNÉTOPHONE  
« RAPSODIE »**  
Décrit dans le « H.P. » du 15-10-70  
PLATINE - 3 têtes mono - 3 vitesses -  
Bobines de 180 mm - Compteur. La pla-  
tine mue avec 3 têtes mono.  
**PRIX : 320,00**  
ÉLECTRONIQUE - Comprendant :  
Préampli d'enregistrement et de lec-  
ture séparés. Oscillateur universel, vu-  
mètre. Ampli BF 5 W. Alimentation.  
Sans HP.  
**En KIT 300,00. Ordre de m. 400,00**

**ATTENTION !**  
Ceci peut vous dépanner  
Cette partie électronique est adap-  
table à TOUTES LES PLATINES MO-  
NOPHONIQVES 2 ou 4 TÊTES DU  
COMMERCE.  
Valise : 60,00 - HP : 10,00  
**AUTRE VERSION**  
Platine 3 têtes mono avec PA d'enre-  
gistrement lecture.  
**SANS BF en ordre de marche 620,00**

**EXCEPTIONNEL !**  
A l'acheteur d'un Haut-Parleur  
JB LANSING  
IL SERA FAIT CADEAU  
DE L'ENCEINTE CORRESPONDANTE  
JBL - D 140 F « guitare basse »  
80 W efficaces ..... **1 300,00**  
JBL - LC 15 A « Hi-Fi basse »  
80 W efficaces ..... **1 420,00**  
JBL - D 120 F « guitare solo »  
60 W efficaces ..... **1 105,00**  
JBL - D 110 F « guitare solo »  
50 W efficaces ..... **725,00**  
Tweeter JBL 015 ..... **690,00**  
Filtre N 7000 ..... **3 15,00**

**AMPLI FRANCE 2 x 25 ou 50 W**  
MODULES ENFICHABLES DOUBLE  
DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE  
(Décrit dans le H.P. du 15-11-68)



Dimensions : 300 x 300 x 135 mm.  
France 225 en KIT ..... **802,00**  
En ordre de marche ..... **909,00**  
France 250 en KIT ..... **856,00**  
En ordre de marche ..... **1 016,00**  
Préampli et alimentation commune aux  
deux modèles :  
PA en KIT **53,00** Ordre de m. **64,00**  
Alimentat. auto-disjonctable  
avec transfo. KIT ..... **96,00**  
Ordre de marche ..... **107,00**  
• MODULE AMPLI 25 W  
avec sécurité, disjoncteur,  
EN KIT ..... **139,00**  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... **150,00**  
• MODULE AMPLI 50 W  
avec sécurité, disjoncteur  
EN KIT ..... **150,00**  
EN ORDRE DE MARCHÉ .. **160,00**

**TOUS LES POTENTIOMÈTRES  
A GLISSIÈRE DISPONIBLES**  
Grâce à « Poteliss » Prix 16 F  
Course : 70 mm



**MONTEZ VOUS-MÊMES  
UN LECTEUR DE CASSETTE**  
Mécanisme msc, alimentation pile. Com-  
plet avec régulation moteur. Ampli de  
lecture 2,5 watts. PRIX ..... **115,00**

**NOUVEAU ! « FIDELITY »**  
Chaîne HI-FI stéréo 2 x 28 W  
SPÉCIALE POUR ÉCOUTE  
NORMALE EN APPARTEMENT  
SANS DÉFORMATIONS  
Bande passante 50 à 20 000 Hz à puis-  
sance maxi. Entrées 2 x 4 mV - 2 x 150  
mV. Corrections : - 8 dB à 100 Hz -  
+ 12 dB à 10 kHz. Imp. 5 à 8 Ω.  
Dim. ampli : 370 x 230 x 90 mm.  
LIVRÉE COMPLÈTE  
AVEC 2 enceintes platine  
GARRARD S155, tête lecture,  
soie et capot ..... **990,00**

# Radio plans

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

## SOMMAIRE DU N° 277 - DÉCEMBRE 1970

PAGE	
20	L'électronique appliquée : 1°) Le RHG, rhéostat électronique 2°) Le VL 400, variolight gradateur de lumière
24	Pupitre de mixage transistorisé à 5 entrées
28	Le principe du "CHOPPER"
35	<b>Les bancs d'essai de Radio-Plans :</b> Magnétophone à cassettes portatif PHILIPS 2202
39	Le QUADRILLE, récepteur auto-radio
42	Système d'éclairage intermittent pour arbre de Noël ou devanture
43	Le QRM TV et le 144 MHz
44	Nouveaux montages de TV et TVC
47	Adaptateur d'impédance à un transistor
48	La DX TV : Qu'est-ce ? Que faut-il en attendre ? Comment débiter ?
51	L'amplificateur AUBERNON 2 x 15 watts
56	Capacimètre et fréquencemètre à transistors pour amateurs
58	Analyse d'un montage HI-FI de 40 watts de technique italienne
62	<b>Chronique des ondes courtes :</b> Les antennes rotatives
66	Petit banc de réglage et d'étalonnage de galvanomètre
68	Fréquencemètre basse fréquence
70	Nouveautés et informations
72	Table des matières
74	Courrier de Radio-Plans

**DIRECTION - ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS - RÉDACTION**  
Secrétaire général de rédaction : André Eugène  
Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary  
2 à 12, rue de Bellevue  
PARIS-XIX<sup>e</sup> - Tél. : 202-58-30  
C.C.P. : 31.807-57 La Source  
**ABONNEMENTS :**  
FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F  
ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F  
Pour tout changement d'adresse  
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



**PUBLICITÉ :**  
J. BONNANGE  
44, rue TAITBOUT  
PARIS - IX<sup>e</sup>  
Tél. : 874.21-11

Le précédent numéro a été tiré à 44.184 exemplaires



## RÉGULATION DE LA VITESSE DU MOTEUR

En position lecture et enregistrement, le moteur n'est pas alimenté directement à partir de la tension d'alimentation de + 7,5 V mais par l'intermédiaire d'un circuit de régulation complexe dont le fonctionnement dépasse le cadre du banc d'essai. Signalons que la vitesse exacte du moteur est déterminée par le réglage de la résistance ajustable placée dans la base de T<sub>1</sub>.

### NOS MESURES

Le magnétophone à cassettes « 2202 » PHILIPS, étant muni de piles neuves, nous avons contrôlé :

— La sensibilité à la reproduction :

1° Nous avons remplacé le haut-parleur par une résistance pure de 8 ohms.

2° Réglage de puissance au maximum.

3° A l'aide de notre générateur BF, nous avons appliqué un signal de 1000 Hertz à la borne 6 de BU<sub>1</sub>, à travers une résistance série de 22 kΩ.

4° Un millivoltmètre électronique est placé aux bornes de la résistance de charge de 8 ohms.

5° L'atténuateur du Générateur BF est placé de telle façon que l'on mesure 630 mV aux bornes des 8 ohms.

6° Sur le millivoltmètre incorporé au générateur BF et donnant la tension de sortie, nous contrôlons cette tension et nous constatons qu'elle correspond à - 1,5 dB aux normes PHILIPS (40 mV ± 2 dB).

— La sensibilité à l'enregistrement :

1° Notre millivoltmètre BF est placé entre les bornes 6 et 2, de BU<sub>1</sub>.

2° Le générateur BF envoie un signal à 1000 Hz entre les bornes 1 et 2 de BU<sub>1</sub>, à travers une résistance série de 1,5 MΩ.

3° Le potentiomètre dosant le niveau d'enregistrement est placé au maximum.

4° Pour 4 mV mesurés avec le millivoltmètre entre les bornes 6 et 2 de BU<sub>1</sub>, nous avons injecté un signal de 110 mV. (La norme PHILIPS donne 120 mV ± 2 dB).

— Bande passante.

La bande passante globale enregistrement et reproduction donne une réponse en fréquence de 80 Hertz à 9 KHz ± 5 dB, ce qui correspond sensiblement aux normes PHILIPS (60 à 10.000 Hz ± 6 dB).

### NOS IMPRESSIONS

L'analyse technique du schéma montre que nous sommes en présence d'un appareil parfaitement au point, bien « rodé » grâce à ses prédécesseurs (du modèle EL3000 au EL3302/00G).

Nous avons apprécié :

— Le faible encombrement de l'appareil

— Son poids très réduit

— Ses performances élevées pour un appareil de cette classe. Branché sur une chaîne Haute-Fidélité, il s'est révélé comme une source de modulation intéressante.

— La sensibilité du micro.

— Sa puissance de sortie (450 mV mesurés avant l'écrêtage).

— Le porte-cassettes facilitant la mise en place et l'enlèvement de la cassette.

— Sa sacoche fonctionnelle permettant le logement des accessoires (micro, cordon).

## DONNÉES TECHNIQUES PHILIPS

- Tension de batterie : 7,5 V (5 piles de 1,5 V).
- Durée de vie des piles : env. 18 heures.
- Puissance de sortie : 500 mW ± 1 dB.
- Consommation maximale : env. 0,8 W.
- Tout à transistors.
- Système de Cassettes Compactes (deux pistes).
- Vitesse de défilement de la bande : 4,75 cm/s (1 7/8" /sec).
- Gamme de fréquences : 60 à 10 000 Hz, selon DIN et dans les limites de 6 dB.
- Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB, selon DIN.
- Pleurage : < ± 0,4 %.
- Durée d'audition maximale : 2 × 60 min pour une Cassette Compacte C-120.
- Bobinage rapide par piste :  
70 s pour une Cassette Compacte C-60;  
100 s pour une Cassette Compacte C-90;  
140 s pour une Cassette Compacte C-120.
- Température ambiante admissible : 5-45 °C. En cas d'emploi au dessous de 5 °C/41 °F, il est nécessaire d'utiliser des piles fraîches.

• Entrée/sortie combinée (1) :

a. Entrée pour :

microphone, récepteur radio, amplificateur, capteur téléphonique (broches 1 et 4, en parallèle) : 0,2 mV/2 kΩ;

pick-up, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 100 mV/1 MΩ.

b. Sortie pour :

récepteur radio, amplificateur, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 0,5 V/20 kΩ.

Broche 2 = masse.

• Prise (2) pour :

commande à distance (broches 1 et 5); casque (broches 2 et 4) : 200 mV/1,5 kΩ;

appareil d'alimentation secteur (broche 1 = +, broche 3 = -).

• Prise pour enceinte acoustique : 5-8 Ω.

• Dimensions : 200 × 115 × 55 mm (7 7/8" × 4 1/2" × 2 3/16").

• Poids (avec piles) : env. 1,35 kg.

• Tropicalisé.

## LE PRINCIPE DU CHOPPER

(Suite de la page 33.)

Il serait théoriquement possible d'abaisser ce seuil, mais au prix de difficultés pratiques importantes : construction de shunts de faibles valeurs, effets de thermocouple...

On bénéficiera également de l'avantage d'une gamme étalée suivant la série 3/10/3, les calibres de la plupart des contrôleurs ne se suivant que de 10 en 10.

Pour cela on ajoute au montage décrit précédemment :

— un inverseur mA/mV ;

— une troisième galette au contacteur 12 positions qui servira également pour les intensités :

— 3 bornes bananes supplémentaires : + et - mA et + 3A.

Le schéma est donné figure 13.

De façon à en bénéficier également en mA l'inverseur × par -1 a été déplacé vers l'entrée de T<sub>1</sub>.

Plutôt que de réutiliser la « R<sub>k</sub> » des 30 mV précédemment étalonnée, on a préféré en rajouter une seconde, de manière à pouvoir brancher à l'avance les bornes ampèremètre et voltmètre sur le montage à l'essai.

Pour éviter le passage d'intensités trop importantes dans le contacteur une borne séparée a été prévue pour le 3 A. Suivant le même principe il pourrait être intéressant de prévoir également une sortie 10 A : essais de convertisseurs...

La confection des 4 derniers shunts pourra être effectuée avec du fil de cuivre, si l'on ne dispose pas de fil résistant adéquat : la résistance de 1/100 Ω correspond à 17 cm

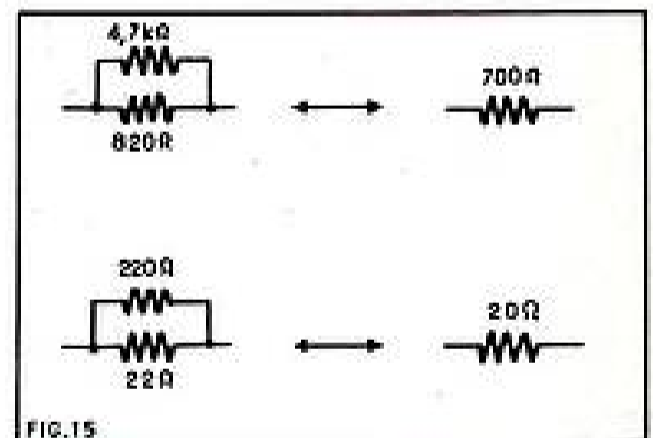


FIG.15

environ de fil de cuivre 6/10 émaillé qu'on pourra enrouler sur une petite bobine : la dissipation de ces shunts est très faible, moins de 1/10 de watt pour le plus gros.

La détermination de ces shunts pourra se faire, soit au pont de Wheatstone soit à l'aide d'une batterie de voiture : mesure à faire rapidement dans ce cas pour éviter l'échauffement des shunts.

Le montage « aval » convient parfaitement pour une détermination précise de ces résistances : l'intensité passant dans le voltmètre, 50 μA étant bien négligeable devant celle parcourant le circuit, 5 A. Voir figures 14 a et 14 b. Il est nécessaire pour les 4 premiers shunts de contrôler la mesure sur les éléments montés. La figure 15 montre la façon de confectionner les valeurs de 2 Ω à 700 Ω à partir de valeurs standard.

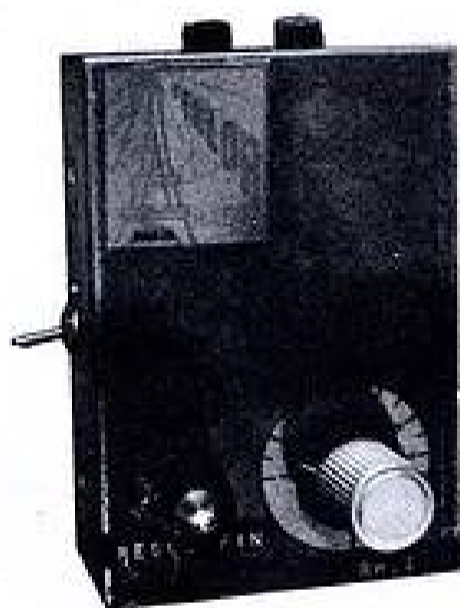
L. GILLES

# L'électronique appliquée

## 1. RH 6, rhéostat électronique

## 2. VL 400, variolight gradateur de lumière

### 1. LE RHÉOSTAT ÉLECTRO- NIQUE



Le schéma du RH6 est donné à la figure 1. Nous allons commencer par son examen qui nous permettra d'en saisir le fonctionnement.

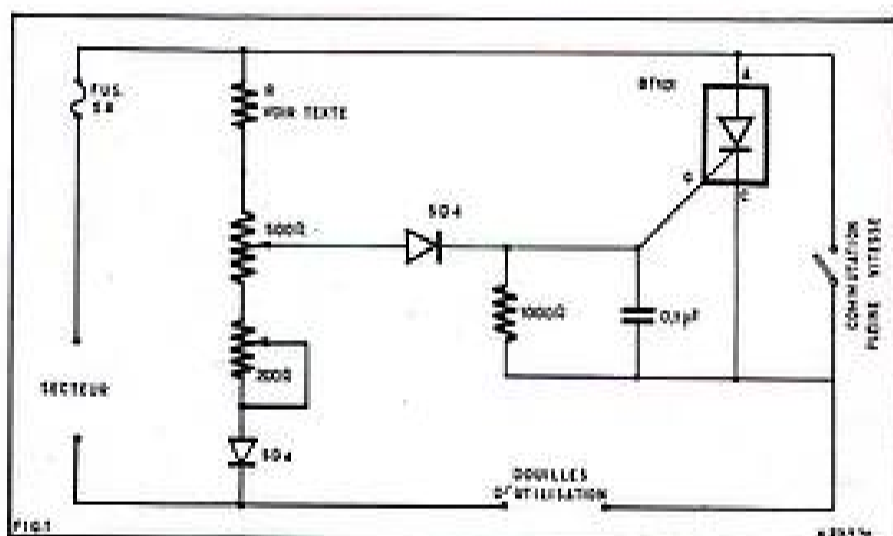
Cet appareil est basé sur les propriétés du thyristor que nos lecteurs doivent bien connaître. Le thyristor est en semi-conducteur l'équivalent du thyatron à atmosphère gazeuse. Il s'agit en quelque sorte d'une diode au silicium dont une extrémité constitue l'anode et l'autre extrémité la cathode. Cette diode comporte aussi une électrode de commande dite gâchette quand la tension anodique est négative; par rapport à la cathode le thyristor ne conduit pas. Si la tension d'anode est positive et qu'un courant faible ou nul circule dans la gâchette le thyristor est encore bloqué. Mais si la tension anode étant positive, on applique à la gâchette une impulsion positive, le thyristor conduit. A partir de ce moment on peut supprimer l'impulsion sur la gâchette, le thyristor reste conducteur et pour le désamorcer il faut faire abaisser la tension sur l'anode au-dessous d'une certaine valeur. A la lumière de ces principes voyons le fonctionnement du rhéostat électronique.

Cet appareil étant alimenté en courant alternatif son anode est portée périodiquement à un potentiel positif dont la valeur suit la forme d'une demi-sinusoïde. L'espace anode-cathode est placé en série avec le secteur et les douilles d'utilisation sur lesquelles on branche le moteur à commande.

Le circuit d'amorçage se compose d'un pont formé d'une résistance  $R$ , d'un potentiomètre de 500 ohms, d'une résistance variable de 200 ohms et d'une diode SD4. Ce circuit d'amorçage comprend encore une seconde diode SD4 reliant le curseur du potentiomètre à la gâchette. Un condensateur de 0,1  $\mu$ F, shunté par une 1 000 ohms est branché entre gâchette et cathode du thyristor. Tout ce circuit déphase la tension sur la gâchette par rapport à celle sur l'anode. Ce déphasage est commandé par la manœuvre du potentiomètre. Plus l'angle de déphasage augmente, moins longtemps dure l'amorçage et moins grande est la quantité d'électricité qui passe dans le circuit d'alimentation du moteur, ce qui entraîne le ralentissement de ce dernier. La diode en série dans le pont redresse le courant de ce dernier

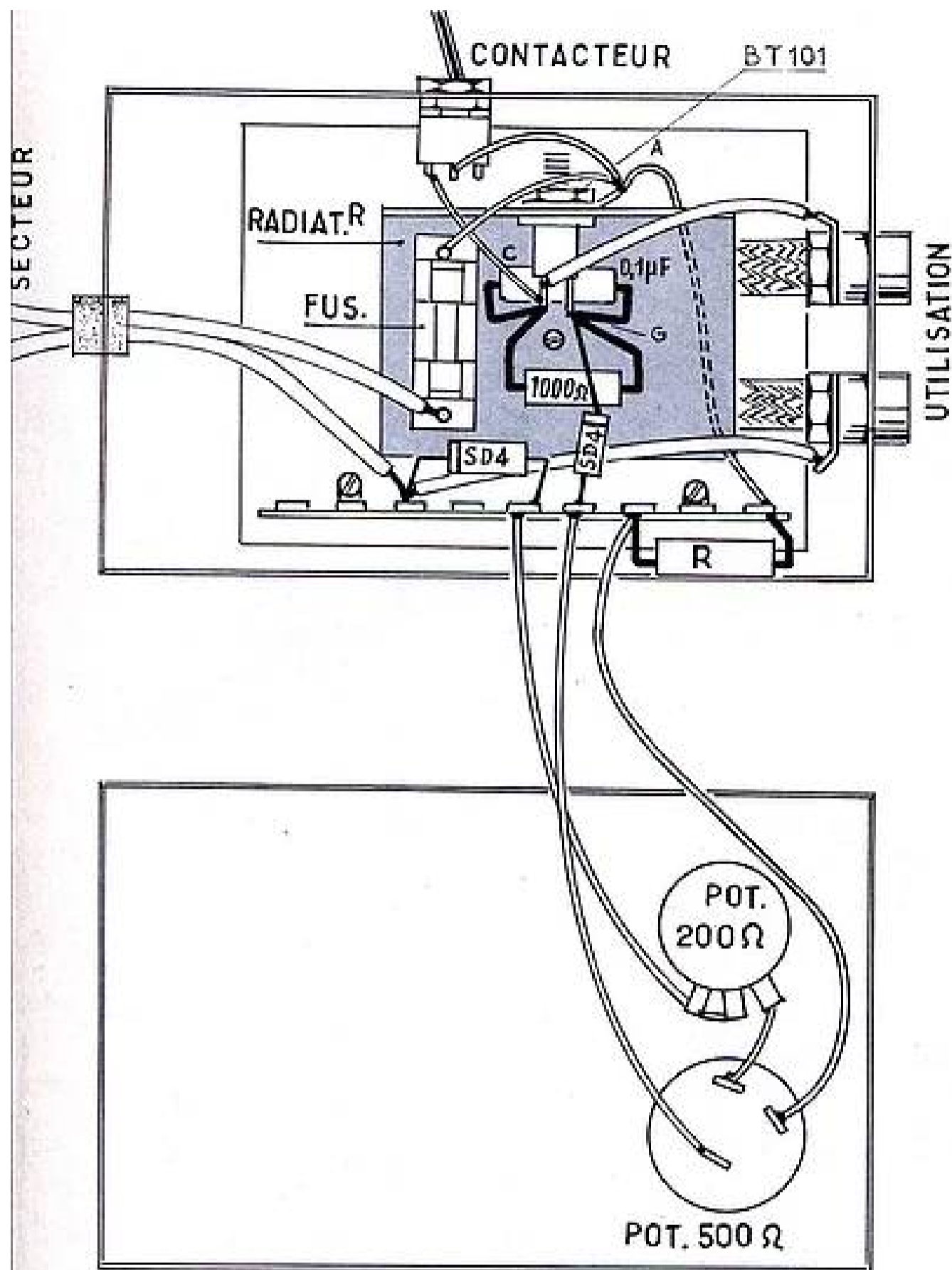
LES DEUX APPAREILS QUE NOUS NOUS PROPOSONS DE DÉCRIRE ONT UN POINT COMMUN : ILS SONT DESTINÉS À REMPLACER LES RHÉOSTATS À RÉISTANCES CLASSIQUES QUI, IL FAUT BIEN LE RECONNAÎTRE PRÉSENTAIENT DE GRAVES INCONVÉNIENTS PARMI LESQUELS NOUS CITERONS SIMPLEMENT : LE MANQUE DE SOUPLESSE ET UNE PERTE D'ÉNERGIE PAR EFFET JOULE NON NÉGLIGEABLE.

LE RH6 EST PLUS SPÉCIALEMENT DESTINÉ AU RÉGLAGE TRÈS PROGRESSIF DE LA VITESSE DE MOTEURS ÉLECTRIQUES UNIVERSELS OU MOTEURS SÉRIE. LE VL400 A ÉTÉ ÉTUDIÉ POUR FAIRE VARIER L'INTENSITÉ LUMINEUSE D'UN DISPOSITIF QUELCONQUE D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE D'UNE PUISSANCE MAXIMUM DE 1 000 À 1 100 WATTS. AUX ESSAIS, CET APPAREIL A PERMIS DE COMMANDER DEUX AMPOULES FLOOD DE 550 W SANS ÉCHAUFFEMENT IMPORTANT.



et celle placée entre le curseur du potentiomètre et la gâchette décharge le condensateur pendant l'alternance négative et évite qu'une forte tension négative soit appliquée à la gâchette.

Le désamorçage se produit à la fin de chaque demi-période lorsque la tension d'anode descend au-dessous de la valeur de seuil. Le courant d'alimentation du moteur est obtenu par une succession d'amorçages et de désamorçages du thyristor. Plus le temps d'amorçage est petit par rapport à celui de désamorçage plus la vitesse est réduite. La résistance variable de 200 ohms sert de réglage fin. Pour un fonctionnement en 120 volts,  $R$  est une 2 000 ohms - 5 W et pour un fonctionnement en 220 V une 5 000 ohms - 5 W. Un commutateur permet de court-circuiter le thyristor de manière à mettre hors service le système de commande rhéostatique et le moteur étant alimenté directement par le secteur atteint sa vitesse maximum. Le thyristor est un BT101 de 300 V - 6,4 A. Lorsque le dispositif de commande est en service on obtient une réduction de vitesse allant jusqu'à 80 %.



## MONTAGE PRATIQUE

Le plan de câblage est donné à la figure 2. Le support du montage est une plaque d'aluminium de  $85 \times 65$  mm avec de chaque côté un bord rabattu de l'ordre de 15 mm. Le thyristor et le porte-fusible sont fixés sur un radiateur thermique qui est une plaque d'aluminium de  $50 \times 50$  mm et de 1,5 mm d'épaisseur et qui est pliée à  $90^\circ$  sur 10 mm. Sous l'écrou du BT101 on prévoit la cosse de raccordement de l'anode. Ce radiateur est fixé sur la plaque support en aluminium à l'aide d'une vis de  $3 \times 20$  et d'un isolateur en porcelaine qui sert d'entretoise. Il sera bon d'utiliser des rondelles éventails pour éviter le desserrage par les trépidations. Sur le support on boulonne le relais à sept cosses isolées et deux pattes de fixation sur le support en aluminium.

On soude la résistance de 1 000 ohms et le condensateur de  $0,1 \mu F$  entre la gâchette et la cathode du thyristor. On soude les diodes SD4 en respectant le sens indiqué. On raccorde l'anode BT101 au fusible et au relais à cosses. Sur le relais on soude la résistance R dont la valeur est à choisir parmi celles indiquées plus haut.

La plaquette support est fixée au fond d'un boîtier métallique de  $105 \times 70 \times 35$  mm. Sur un petit côté de ce boîtier on monte les douilles « utilisation » et sur un grand côté le contacteur de « pleine vitesse ». Pour les douilles il faut respecter l'écartement des prises de courant secteur. On perce le couvercle de trous de 10 et on y fixe les deux potentiomètres. On raccorde ces composants au relais à cosses. On connecte les douilles « Utilisation », le contacteur, et on soude le cordon secteur qui doit passer par un trou muni d'un passe-fil et être noué à l'intérieur du boîtier pour éviter l'arrachement.

Il faudra prévoir un isolement sérieux des composants par rapport au boîtier. On protégera donc les douilles par du souplisso, on tapissera le couvercle avec du papier paraffiné.

FIG. 2

## 2. LE GRADATEUR DE LUMIÈRE

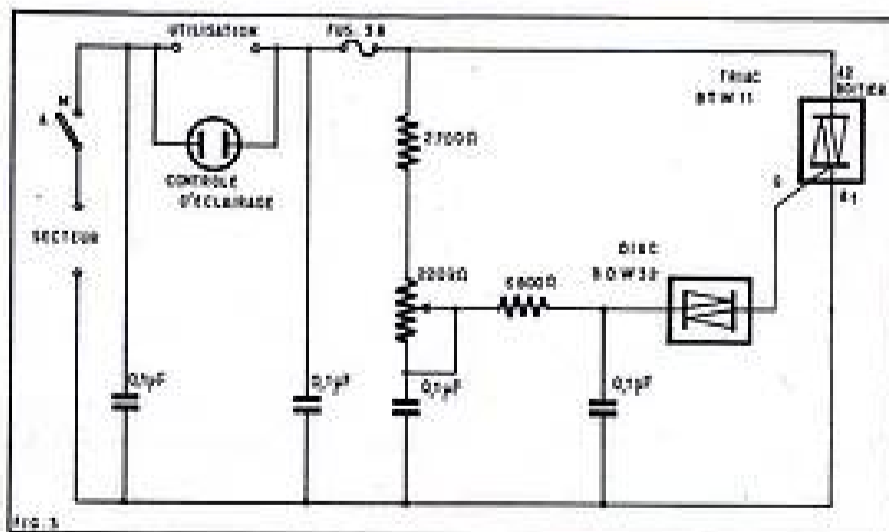
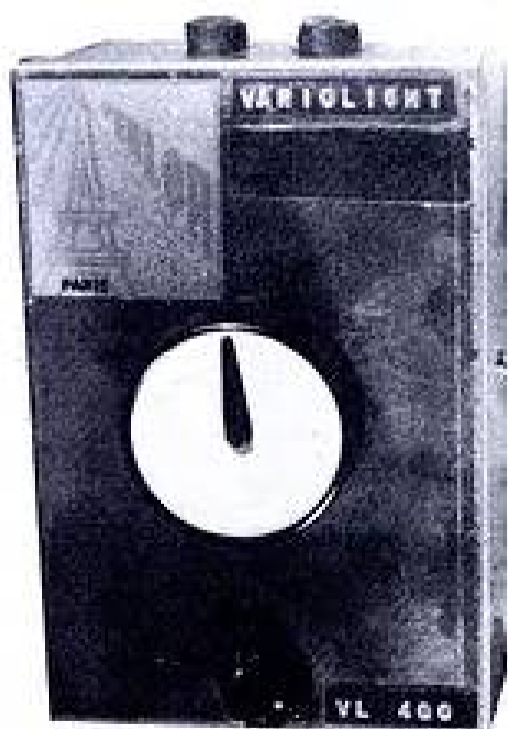


FIG. 3



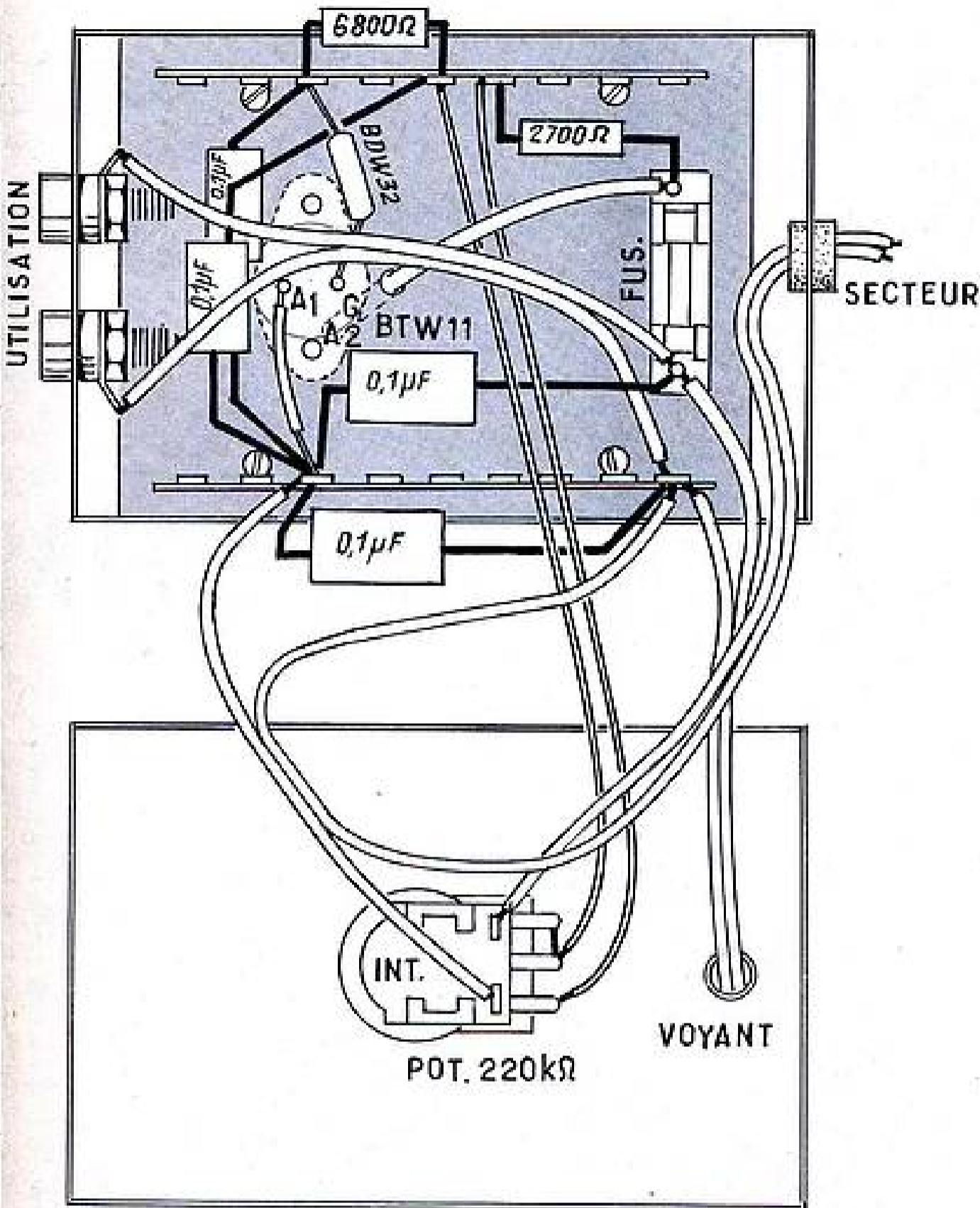


FIG. 4

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 3. Son principe est basé sur l'emploi d'un semi-conducteur appelé Triac, qui peut être assimilé à deux thyristors montés tête-bêche et commandés par la même gâchette. La mise en conduction s'obtient en appliquant une impulsion à sa gâchette grâce à une diode bidirectionnelle appelée Diac. Ce composant actif peut être assimilé à deux diodes Zener montées tête-bêche et qui se déclenchent, pour le type utilisé ici, lorsqu'une tension de 36 V lui est appliquée. Comme vous pouvez le constater le triac utilisé ici est du type BTW11 et le diac du type BDW32.

Le fonctionnement est simple. Il faut remarquer tout d'abord que l'utilisation, en l'occurrence, les ampoules à commander, est en série avec le secteur et les anodes A1-A2 du triac. Dès la mise sous tension le courant traverse le réseau composé d'une 2700 ohms, une résistance variable de 220 000 ohms et un condensateur de 0,1 F. Au cours d'une alternance le condensateur se charge à

travers les résistances selon une constante de temps variable avec la position du curseur de la 220 000 ohms. Cette charge se poursuit jusqu'à ce que la tension d'amorçage du diac soit atteinte (36 V). A ce moment, la décharge du condensateur à travers le diac produit une impulsion qui est transmise à la gâchette du triac et met ce dernier en état de conduction. Selon la position du curseur de la 220 000 ohms le nombre d'impulsions variera, ce qui modifiera le temps de conduction du triac et avec lui l'intensité lumineuse des lampes. Une cellule, composée d'une 6800 ohms et d'un 0,1 μ F placée entre le curseur de la 220 000 ohms et le diac, évite que la position de la 220 000 ohms soit fonction de la charge. Elle limite la décharge du 0,1 μ F du réseau constante de temps.

Les condensateurs de 0,1 μ F prévus de part et d'autre de la prise « Utilisation » ont pour rôle d'éviter que les parasites produits par le triac passent par le secteur et perturbent les réceptions PO-GO des voisins.

## RÉALISATION PRATIQUE

La construction de ce gradateur se fait selon le plan de câblage de la figure 4. Le support est une plaque d'aluminium de 90 × 65 mm avec bords rabattus de 12 mm. Cette plaque sert de radiateur au BTW11. Ce dernier est fixé sous ce petit châssis par deux vis fournies avec lui et comportant des canons isolants. Une feuille de mica sera prévue entre le boîtier et le radiateur. On prévoit également sur une des vis une cosse qui servira au raccordement de l'anode A2 qui est en contact avec le boîtier. Avant de poursuivre le montage il faudra s'assurer à l'ohmmètre que le boîtier n'est pas en contact avec le radiateur.

Sur le petit châssis on monte deux relais à cosses et le porte-fusible. Par un fil isolé de forte section on réunit l'anode A2 du triac à une extrémité du fusible. On soude les condensateurs de 0,1 μ F, les résistances de 2700 ohms et de 6800 ohms, le diac. On fixe le châssis à l'intérieur du boîtier métallique de 105 × 70 × 35 mm par deux vis parker. On perce sur un petit côté du boîtier deux trous pour les douilles isolées « Utilisations ». On raccorde ces douilles.

On perce le couvercle et on y monte la résistance variable jumelée avec l'interrupteur et le voyant lumineux. On procède au raccordement de ces pièces et en dernier on pose le cordon secteur.

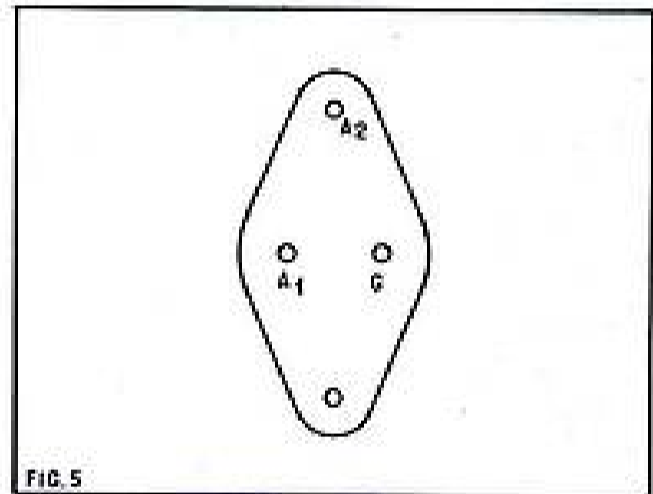


FIG. 5

## EMPLOI

Avant de brancher une charge il faut s'assurer que la résistance variable est à l'arrêt. On branche alors le secteur et on met sous tension. Il est absolument impératif de démarrer seulement lorsque la résistance de réglage est à 0. On contrôle la variation d'intensité lumineuse grâce au voyant branché sur les douilles « Utilisation ».

Dernières précautions : ne jamais brancher la charge lorsque l'appareil est sous tension car le triac risquerait d'être détérioré.

A. BARAT.

## POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur disques 2 faces, depuis 12 F

ESSAI GRATUIT

**TRIOMPHATOR**

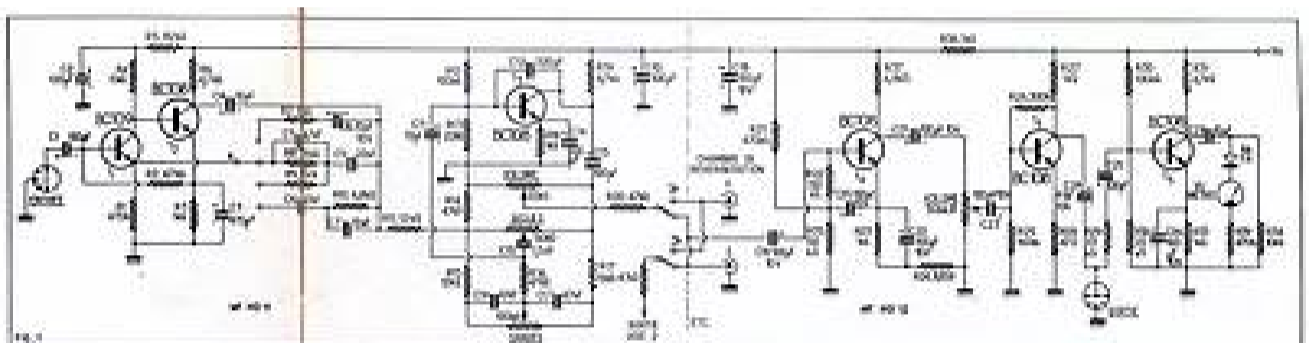
72, av. Général-Leclerc - Paris (14<sup>e</sup>) SEG-55-36

QUAND ON S'OCCUPE DE SONORISATION OU D'ENREGISTREMENT EST AMENÉ A FAIRE CE QU'ON APPELLE DU MIXAGE, OPERATION QUI CONSISTE A MELANGER ET REGLER L'AMPLITUDE DE PLUSIEURS SIGNAUX BF PROVENANT DE SOURCES DIFFERENTES, MICROPHONES, PICKUPS, MAGNETOPHONES, ETC., AFIN D'OBTENIR DES EFFETS AUDITIFS DIVERS. ON PEUT PAR EXEMPLE, ENREGISTRER SEPARÉMENT UN CHANTREON ET SON ORCHESTRE D'ACCOMPAGNEMENT PUIS ENSEMBLE MELER LES DEUX EN LES DOSANT, POUR CREER DES EFFETS ON INTER-CALÉ ENTRE LES SOURCES BF ET L'AMPLI UN PUPITRE DE MIXAGE QUI EST POUR L'INGÉNIEUR DU SON UN VÉRITABLE TABLEAU DE COMMANDES CELUI QUE NOUS VOUS PROPOSONS ICI EST UNE VERSION AMÉLIORÉE D'UN MODÈLE DÉCRIT PAR NOUS IL Y A PLUSIEURS ANNÉES. IL EST DOTÉ DE 5 ENTRÉES.

CHACUNE VOIE CORRESPONDANT A UNE DE CES ENTRÉES EST DOTÉE D'UN CONTRÔLE DE VOLUME D'UN ÉTAGE PRÉAMPLIFICATEUR CORRIGÉ, D'UN DISPOSITIF DE DOSAGE SÉPARÉ DES GRAVES ET DES AIGRES ET D'UN VOLUME CONTRÔLE. LES 5 VOIES ABOUTISSENT A UN ÉTAGE MÉLANGEUR COMMUN DONT LE GAIN PERMET D'ATTÉNUER CORRÉCTEMENT L'AMPLIFICATEUR, UN MUMÈTRE DONNE LA POSSIBILITÉ DE CONTRÔLER CONSTamment LE GAIN ET ÉVITE DE SATURER L'AMPLIFICATEUR PAR UN SIGNAL TROP IMPORTANT.

CE PUPITRE EST ÉQUIPÉ ENTièrement DE TRANSISTORS AU SILICUM DONC L'UN DES AVANTAGES EST DE PROCURER UN RAPPORT SIGNAL/BRUIT TRÈS FAVORABLE CE QUI IMPORTE A UNE INSTALLATION DE QUALITÉ.

SIGNALONS ENCORE QUE LA RÉALISATION DE CET APPAREIL EST FACILITÉE PAR L'UTILISATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS, LE FAIT DE POUVOIR Y RACCORDER UNE CHAMBRE DE RÉVÉRATION ACCROIT ENCORE LES POSSIBILITÉS.



# PUPITRE DE MIXAGE TRANSISTORISÉ À 5 ENTRÉES

### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- Sensibilité de chaque entrée : 5 mV pour 1 volt de sortie.
- Impédance d'entrée à chaque bande impédance : 20 à 2000 ohms.
- Courbe de réponse : 10 à 20 000 Hz à 20 dB.
- Tension de sortie : 1 volt.
- Efficacité de contrôle des aigus sur chaque voie : 10 à 12 dB.
- Efficacité de contrôle des graves sur chaque voie : 10 à 12 dB.
- Niveau de bruit : -71 dB.
- Corrections au choix : MAA - Linaire NAB - ODB.
- Alimentation par pile : 9 V.
- Utilisation de potentiomètres de type à glissière à grande course, permet de modifier aisément la position de ces derniers.

### LE SCHEMA

Le schéma de cette table de mélange est donné à la figure 1. En raison de leur sensibilité aux variations de tension des voies.

La prise d'entrée attaque la base d'un transistor NPN en silicium BC107A travers un 100 pF.

Cette base est polarisée par la tension d'émission du BC108 qui suit. Cette tension est appliquée à la base du BC109 par une 47 000 ohms. Le circuit émetteur du transistor d'entrée contient une 100 ohms de stabilisation. La résistance d'émission du BC108 est débranchée par un 470 pF. Le collecteur du BC109 est chargé par une 22 000 ohms et celui du BC108 par une 2 200 ohms. La tension entre le collecteur du BC109 et la base du BC108 est élevée, ce qui est excellent pour la transmission des « Graves ».

Dans la ligne à 9 V d'alimentation du transistor d'entrée une cellule de découplage à six bornes, est en composition d'une 22 000 ohms et d'une 100 pF, qui sont placés entre le collecteur du BC108 et l'émission du BC109 en raison de

contre-réaction élevée parmi quatre diodes. Cette cellule est composée d'une 22 000 ohms en série avec un 10 pF, première une contre-réaction linéaire, celle composée d'une 10 000 ohms débranchée par un 10 pF et en série avec un 10 pF, deuxième une correction MAX. Une 10 000 ohms en série avec le 10 pF assure une correction selon les normes NAB. Les quatre résistors qui assurent une correction MAX, sont composés de 4 800 ohms débranchés par un 20 pF et en série avec un 47 pF. Notons que le circuit correcteur peut être différent selon le type. Il n'a pas été prévu de commutateur pour sélectionner les résistors, cela étant fait une fois pour toutes par une connexion. Ce procédé se justifie par la simplicité qu'il apporte.

À la suite nous trouvons le dispositif de dosage séparé à graves aigus, qui est équipé d'un BC108. Ce système est de type Baxendall. La tension BF à la sortie du préamplificateur est amenée vers le BC108 par une 22 000 ohms et une 22 000 ohms en série à la manière du potentiomètre, à l'égard de 20 000 ohms dans l'autre extrémité est reliée

à travers un 200 pF au collecteur du BC108. La tension à graves aigus est comprise un potentiomètre de 200 000 ohms dont chaque potentiomètre de 100 000 ohms est relié au centre par un 20 pF. La tension BF à la sortie du préamplificateur est appliquée à une extrémité de ce potentiomètre à travers une 22 000 ohms, une résistance de 100 000 ohms pour l'autre extrémité du BC108 par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 100 pF. Les contacts des potentiomètres attaquent la base du BC108 par un 22 000 ohms pour la voie « aigus » et par une 10 000 ohms pour la voie « graves ». La tension aux bornes du condensateur en série est de 10 pF. La polarisation de la base est obtenue par une 100 000 ohms en série à 9 V et une 22 000 ohms en série. La résistance d'émission est 1 000 ohms et est débranchée par un 100 pF. Son collecteur est chargé par une 2 200 ohms. Le signal BF amplifié ressortit au collecteur et traverse un potentiomètre de volume de 20 000 ohms. Les résistors de correction à graves aigus et le signal « aigus » reliés à la base et au collecteur du transistor traversent un circuit de contre-réaction active qui rendra facile des potentiomètres.

Le circuit de potentiomètres de volume est relié à travers une 10 000 ohms le contact des potentiomètres qui, dans une position, pour le faire entrer le son continué de la table. La même tension peut être reliée de la même façon pour chaque voie. Dans l'autre position le commutateur relie le centre du potentiomètre à une prise E à laquelle un pont diviseur fournit d'une tension de rétroaction dont la valeur, reliée à la prise A, est mise en liaison avec l'entrée du mélangeur.

Le mélangeur est équipé avec deux transistors BC108, deux étages étant nécessaires pour que cette version de pupitre de mélange ait la sensibilité nécessaire au début de cet article.

Le signal de sortie des préamplificateurs est appliqué à la base du premier BC108 à travers un 10 pF. Cette base est polarisée par une 100 000 ohms en série à 9 V et une 22 000 ohms en série. La tension BF à la sortie du préamplificateur est appliquée à une extrémité de ce potentiomètre à travers une 22 000 ohms, une résistance de 100 000 ohms pour l'autre extrémité du BC108 par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 100 pF. Les contacts des potentiomètres attaquent la base du BC108 par un 22 000 ohms pour la voie « aigus » et par une 10 000 ohms pour la voie « graves ». La tension aux bornes du condensateur en série est de 10 pF. La polarisation de la base est obtenue par une 100 000 ohms en série à 9 V et une 22 000 ohms en série. La résistance d'émission est 1 000 ohms et est débranchée par un 100 pF. Son collecteur est chargé par une 2 200 ohms. Le signal BF amplifié ressortit au collecteur et traverse un potentiomètre de volume de 20 000 ohms. Les résistors de correction à graves aigus et le signal « aigus » reliés à la base et au collecteur du transistor traversent un circuit de contre-réaction active qui rendra facile des potentiomètres.

Le circuit de potentiomètres de volume est relié à travers une 10 000 ohms le contact des potentiomètres qui, dans une position, pour le faire entrer le son continué de la table. La même tension peut être reliée de la même façon pour chaque voie. Dans l'autre position le commutateur relie le centre du potentiomètre à une prise E à laquelle un pont diviseur fournit d'une tension de rétroaction dont la valeur, reliée à la prise A, est mise en liaison avec l'entrée du mélangeur.

Le mélangeur est équipé avec deux transistors BC108, deux étages étant nécessaires pour que cette version de pupitre de mélange ait la sensibilité nécessaire au début de cet article.

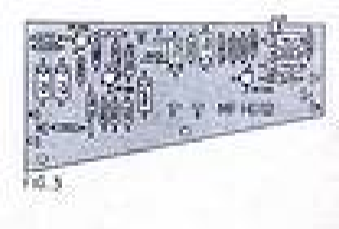
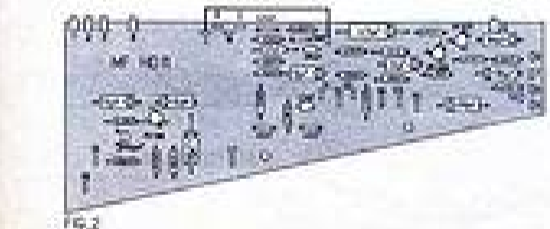
### RÉALISATION PRATIQUE

L'utilisation de circuits imprimés simplifie le travail de montage et contribue à la tenue du câblage. Les préamplificateurs correcteurs sont réalisés sur des circuits imprimés portant la référence MF 001. Une fois que ce pupitre sera monté à l'essai, il convient d'équiper le circuit imprimé selon le schéma indiqué à la figure 2. On remarquera que tous les composants sont placés sur la face inférieure. L'ordre de leur en place est quelconque tant qu'il est préférable de terminer par la pose des transistors afin de ne pas craquer de les débrancher au cours des opérations de câblage.

Comme nous l'avons vu, cette table comporte un mélangeur commun à tous les voies. Un seul circuit portant la référence MF 002 est à équiper selon la figure 3. Ce circuit imprimé supporte facilement le poids des potentiomètres de volume. La mise en place des composants ne présente aucune difficulté aussi s'installent-ils sans peur. Un grand intérêt réside dans le circuit imprimé dans la disposition des pistes à tracer pour pouvoir les placer verticalement dans le coffret métallique destiné à recevoir l'ensemble de l'appareil, ce qui permet une facile réalisation de cette table de mélange.

Les dimensions du coffret sont les suivantes : longueur = 400 mm, largeur = 100 mm, hauteur face avant = 20 mm, hauteur face arrière = 100 mm. La figure 4 montre la disposition des pistes à tracer dans le coffret et le câblage à réaliser.

Sur la face avant on met en place les prises DIN, à l'entrée et à la sortie. Sur la face arrière on dispose les prises nécessaires pour le raccordement à l'entrée et à la sortie d'une chambre de réverbération, comme cela a été mentionné.



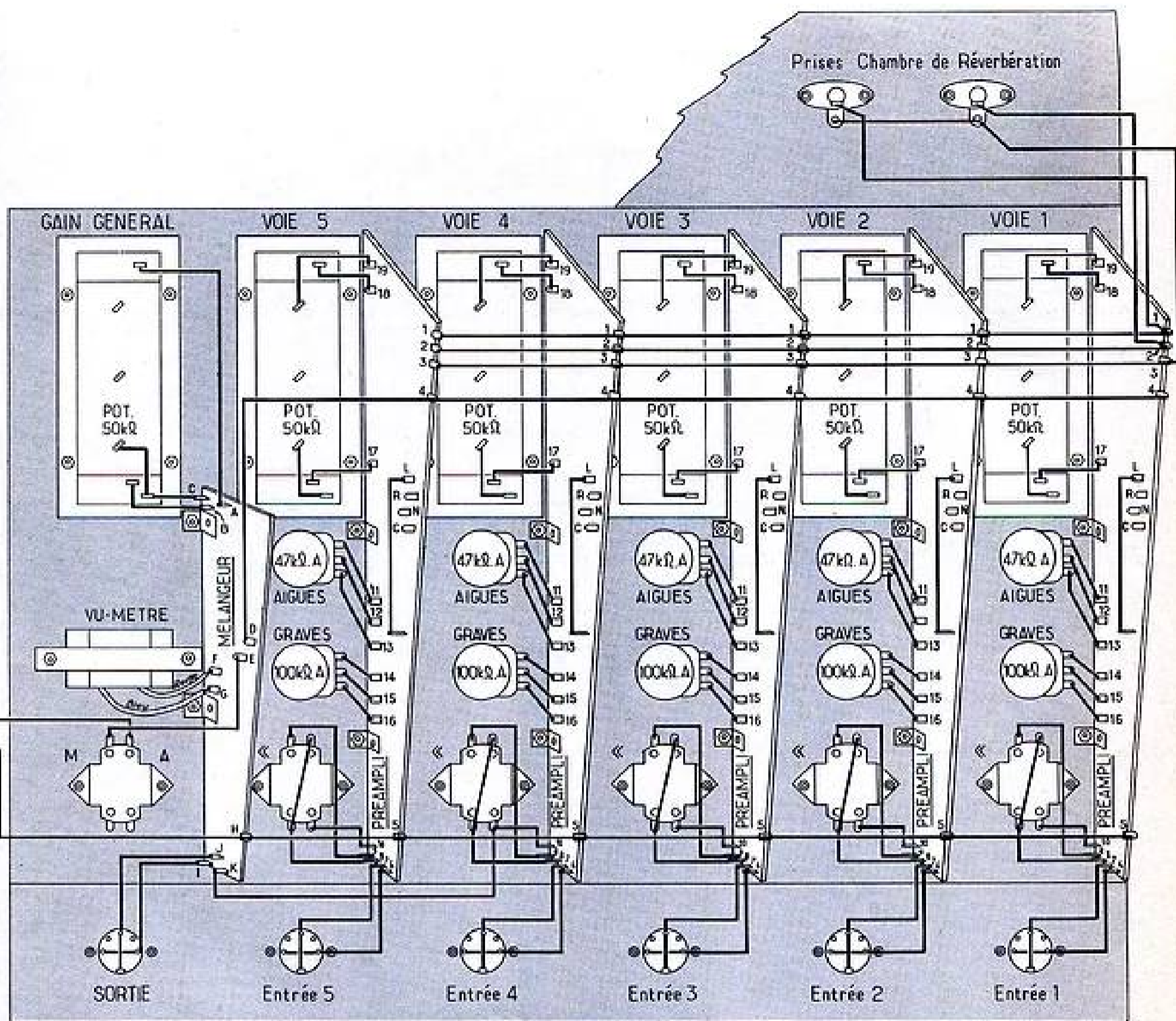


FIG. 4

Sur la face inclinée on fixe 6 inverseurs à 2 sections et 2 positions ; cinq l'entre eux assurent la commutation des voies et le 6<sup>e</sup> constitue l'interrupteur général.

Toujours sur la face inclinée, on monte les 5 potentiomètres de 47 000 Ω destinés au réglage des aiguës et les 5 potentiomètres de 100 000 Ω pour le dosage des graves. On met ensuite en place les potentiomètres de 50 000 Ω à glissière servant au réglage du volume sur chaque voie. Leur fixation s'opère par 4 vis et écrous. Le 6<sup>e</sup> potentiomètre à glissière commandant le gain général, complète la rangée. Les 5 circuits imprimés MF HD11 ainsi que le MF HD12 sont fixés sur la face inclinée du boîtier

à l'aide de petites équerres. Enfin le galvanomètre du vu-mètre est maintenu par une sangle serrée par deux vis et écrous. Cet équipement terminé, on passe au câblage.

Avec du fil isolé, on établit les liaisons entre les potentiomètres à glissière et les circuits imprimés MF HD11 et pour le 6<sup>e</sup> qui agit sur le gain général, les liaisons s'opèrent avec le circuit imprimé MF HD12.

De la même façon, on raccorde les potentiomètres « graves et aiguës » aux circuits accordés MF HD11. Avec du fil nu on raccorde les points 1, 2, 3 et 4 des circuits MF HD11. On établit les liaisons entre les prises DIN et les circuits imprimés. Ensuite on câble les commutateurs. Avec du fil nu on établit la ligne « Alim » de tous les circuits imprimés. On relie encore le point 1 de MF HD12 à la ligne établie entre les points 4 des circuits MF HD11. On raccorde par du cordon torsadé les prises « Chambre de réverbération ». On branche le galvanomètre aux points indiqués, du circuit MF HD12 et on termine par le raccordement du boîtier de piles. Le cordon qui réalise cette liaison doit être suffisamment long pour lui permettre de sortir lors du remplacement des piles.

A. BARAT

**Correspondants étrangers n'oubliez pas de joindre à votre courrier un coupon-réponse International**

DÉCRIT CI-CONTRE :  
**BOITE DE MIXAGE**  
TRANSISTORS  
TOUT SILICIUM



COMPLÈTE EN ORDRE DE MARCHÉ **650,00**  
EN CARTON "KIT" STANDARD **550,00**

**MAGNÉTIQUE-FRANCE**

175, rue du Temple, PARIS (3<sup>e</sup>)  
C.C.P. 1875-41 - PARIS  
TÉL. : 272-10-74

Démonstration de 10 à 12 h. et de 14 à 19 h.  
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

SERVICE APRES-VENTE

CRÉDIT 3-6-9-12 MOIS

DÉTAXE EXPORT



# LE PRINCIPE DU "CHOPPER"

## application à la réalisation d'un millivoltmètre à courant continu très sensible

### LIMITATION A L'EMPLOI DU CONTROLEUR UNIVERSEL

La base de tout équipement de mesure radio est constituée par un contrôleur universel.

Parmi les différentes fonctions assurées par ce dernier :

- mesure des tensions continues
- mesure des intensités continues
- ohmmètre
- mesure des tensions et intensités alternatives une des plus importantes est celle des tensions continues : toutes les autres fonctions étant ramenées à une mesure de tension continue (mesure d'une tension aux bornes d'une résistance de faible valeur, le shunt, pour les intensités... mesure de la tension continue délivrée par un pont de cellules pour les tensions en alternatif...)

En ce qui concerne les mesures en alternatif, notons simplement qu'une telle mesure n'est exacte qu'à condition de s'être assuré au préalable que la tension mesurée est rigoureusement sinusoïdale : examen à l'oscillographe par exemple...

Tout appareil de mesure perturbe le circuit sur lequel il est branché : l'erreur ainsi apportée est d'autant plus faible :

- en voltmètre, que sa consommation est moindre ou ce qui revient au même son impédance d'entrée élevée.

- en mesure d'intensité, qu'il est d'autant plus sensible en voltmètre (pour mesurer un courant de 5 mA, il suffira d'une résistance négligeable de 1  $\Omega$  dans le circuit pour un appareil déviant totalement pour 5 mV, la résistance devant être portée à 100  $\Omega$  dans le cas d'un calibre minimum de 500 mV).

Les quelques propos qui précèdent permettent facilement de voir les limitations consécutives à l'emploi du contrôleur universel :

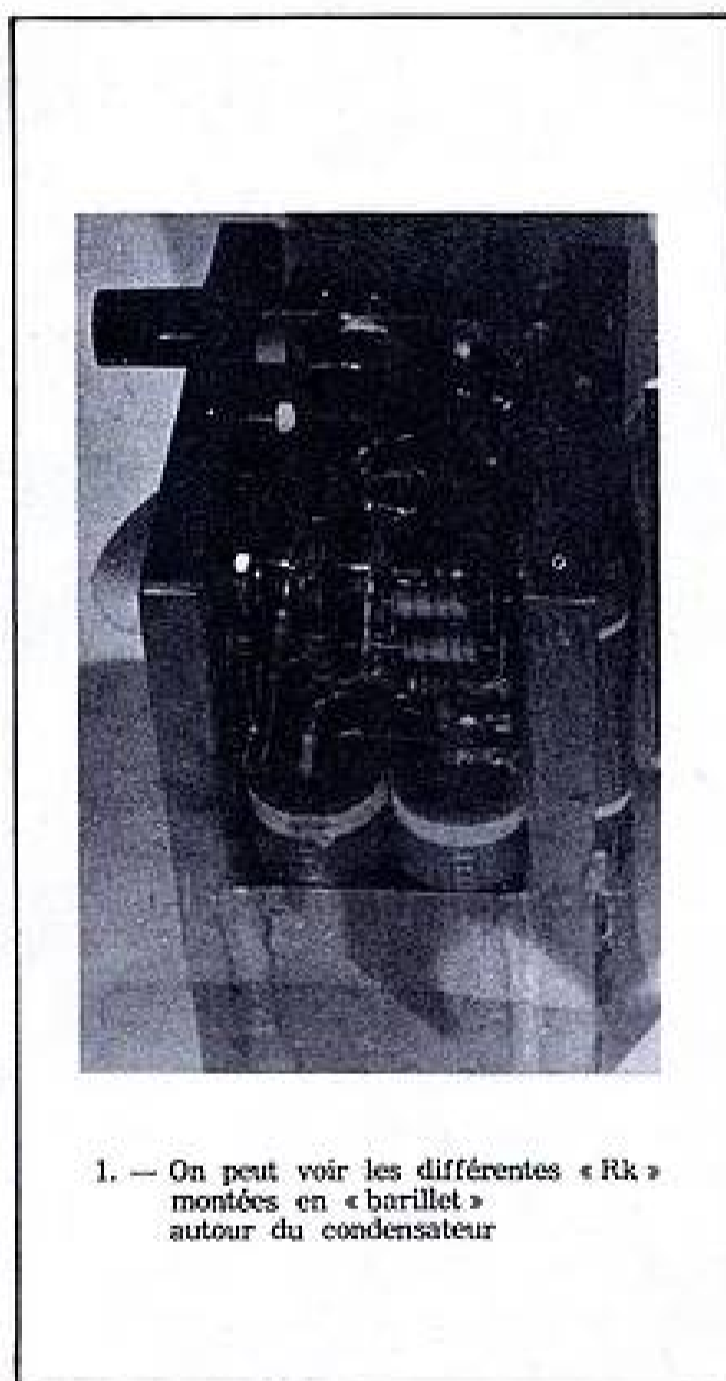
- sensibilité insuffisante pour les tensions faibles. Ceci tout particulièrement avec les modèles anciens ne possédant pas de calibres inférieurs à 3 V.

- consommation trop élevée : les 2000  $\Omega$  d'entrée des cadres modernes (20 000  $\Omega/V$ ) ne permettent pas toujours d'exploiter pleinement les possibilités du calibre 100 mV.

On peut voir facilement que les 50  $\mu A$  à déviation complète de l'appareil correspondent à 10 mA au collecteur d'un transistor de gain 200, le cas des tubes étant encore plus défavorable : impédance d'entrée de l'ordre du M $\Omega$ .

En faisant précéder le contrôleur universel par un amplificateur à courant continu, c'est-à-dire à couplage direct, soit à tubes, soit à transistors il est possible de porter remède à ces difficultés. On obtient ainsi un millivoltmètre électronique.

Accessoirement, la présence de l'amplificateur protège le cadre contre les surcharges accidentelles, celles-ci se traduisant par une simple saturation de l'amplificateur.



1. — On peut voir les différentes « Rk » montées en « barillet » autour du condensateur

### PROBLEMES POSES PAR LA REALISATION DES AMPLIFICATEURS DE TENSION CONTINUE

Alors que l'amplification des tensions alternatives s'effectue sans difficultés, au moyen des étages classiques à liaison par capacités, il en va malheureusement tout autrement des étages à couplages directs, des amplificateurs « à courant continu ».

On se heurte, en effet, dans ce type d'amplificateurs au problème de la dérive : par leur principe même toute variation des points de repos de polarisation s'interprète comme une modification de la tension d'entrée à amplifier.

Ces variations prennent naissance suite à la modification dans le temps des tensions d'alimentation et surtout de la température.

Pour un appareil de mesure, la dérive se traduit par un flottement continu de l'aiguille. Pour la maintenir dans des limites tolérables on est obligé de limiter le gain de l'amplification.

C'est la raison pour laquelle tant dans les montages à tubes qu'à transistors on se contente souvent d'un gain égal à 1 : c'est-à-dire uniquement de l'amélioration de l'impédance d'entrée.

Avant de quitter ce sujet, notons que grâce à divers procédés :

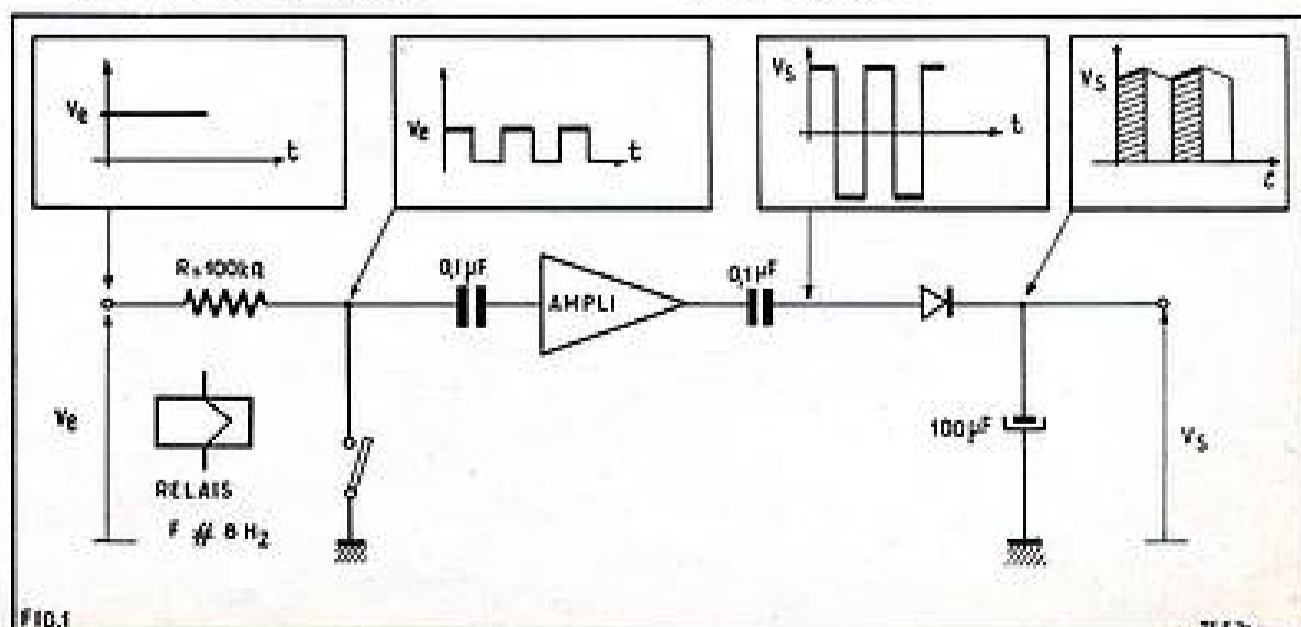
- emploi systématique de composants au silicium.

- symétrisation du montage : entrée différentielle

- sélection sévère des composants associés : appariement des dérives rapportées à l'entrée ne dépassant pas quelques dixièmes de millivolts peuvent être obtenues. D'excellentes réalisations commerciales utilisent ces procédés, complétés ou non par l'emploi d'éléments à effet de champs. La qualité des résultats obtenus repose en partie sur un très grand soin de fabrication.

Toutes ces raisons rendent ce type de réalisation assez délicat pour l'amateur. C'est pourquoi les lignes qui suivent sont consacrées à la description d'une méthode totalement différente.

1. — Principe du chopper



## PRINCIPE DU « CHOPPER »

Il s'agit d'une méthode particulièrement puissante d'amplification des tensions continues (Chopper = découpeur)

Elle n'est pas nouvelle : les premiers chopers étaient des montages à tubes dans lesquels le découpage se faisait par relais (fréquences de découpage de l'ordre de 8 Hz).

Divers dispositifs ont été utilisés en vue de remplacer le relais : cellules photoélectriques éclairées en lumière hachée... transistors FET... Il ne semble d'ailleurs pas, à ce jour, que les performances des appareils « électro-mécaniques » aient été rejointes dans le domaine des faibles tensions. Le composant « barbare » qu'est le relais restant le seul à présenter la caractéristique :  $R = 0$  contacts fermés,  $R = \infty$  contacts ouverts.

L'idée de base du chopper est de hacher la tension continue d'entrée de manière à pouvoir l'amplifier commodément par un amplificateur à liaisons résistance-capacité classique. Voir figure 1.

Après amplification, les signaux hachés sont simplement redressés pour la restitution de la composante continue cherchée.

Le hachage de la tension d'entrée est opéré par le court-circuit du contact de travail d'un relais. En fait de relais, on a parfois utilisé des contacts actionnés par une came en extrémité d'arbre d'un moteur, voire même par un système pneumatique, en vue de réduire l'inertie... Avec les systèmes à relais la fréquence de découpage est de l'ordre de 10 cycles par seconde.

Au lieu d'opérer par court-circuit : solution shunt, on peut également disposer le contact en série dans l'entrée : solution série. La solution shunt, un des contacts à la masse, se prête davantage à l'utilisation d'un transistor comme découpeur. Elle a cependant l'inconvénient de se traduire par une impédance d'entrée assez faible pour la tension  $V_e$  à mesurer :  $2 \times 100 \text{ k}\Omega$  (la résistance de  $100 \text{ k}\Omega$  ne débite que pendant 50 % du temps) dans le cas de la figure (on peut considérer que l'impédance d'entrée de l'amplificateur est très grande devant la résistance de  $100 \text{ k}\Omega$  ce qui est vrai pour un amplificateur à tubes). On verra plus loin que par contre-réaction il est encore possible d'augmenter cette impédance d'entrée de  $200 \text{ k}\Omega$ .

Ceci dit, cette première version présente l'inconvénient de fournir une tension de sortie constamment positive (en fonction du sens de la diode de redressement) ce, quel que soit le signe de la tension d'entrée. Il n'est donc pas possible d'appliquer une contre réaction continu/continu entre la sortie et l'entrée de l'ensemble : cette réaction négative pouvant se transformer en réaction positive par inversion de la tension d'entrée.

On lève cette difficulté en utilisant le même relais ou un contact synchrone pour effectuer le redressement de la tension de sortie, obtenant ainsi une détection qui respecte la phase : figure 2.

Grâce à un transformateur à point milieu ou un étage déphaseur supplémentaire et un contact de plus, on en profite pour effectuer le « redressement » en double alternance : figure 3.

Choix de la fréquence de découpage. Celui-ci est le résultat d'un compromis d'ailleurs peu critique entre les considérations suivantes :

— une fréquence basse favorise le bon fonctionnement du relais : temps de basculement, rebondissement... On retrouve une condition analogue dans le cas d'un transistor découpeur : l'emploi d'une fréquence basse minimisant l'influence des pointes de transition.

— une fréquence relativement élevée favorise la construction de l'amplificateur : réduit le déphasage interne sans exiger des valeurs prohibitives des condensateurs de liaison.

Par ailleurs le choix d'une fréquence basse, intéressant au point de vue sensibilité se traduit par une certaine inertie de la tension de sortie à répondre à la tension d'entrée : peut être gênant pour l'observation de tensions lentement variables...

## UTILISATION DE LA CONTRE REACTION

L'intérêt du chopper est de se prêter facilement à l'application d'une énergique contre réaction, s'appliquant directement sur les tensions continues d'entrée et de sortie : figure 4.

On retrouve les avantages classiques de la contre réaction. En particulier, dès que le taux de contre réaction  $R_k / R_k + R_{cr}$  est suffisamment élevé, le gain résultant  $V_s/V_e$  de l'ensemble prend pour valeur le rapport simple  $R_k + R_{cr}/R_k$ . Ceci quelque puissent être les variations du gain de l'amplificateur ou du rendement du système découpeur pourvu que ces deux termes restent élevés.

Il en résulte une parfaite proportionnalité entre l'entrée et la sortie. Le système pouvant être considéré comme une sorte d'asservissement : dès que la tension de contre réaction réinjectée à l'entrée diffère un tant soit peu de la tension d'entrée, l'amplificateur réagit et rétablit l'équilibre.

La seconde conséquence de l'application de la contre-réaction est une augmentation considérable de l'impédance d'entrée, valant en son absence  $200 \text{ k}\Omega$  comme on l'a vu précédemment.

Plus précisément, cette augmentation est égale à la déduction du gain, soit à  $V_e/\epsilon$ ,  $\epsilon$  étant le résidu de tension subsistant entre les tensions d'entrée et de contre-réaction :  $V_e$  et  $V_{cr}$ . D'une autre façon on peut dire que l'on effectue une mesure de « comparaison » entre ces deux tensions, l'amplificateur servant d'appareil de « zéro ».

Pour utiliser ce qui précède, il suffit de remplacer la résistance  $R_{cr}$  par celle du cadre du galvanomètre : la tension lue sur le cadre sera égale à celle de la tension à mesurer multipliée par le coefficient  $R_{cr}/R_k$ . Par exemple pour un cadre de  $20\,000 \text{ }\Omega/\text{V}$  sur la sensibilité  $100 \text{ mV}$ , soit  $R_{cr} = 0,1 \times 20\,000 = 2\,000 \text{ }\Omega$ , en prenant  $R_k = 200 \text{ }\Omega$  soit  $R_{cr}/R_k = 10$  la déviation complète de l'appareil sera obtenue pour  $10 \text{ mV}$ . La linéarité de l'échelle étant bien entendu conservée.

On peut également déjà voir que l'appareil sera facile à étalonner : il suffit de brancher une tension de référence de  $10 \text{ mV}$  et après ajustement du « zéro » de choisir  $R_k$  pour une déviation complète du cadre.

Terminons ce paragraphe en indiquant que la stabilité des chopers est donnée comme 100 fois meilleure que celle des amplificateurs différentiels : ordre de grandeur relatif aux meilleurs appareils de chaque classe.

En attendant, l'application des principes définis ci-dessus à des composants germanium assez médiocres permet d'obtenir des résultats qui auraient été inespérés dans un montage à couplage direct.

## 2. — Détection synchrone

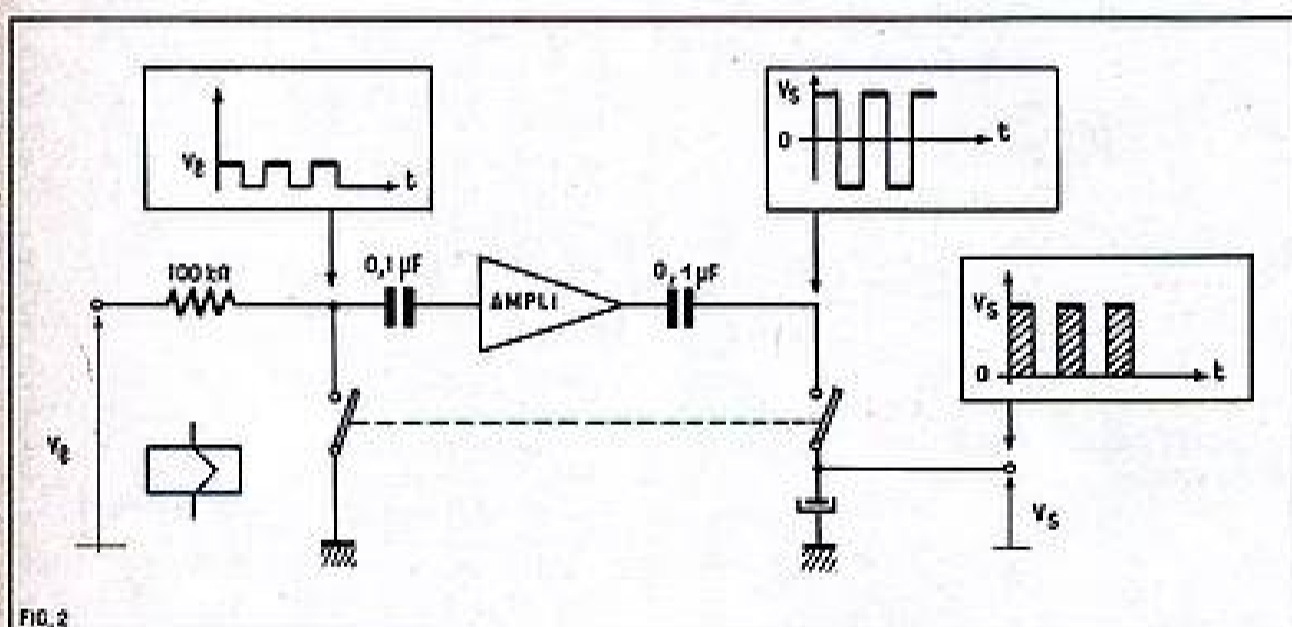
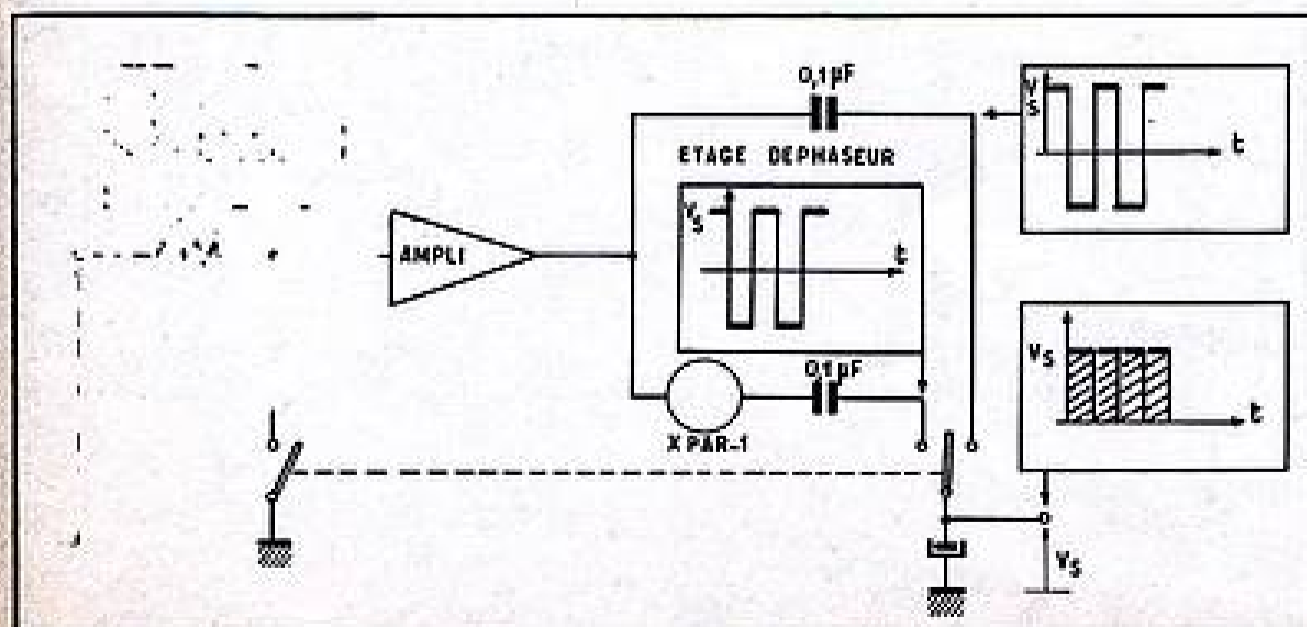
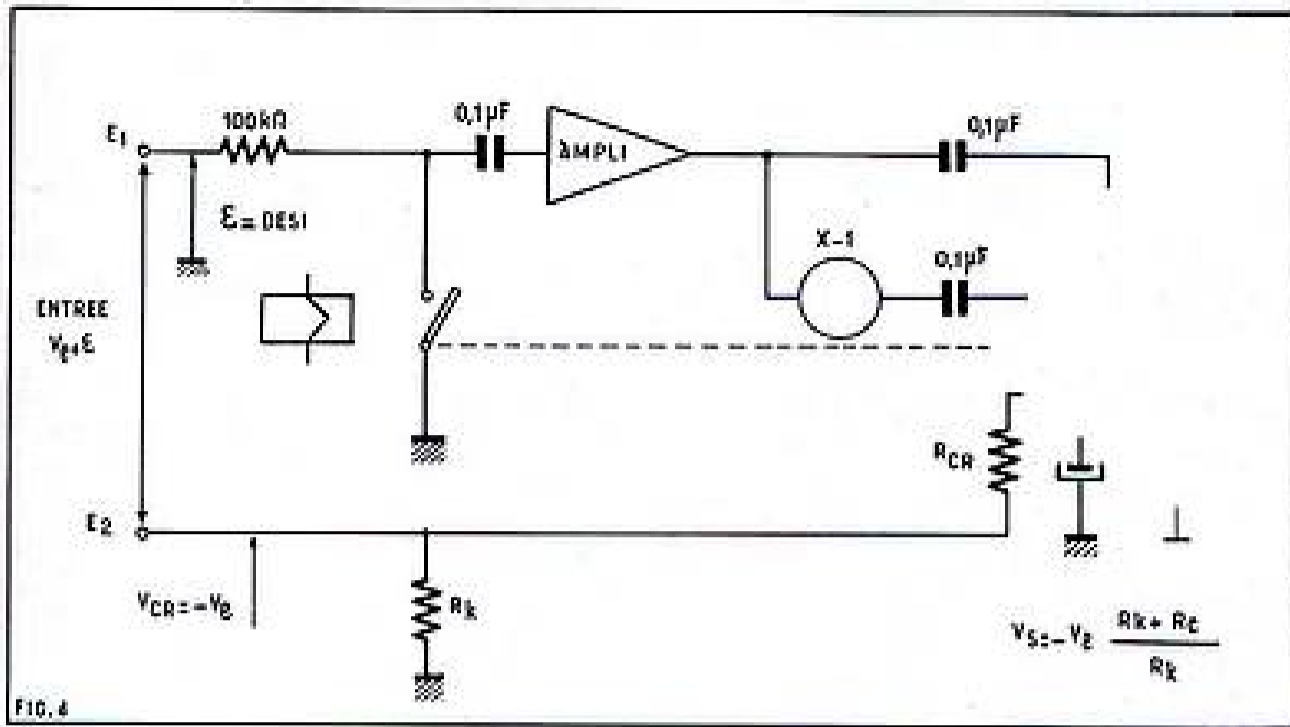


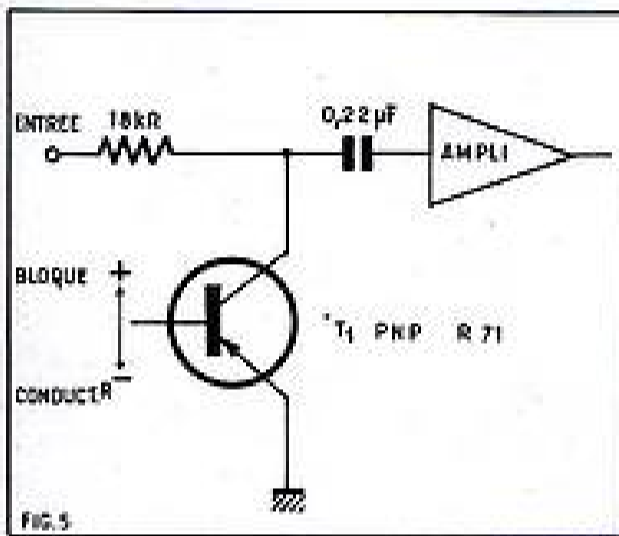
FIG. 2

## 3. — Double alternance





4. — Application d'une contre-réaction



5. — Transistor découpeur

### UTILISATION D'UN TRANSISTOR COMME CONTACT DÉCOUPEUR

Divers procédés ont été utilisés en vue de remplacer le relais découpeur. Les difficultés sont situées du côté des contacts d'entrée : les contacts servant pour le « redressement » posent moins de problèmes car à ce niveau on a affaire à des tensions plus importantes, de l'ordre de plusieurs volts ou les diodes conviennent très bien.

On a déjà cité la cellule photoélectrique éclairée en lumière hachée qui donne des résultats très satisfaisants sous le rapport impédance d'entrée.

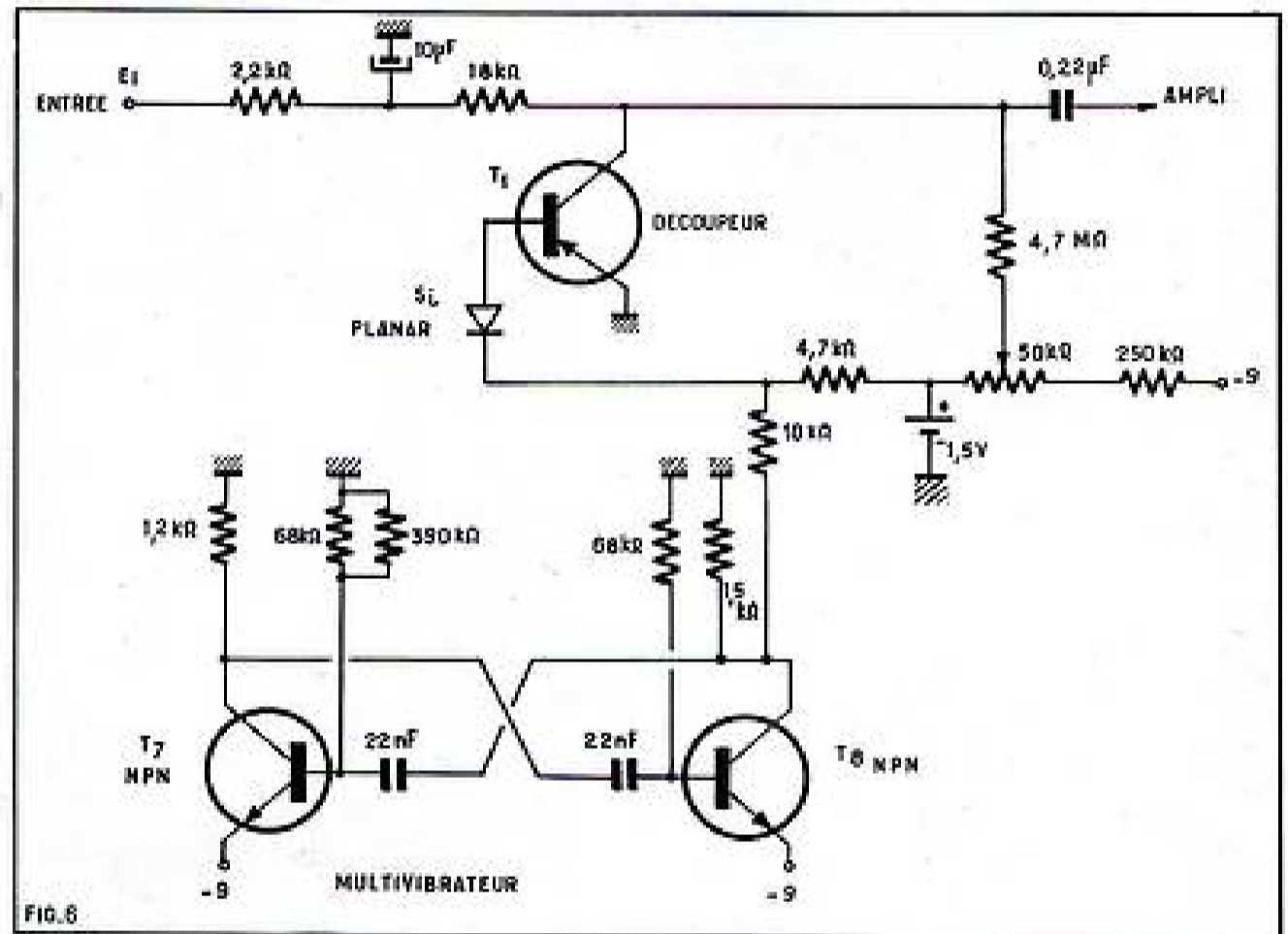
Un autre procédé est celui du transistor-chopper, qui sans être aussi performant présente des avantages certains d'encombrement, de consommation, et de facilité de mise en œuvre.

Le principe est le suivant : lorsque la base est portée à un potentiel positif (il s'agit d'un PNP) le transistor est bloqué et présente une impédance de quelques centaines de kΩ entre émetteur et collecteur, s'apparentant ainsi à un contact ouvert. Inversement lorsque la base est négative, il passe à l'état saturé, s'apparentant à un court-circuit. Voir figure 5.

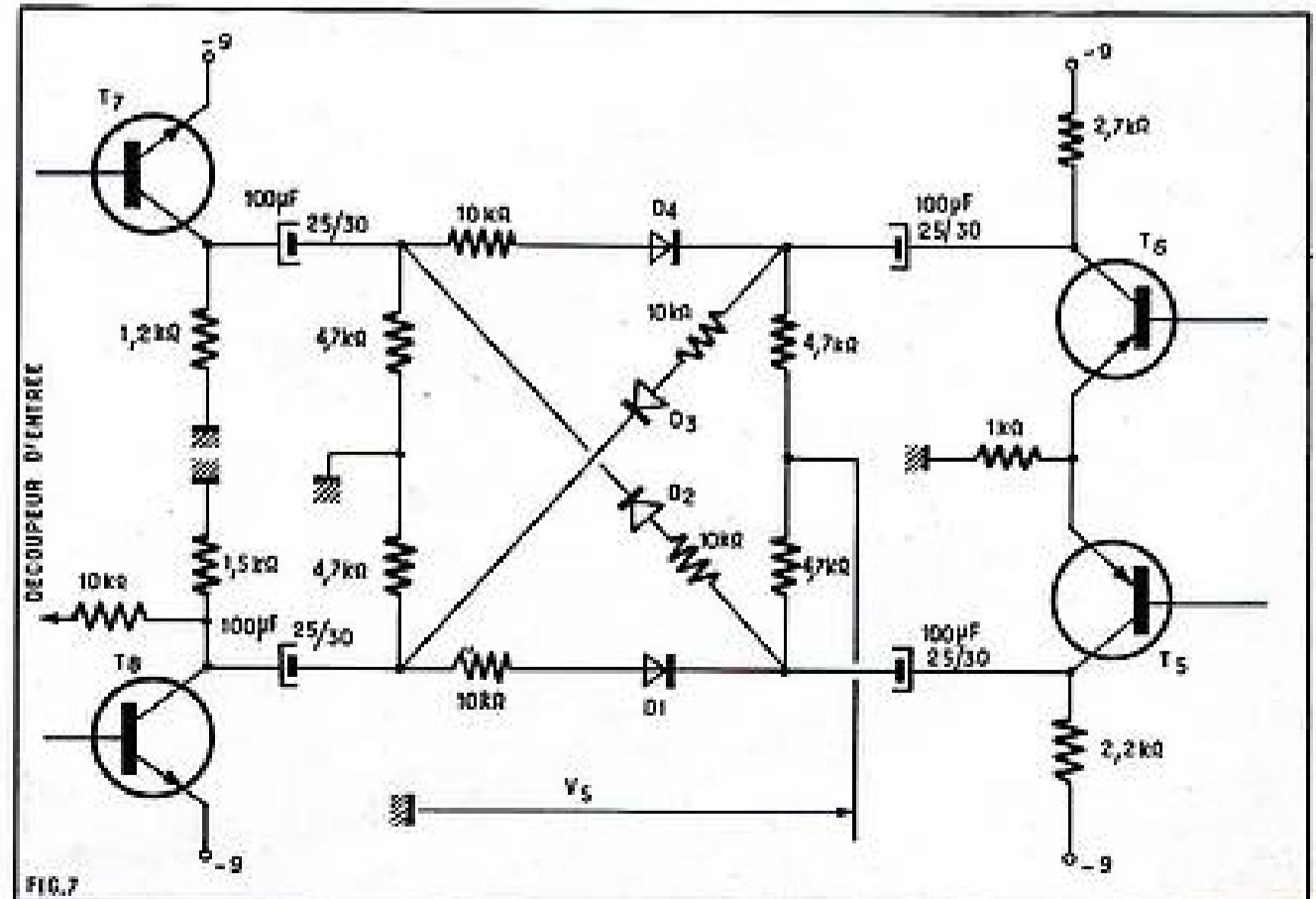
Pour cette fonction on a utilisé un transistor bon marché du type R71. De bons résultats sont également obtenus avec un AC 128 sous réserve d'inverser émetteur et collecteur.

Il semble important que le composant soit du type allié. A ce sujet précisons également qu'il existe dans le commerce des composants sélectionnés spécialement en vue de cet usage : 2N 2569, malheureusement leur prix est assez élevé (83 F).

6. — Schéma pratique du découpeur



7. — Modulateur en anneau

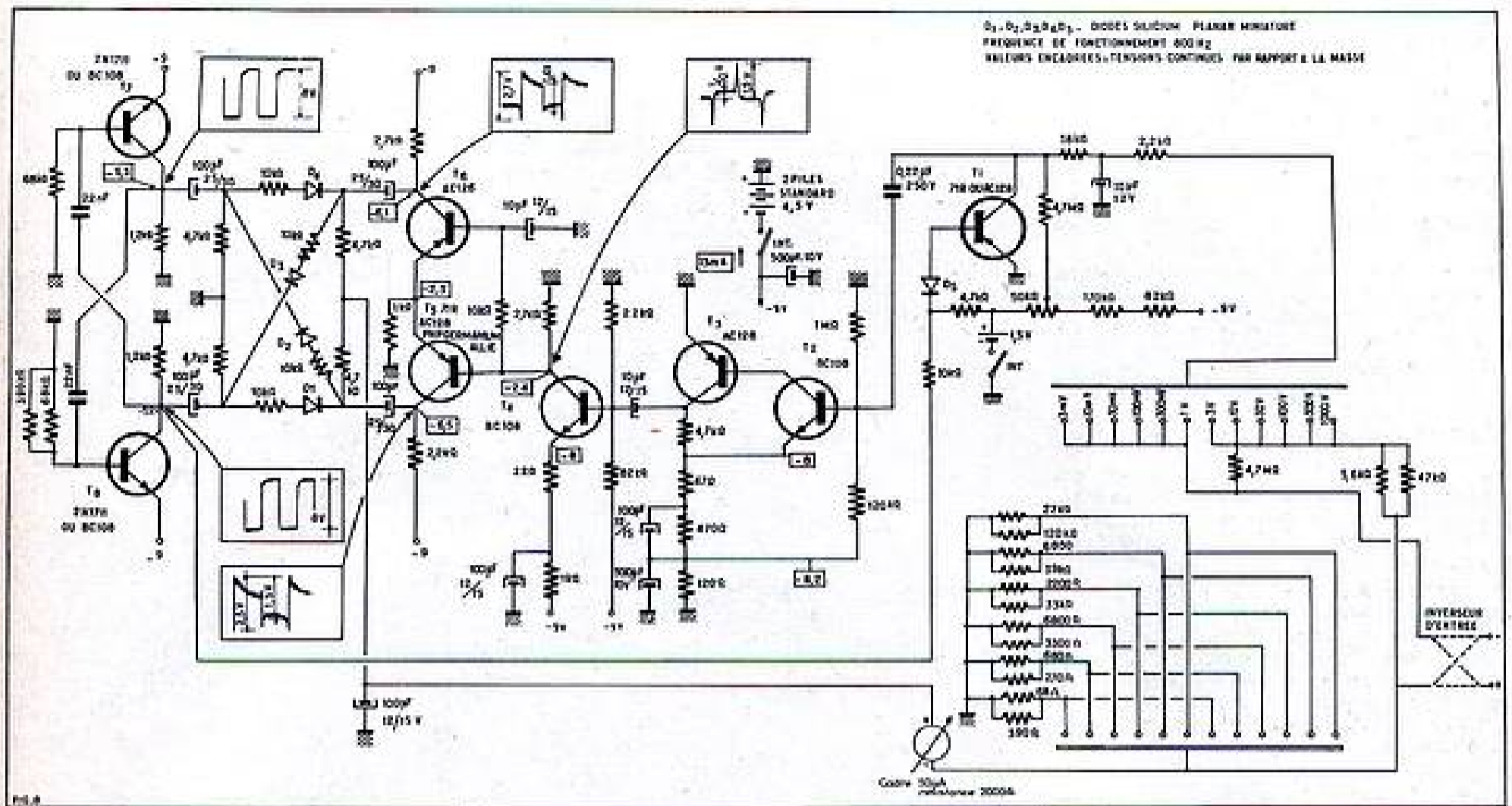


On a représenté figure 6 le schéma partiel de l'étage découpeur. Une résistance de 10 kΩ dans la base du transistor découpeur amène directement depuis le multivibrateur basculant au rythme de la fréquence de découpage le courant de blocage/déblocage du transistor. Une diode placée également en série dans la base sert à parfaire le blocage.

La contre pile, simple élément miniature de 1,5 V débitant un courant négligeable (0,3 mA) apporte le potentiel positif assurant le blocage complet de l'ensemble base + diode, pendant le temps où T8 est non conducteur.

Accessoirement, on a utilisé cette tension pour le réglage du « zéro » : potentiomètre de réglage de 50 kΩ.





8. — Schéma général

### MODULATEUR EN ANNEAU DE SORTIE (Voir figure 7)

Les contacts « redresseurs » du relais ont été remplacés par un classique modulateur en anneau. Étant actionné par le même multivibrateur de base que le transistor découpeur, on a également affaire à une détection synchrone du signal haché après son amplification.

Comme on l'a remarqué précédemment, les tensions en jeu : environ 2 V en sortie de l'amplificateur, et 8 V délivrés par le multivibrateur ; sont grandes par rapport au seuil de conduction des diodes (0,7 V environ). Celles-ci se comportent pratiquement comme des éléments parfaits : en tout, ou rien.

Le redressement de la sortie de l'amplificateur se fait en double alternance. Pour éviter la présence sur le montage de tout transformateur on a utilisé un étage déphaseur.

Aspect réalisation : les différents éléments, symétriques deux à deux de l'anneau modulateur ont été appariés à l'ohmmètre, tant pour les résistances que pour les diodes (résistances directes et inverses). On attachera une importance particulière au bon équilibrage des valeurs de 10 k.

Les diodes : éléments planar miniatures ont été choisies dans un lot de 50 vendues en vrac (coût 15 F).

Les capacités électrochimiques de 100 µF ont été choisies avec des tensions de service de 25/30 V (bien que les tensions en jeu soient inférieures à 9 V) en vue de rendre négligeable leur courant de fuite.

### REALISATION D'UN MILLIVOLTMETRE UTILISANT LE PRINCIPE DU DECOUPAGE

L'appareil est destiné à précéder un contrôleur universel courant du type 20 000 Ω/V possédant un calibre 100 mV servant également de calibre 50 µA (donc de résistance 2 000 Ω sur cette position). Le schéma intégral est donné figure 8.

### a) Diviseur d'entrée

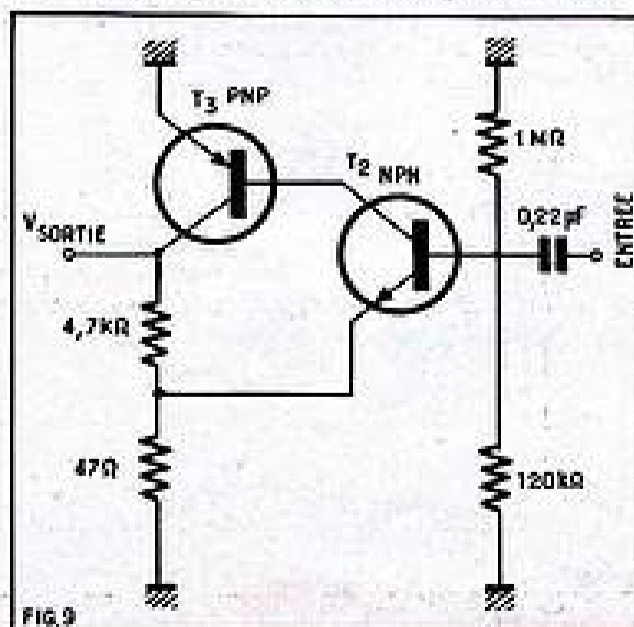
Les différents calibres ont été choisis dans la série 3/10, série assez intéressante sous le rapport du recouvrement. Evidemment il faut que le contrôleur ait ses échelles graduées de 0 à 10 et de 0 à 30 pour que cela soit pratique. On verra plus loin qu'il n'y a aucune difficulté à adapter une série 2/10/5 ou tout autre série.

Le diviseur utilise un contacteur 2 fois 12 positions.

Les 6 premières gammes correspondent aux calibres suivants, à pleine déviation : 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1000 mV. Un pont diviseur de rapport 1000 (résistance de 4,7 MΩ et ensemble 5,6 k et 4,7 k en parallèle) réutilise les 6 premières positions pour les calibres : 3, 10, 100, 300 et 1000 V.

L'impédance d'entrée est donc de 4,7 MΩ pour les 6 dernières gammes : on n'a pas cru bon de sacrifier au snobisme des impédances élevées, cette valeur étant largement suffisante en pratique : il serait cependant facile de la porter à 20 MΩ.

### 9. — Ampli à transistors complémentaires



D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> : DIODES SILICON PLANAR MINIFURE  
FREQUENCE DE FONCTIONNEMENT 600 Hz  
VALEURS ENCADRÉES : TENSIONS CONTINUES PAR RAPPORT A LA MASSE

Avant le diviseur d'entrée on a disposé un inverseur pour éviter la fastidieuse opération d'inversion des connexions lorsqu'on s'est trompé de signe sur la tension à mesurer.

### b) Amplificateur

Immédiatement après le diviseur d'entrée on reconnaît en T1 le transistor découpeur. Précisons à son sujet que si le choix des autres transistors n'est pas critique (on peut pratiquement mettre n'importe quoi) il est souhaitable pour ce dernier d'essayer plusieurs composants en vue du meilleur résultat.

Il est suivi par les deux premiers transistors de l'amplificateur : T2 et T3 formant un couple complémentaire à liaisons directes. La particularité de cet ensemble est que « du point de vue alternatif » (la figure 9 a été établie en ce sens) l'émetteur de T2 n'est pas relié à la masse mais à une prise au 1/100 = 47 Ω/4700 Ω la résistance de charge. Il en résulte une contre réaction parallèle/série ramenant le gain de ces deux étages à 100 et augmentant de manière importante l'impédance d'entrée de T2 qui est aussi celle de l'amplificateur. Ceci réduisant au minimum la charge en alternatif sur le signal découpé issu de T1.

Par ajustement de cette valeur à 47 Ω ainsi que par celle de 22 Ω dans l'émetteur de T4 il est possible de régler le gain de l'amplificateur : celui-ci a été poussé jusqu'à l'apparition de 0,2 V environ de bruit de fond en l'absence de signal.

T2 et T3 sont suivis d'un second couple complémentaire à liaisons directes T4/T5 auquel on a incorporé l'étage inverseur T6 (x par -1) également à couplage direct.

Le but de ces étages à liaisons directes est de réduire au minimum le nombre de capacités de liaison et par là le déphasage des signaux d'entrée pendant leur amplification, ceci étant rendu nécessaire par suite de la détection synchrone.

T5 et T6 forment un déphaseur de smitt, assez analogue aux montages à tubes : résistance commune de 1 kΩ dans leurs émetteurs. La légère dissymétrie fondamentale de

ce montage est compensée par celle des résistances 2,2 k $\Omega$  et 2,7 k $\Omega$  de collecteur.

À l'entrée de l'amplificateur, pour la liaison entre le découpeur T1 et T2 on a prévu une capacité 220 nF de bonne qualité de 250 V de service à l'exclusion d'une valeur électrochimique. En effet toute fuite de cette capacité se traduit par l'apparition d'un courant continu sur T1 qui s'empresse de le découper... Un modèle « styroflex » est à choisir de préférence.

En ce qui concerne l'alimentation, aucune régulation ne s'avère nécessaire. On s'est borné à shunter les deux piles standard de 4,5 V par une valeur de 500  $\mu$ F.

Une cellule 500  $\mu$ F/1,2 k $\Omega$  prévient l'apparition de tout « motor-boost » dans les deux premiers étages T2/T3.

### c) Multivibrateur de découpage.

Deux NPN VHF que l'on avait sous la main ont été utilisés pour cet usage. Il n'y a pas d'inconvénient à les remplacer par des BC 108.

Peu de commentaires sont à faire sur ce multivibrateur classique. Une fréquence de 800 Hz a été choisie en vue d'une amplification facile. On se borne à vérifier à l'oscilloscope l'exactitude de largeur des créneaux (une résistance supplémentaire de 390 k $\Omega$  a été rajoutée pour compenser une légère disparité des valeurs de 22 nF) ainsi que l'égalité de leur amplitude.

### d) Réglage du zéro.

Dans un but de simplification on s'est borné à prévoir un seul réglage de zéro : pour l'entrée en court-circuit. Il en résulte l'inconvénient suivant : lorsque l'appareil n'est pas fermé sur une tension à mesurer, l'aiguille reste arrêtée sur une position quelconque du cadran, ceci sur les 6 premières gammes.

La figure 10a montre comment il est possible d'adjoindre un réglage de zéro à « entrée ouverte ». On vérifie facilement que le réglage de P1 effectué à entrée fermée est bien indépendant de la position de P2 : l'intensité passant dans le cadre étant nulle au zéro les points marqués A B et C sont tous au même potentiel.

La figure 10b donne de ce schéma une version équivalente, mais ne nécessitant pas de contre-pile. Le rôle de cette dernière étant tenu par une diode polarisée dans le sens direct : chute de tension grossièrement constante de 0,5 V environ maintenue à ses bornes par la 47 k $\Omega$  maintenue au + 1,5 V.

### REGLAGES

— Vérifier que le collecteur de T3 est bien à mi-distance entre le - 9 V et la masse ; sinon agir sur la 470  $\Omega$  de polarisation.

— contrôle des points de repos collecteurs de T5 et T6 : ils doivent être voisins et équidistants du potentiel émetteur commun et du - 9 V. En agissant sur la 1 k $\Omega$  d'émetteur on agit simultanément sur ces deux points. Si après échange de T5 et T6 une dissymétrie continuait à se maintenir entre le potentiel de ces deux points vis à vis de la masse, il est possible d'ajouter une résistance de l'ordre de 100 k $\Omega$  entre base et - 9 de T6.

### ETALONNAGE

Il reste en définitive à procéder à l'étalonnage.

On verra que celui-ci se borne à celui de 7 résistances en tout et pour tout : les 6 résistances « Rk » de contre réaction et la résistance de 4,7 k $\Omega$  du bras de rapport 1000.

Pour mener à bien cette opération on pourra construire le petit montage auxiliaire indiqué figure 11. Il utilise 7 résistances à couche tout à fait ordinaires déterminées de

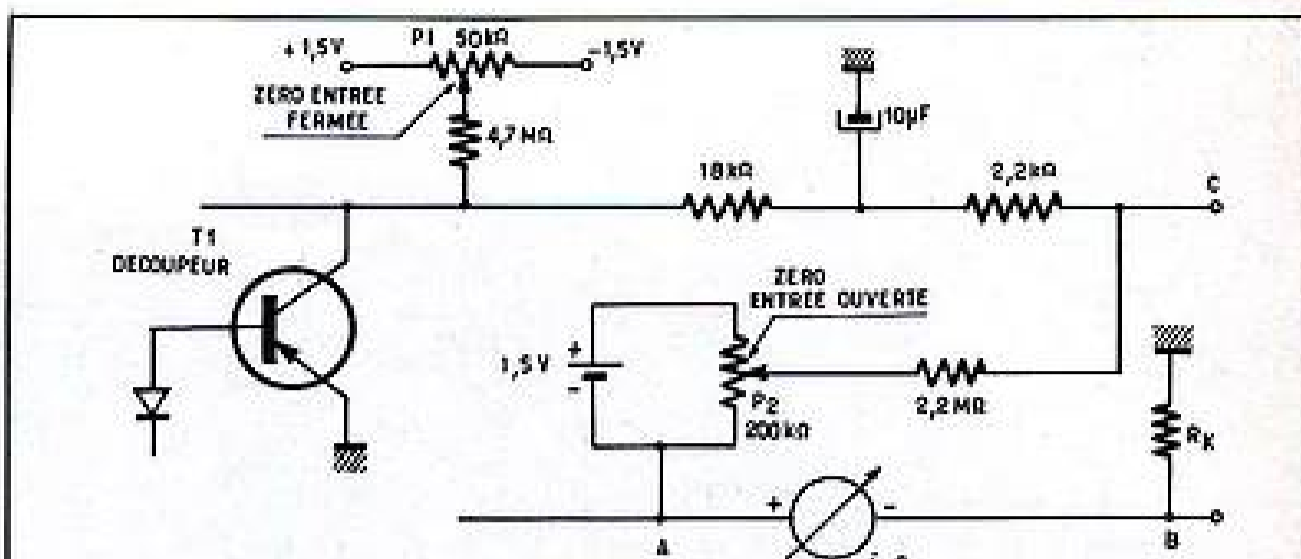


FIG. 10A

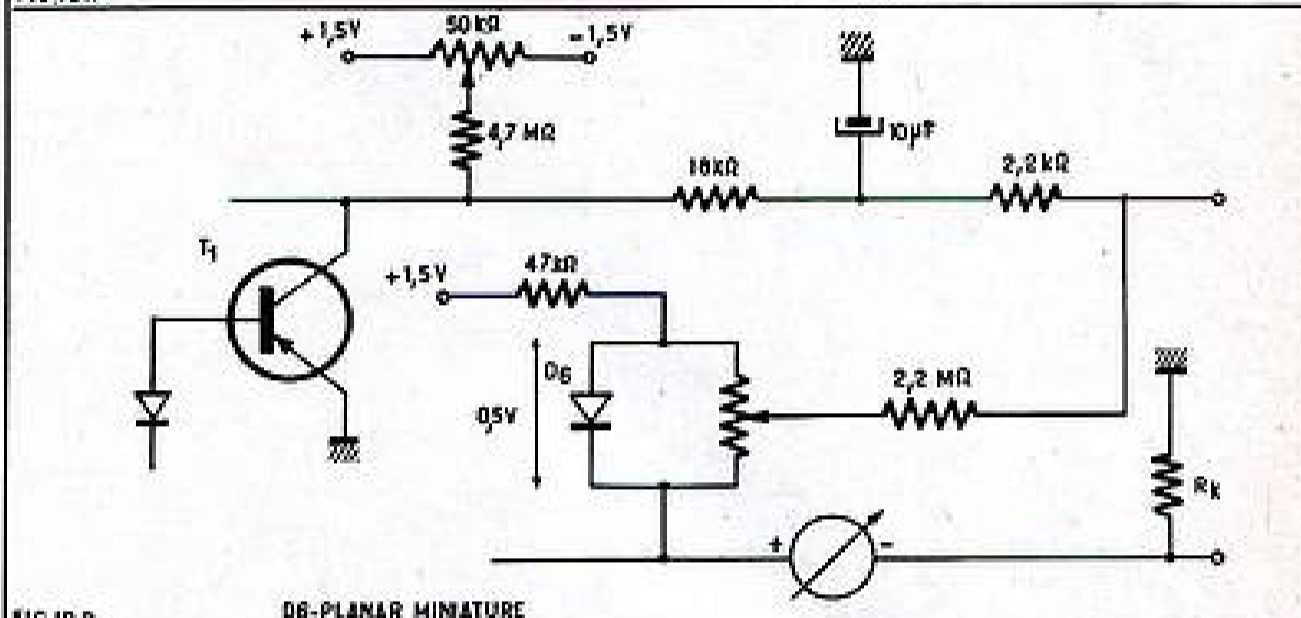


FIG. 10B

06: PLANAR MINATURE

10 a. — 10 b. — Problèmes de zéro

manière à fournir un peu moins de la déviation totale, ce qui rend la mise au point très commode.

Les valeurs de tension de référence s'obtiennent en mV en divisant par 10 les valeurs mesurées à l'ohmmètre entre le point de référence et la masse. Lors de l'utilisation on règle à 100 mA le courant dans le circuit grâce au potentiomètre de 10 k $\Omega$ .

### a) Détermination des Rk.

Pour un cadre de résistance 2000  $\Omega$  sur la position 100 mV (appareil de 20 000  $\Omega$ /V) les valeurs théoriques des 6 résistances Rk sont les suivantes :

- 3 mV. 200  $\Omega$
- 30 mV. 600  $\Omega$
- 100 mV. 2000  $\Omega$
- 300 mV. 6000  $\Omega$
- 1000 mV. 20 000  $\Omega$

Ces valeurs théoriques sont exactement vérifiées sauf pour les deux premiers calibres (3 et 10 mV) pour lesquels le taux de contre-réaction ne peut plus être considéré comme infini : on a obtenu 56 et 193  $\Omega$ .

Pratiquement on opère de la façon suivante.

Gamme 3 mV : on branche la tension de référence de 2,7 mV après avoir monté une

résistance de base de 68  $\Omega$  comme Rk : la déviation indiquée par l'appareil sera inférieure aux 2,7 mV escomptés : 2,4 mV environ. On agit en ajoutant en parallèle sur la 68  $\Omega$  pour la diminuer une résistance d'appoint de 390  $\Omega$ . L'aiguille doit maintenant accuser 2,7 mV : on peut alors souder définitivement la résistance d'appoint, après avoir vérifié le bon maintien du zéro.

Pour ces 6 résistances de base on a utilisé des valeurs 1/10 de watt à couche de bonne qualité (Téléfunken). Des composants ordinaires suffisent pour les éléments d'appoint.

Dernier détail : après chaque soudure attendre un temps suffisant pour effectuer la mesure. L'appareil est très sensible comme on peut s'en assurer en mesurant le thermocouple grossier constitué par une soudure fer-cuivre sur la sensibilité 3 mV.

### b) Diviseur de tension.

Il ne suffit plus que d'ajuster le diviseur de tension de rapport 1000 utilisé pour les 6 derniers calibres. Cette opération pourra par exemple s'effectuer sur la position 3V. On vérifiera, cette opération faite que l'on obtient bien la déviation totale pour 10, 30, 100, 300 et 1000 V sur les 5 calibres restants.

### 11. — Etalonnage

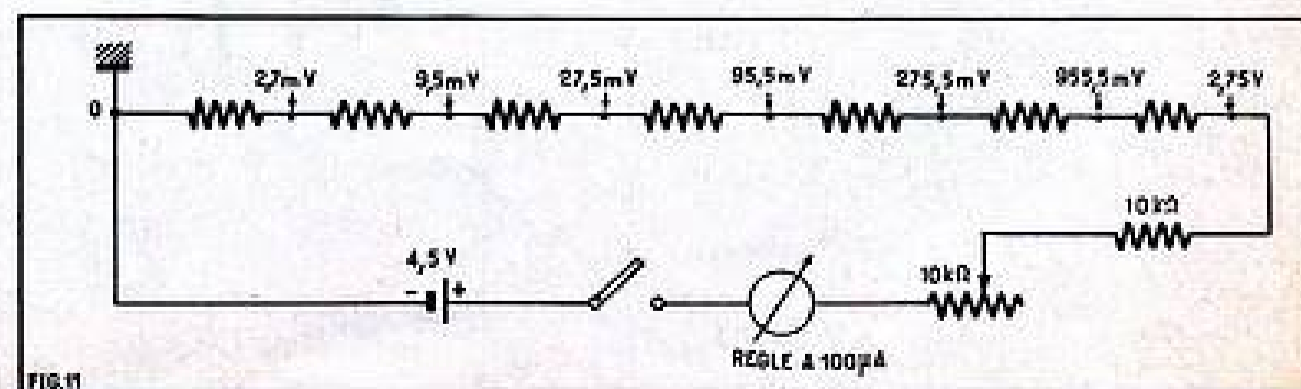


FIG. 11

## CAS DE L'UTILISATION D'UN APPAREIL ANCIEN

Pour conclure nous proposons une adaptation à un appareil ancien. Il s'agit d'un contrôleur 715, bon vieux appareil susceptible de rendre encore de nombreux services.

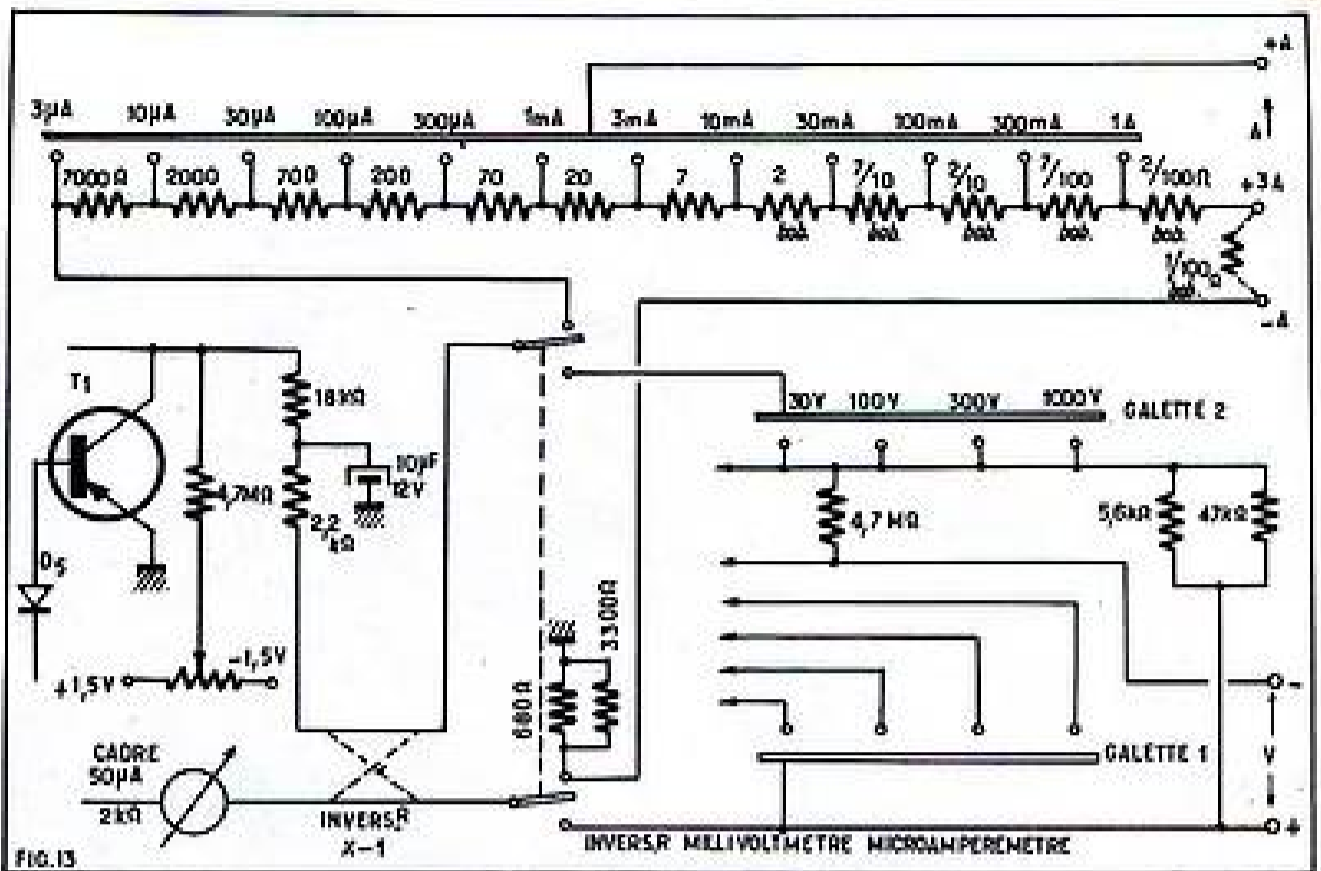
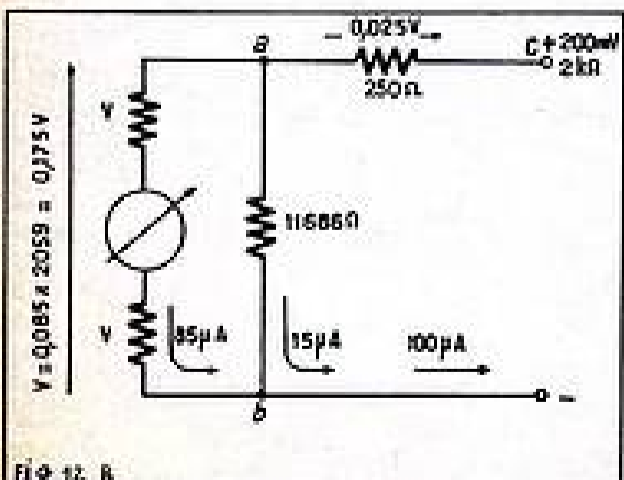
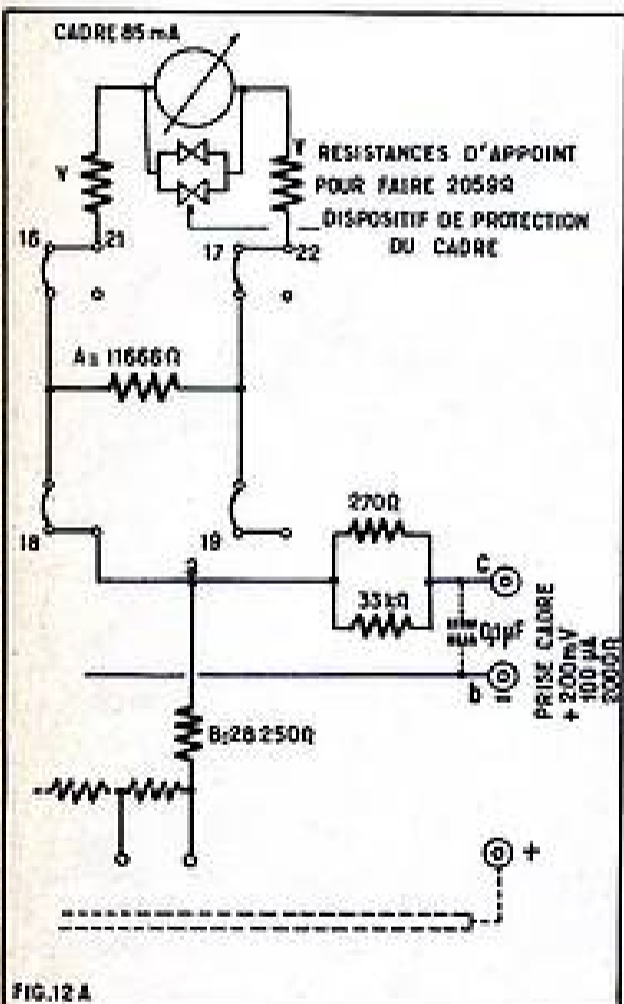
La première chose à faire est de sortir une prise cadre : ces appareils ne possédant pas en général de calibres inférieurs à 3 V. Dans ce cas il est facilement possible de sortir une prise 100  $\mu$ A, 200 mV, ceci correspondant également à une résistance de 2 000  $\Omega$ .

En se reportant au schéma indiqué figure 12a on remarque que l'on dispose entre les points a et b d'une sensibilité 0,175 V sous 1750  $\Omega$ . Voir également figure 12b.

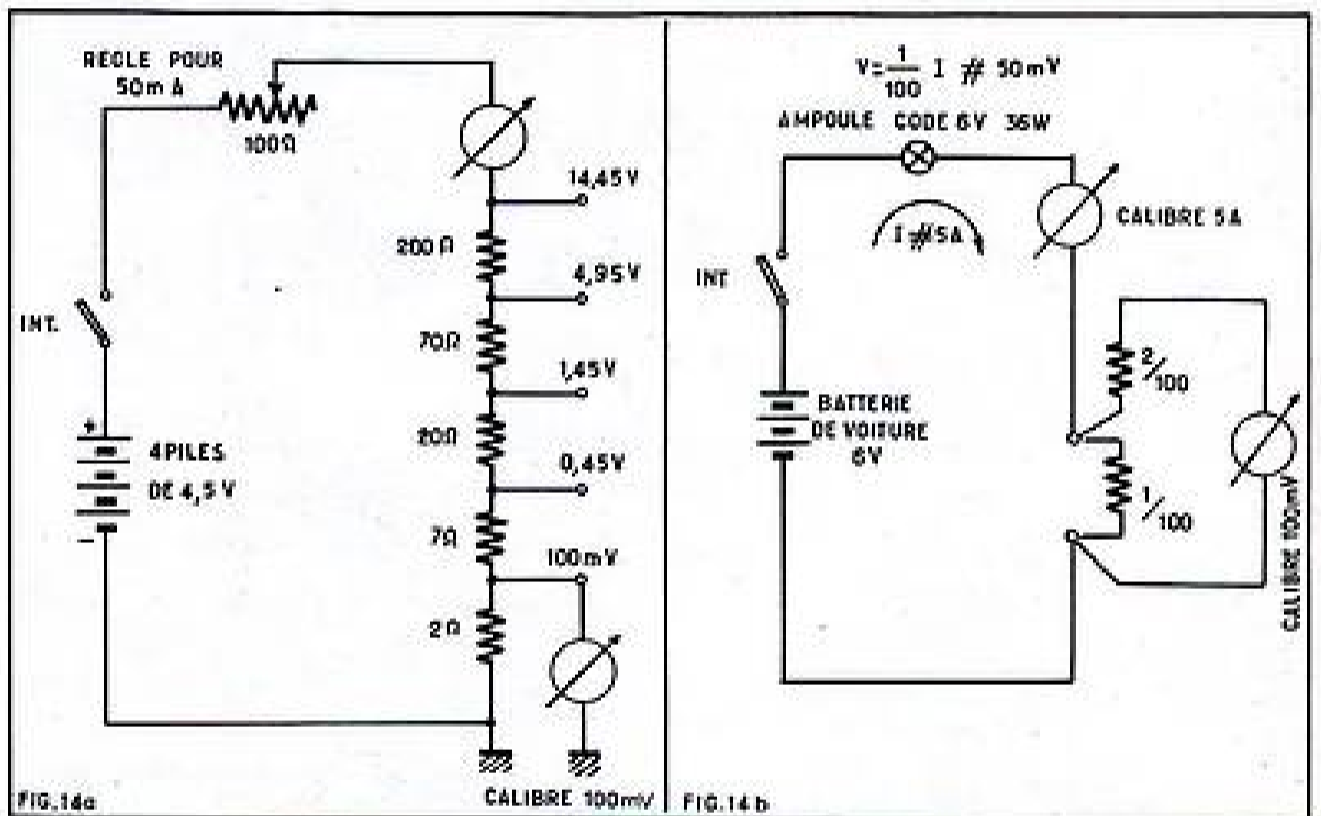
Pour arriver au résultat cherché, il suffit de souder un fil à la borne de la résistance B et d'y intercaler une résistance de 250  $\Omega$ , obtenue par mise en parallèle d'une 33 k sur une 270  $\Omega$ .

La borne « output » généralement inutilisable par suite du caractère « fuyant » de la valeur de 0,1  $\mu$ F au papier est toute désignée pour servir de sortie. L'accès à cette prise cadre s'obtient en se branchant

12. a. — 12. b. — Constitution d'une sortie 200 mV/2 000  $\Omega$  sur un appareil ancien



13. — Mesure des intensités



14 a. — 14 b. — Etalonnage des résistances faibles

entre la borne — et cette sortie, le contacteur étant laissé sur une position voltmètre quelconque.

Pour continuer de se servir de l'output (ce qui n'est pas très fréquent) on utilisera un bon condensateur de 0,1  $\mu$ F à huile ou styroflex extérieur (monté en sandwich entre deux fiches bananes mâle et femelle).

Cette modification faite (permettant accessoirement de disposer des calibres 200 mV et 100  $\mu$ A) on est ramené à l'emploi d'un cadre 200 mV de 2 000  $\Omega$  de résistance.

Les modifications à apporter au montage sont les suivantes :

— choix de la série de calibres 3/15/3, soit pour les 6 premières gammes 3 mV, 15 mV, 30 mV, 150 mV, 1,5 V.

— les valeurs correspondantes des  $R_k$  seront : 30, 150, 300, 1500, 3000 et 15 k $\Omega$ .

Aucun changement pour le rapport 1/1000 et les 6 autres calibres.

— les 4 10 k du modulateur en anneau pourront être remplacés par des 4,7 k $\Omega$  pour compenser l'énergie supplémentaire au déplacement d'un cadre plus lourd.

## EXTENSION A LA MESURE DES INTENSITES

On a vu précédemment la source d'erreur que peut constituer la consommation du cadre (soit 50  $\mu$ A à pleine déviation) lors de la mesure des tensions continues. Une difficulté analogue se rencontre pour celle des intensités à cause de la chute de tension causée par l'insertion de l'appareil : valeur pas du tout négligeable, 0,6 V pour un cadre de 20 000  $\Omega$ /V. Elle suffit pour modifier le comportement du montage dont on cherche à savoir la consommation : par exemple empêcher le démarrage d'un convertisseur de puissance ; ou parfois de provoquer l'apparition de motor-boats ; amplification BF.

Cette constatation exprime le fait que tout contrôleur universel représente un compromis : les intensités, moins utiles, sont généralement sacrifiées au profit des tensions...

Il est possible à partir du montage précédent de dériver un bon microampèremètre se contentant d'une faible chute de tension dans le circuit à mesurer : 30 mV ou 3/100 V. (Suite page 38.)



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

# Magnétophone à cassettes portatif PHILIPS 2202

*Pouvoir enregistrer partout, reproduire partout, c'est un rêve qui a pu être réalisé grâce au magnéto magnétophone portatif à cassettes, alimenté sur piles ou sur secteur par l'intermédiaire d'un appareil d'alimentation secteur si l'utilisateur se sert du magnéto magnétophone à son domicile.*

*Grâce à l'utilisation de cassettes compactes et aux transistors, le magnétophone est toujours prêt à la reproduction et à l'enregistrement. La disposition bien ordonnée des organes de réglages du « 2202 » exclut toute erreur de manœuvre. L'appareil peut fonctionner en position horizontale ou verticale.*

*Il est livré avec une sacoche qui a été réalisée de manière à ce que l'on puisse atteindre les organes de commande même si celui-ci est placé dans la sacoche. Celle-ci offre la place nécessaire pour loger le magnétophone, le microphone et le cordon de branchement; elle est en outre très pratique pour emporter l'appareil avec soi.*

## ENREGISTREMENT

Avec le magnétophone « 2202 PHILIPS », on peut enregistrer :

— les conversations, le chant, la musique, etc... à l'aide du microphone sensible et très maniable, celui-ci est muni d'une commande à distance pour la mise en marche et l'arrêt de la bande.

— On peut également enregistrer les émissions reçues sur un récepteur radio ou un tuner AM/FM, les disques lus sur une platine tourne-disque ou sur un électrophone, en les connectant au « 2202 » avec le cordon de branchement. Le repliement d'une bande sur un second magnétophone est également possible. Il ne faut pas tenir le microphone devant le haut-parleur d'un récepteur radio; les résultats seraient décevants.

— Il est aussi possible d'enregistrer les conversations téléphoniques, par la connexion d'un capteur téléphonique.

## REPRODUCTION

Les enregistrements peuvent être écoutés par l'intermédiaire :

— Du haut-parleur incorporé qui assure une reproduction très honnête.

— D'une enceinte acoustique qui grâce à ses propriétés garantit une qualité sonore supérieure.

- D'un récepteur radio.
- D'un amplificateur.
- D'un second magnétophone.
- D'un casque, si l'on désire écouter sans gêner son entourage.

## CASSETTES COMPACTES

Des enregistrements peuvent être faits sur deux cassettes, deux « pistes d'enregistrement », chacune d'elles occupant pratiquement la moitié de la largeur de bande. L'une des pistes étant entièrement enregistrée, on peut retourner la cassette pour enregistrer l'autre piste. Les pistes sont repérées par les chiffres 1 et 2 portés sur chaque face de la cassette.

La bande comporte aux deux extrémités une bande amorce non magnétique fixée dans la gorge des bobines. Il n'est donc pas nécessaire de veiller à la mise en place de la bande. Ainsi la cassette est toujours prête à l'emploi. Non seulement à la fin de la bande mais à tout moment la cassette peut être retournée pour passer d'une piste à l'autre.

Les CASSETTES COMPACTES existent en trois versions :

- |        |  |
|--------|--|
| — C60  | — C60 à durée d'audition de 2 x 30 minutes.  |
| — C90  | — C90 à durée d'audition de 2 x 45 minutes.  |
| — C120 | — C120 à durée d'audition de 2 x 60 minutes. |

Dans le cas où la bande se trouve en butée, un délai d'environ 7 secondes est nécessaire avant le début de l'enregistrement. Ce délai correspond à la bande amorce citée plus haut.

## MUSICASSETTES

Ce sont des cassettes compactes sur lesquelles il a été enregistré un programme de musique (classique, jazz, variétés, etc.). Elles s'adaptent sur tous les appareils à cassettes compactes.

Les musicassettes sont équipées d'un dispositif de sécurité afin d'éliminer tout risque d'effacement dû à une mauvaise utilisation ou à une distraction.

Signalons qu'il n'est admis de repiquer des programmes phonographiques ou d'enregistrer des émissions radiophoniques que sous réserve de ne pas enfreindre les lois concernant les droits d'auteurs.

**PRIX DU**

**« MINI K7 » PHILIPS**

OBJET DU BANC D'ESSAI CI-DESSUS :

**349 F**

Alimentation secteur 110/220 V ..... 47 F

CE MATÉRIEL EST EN VENTE CHEZ :

**CIBOT**

★ RADIO

1 et 3, rue de Reuilly - Paris XII<sup>e</sup>

Métro : Faidherbe-Chaligny

Téléphone : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-33-07

Documentation et prix sur demande.

**PRISES ET DISPOSITIFS DE RÉGLAGES**

La figure 1 montre les prises et les divers commandes à servir dans l'ordre de gauche à droite :

- 1 - Prises pour écouteurs acoustiques :

  - 1 - Prises pour microphones, récepteurs radio, amplificateurs portatifs, appareils téléphoniques à bande ou à cassette et capteur téléphonique ;
  - 2 - Prises pour commande à distance, casque et appareil d'alimentation secteur ;
  - 3 - Réglage de volume sonore en position reproduction ;
  - 4 - Réglage de niveau d'enregistrement en position enregistrer ;
  - 5 - Bouton-poussoir commandant le point de sortie indépendamment lorsque la bande de commande 7 est en position arrêt ;
  - 6 - Bouton-poussoir d'enregistrement à distance en même temps que le bouton de commande 1 ;
  - 7 - Bouton de commande pour :
    - a) le démarrage de l'enregistrement ou de la reproduction en enclenchant le bouton vers l'avant ;
    - b) l'arrêt de l'enregistrement ou de la reproduction en déplaçant le bouton ;
    - c) le rebobinage rapide jusqu'au début d'un enregistrement ou de la bande. Il faut pousser le bouton jusqu'à l'arrêt dans le bouton vers la gauche ;
    - d) le bobinage rapide jusqu'au début d'un enregistrement ou de la bande. Il faut pousser le bouton vers la droite et le maintenir en place jusqu'à l'arrêt de la bande ;
  - 8 - Indicateur de niveau : indique le niveau de l'enregistrement et contrôle la tension des piles ;
  - 9 - Potentiomètre

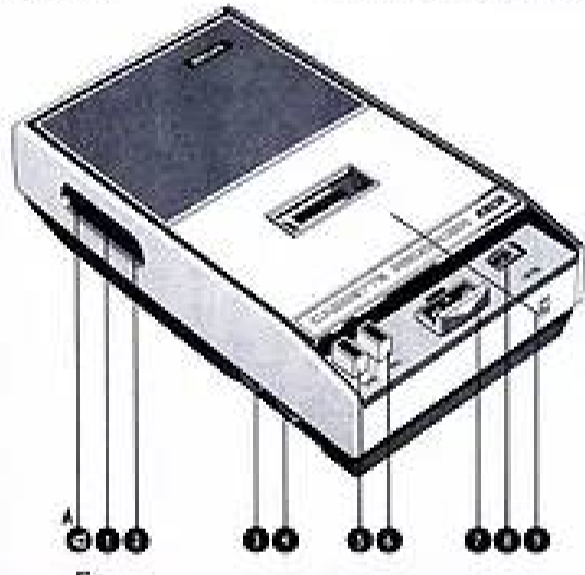


Fig. 1

**ANALYSE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE (Page 2)**

**1 - Position reproduction**  
 Le signal capté par la bande magnétique dans le 44e enregistrement sonore est appliqué par l'intermédiaire des contacts 1-7 à la base du transistor T426 de type BC149B.  
 Ce transistor est monté en amplificateur à émetteur commun. La polarisation de T426 est faite ici par une résistance de 22 kΩ. L'émetteur est directement relié à la masse. Le collecteur est chargé par une résistance de 22 kΩ.  
 Le signal amplifié est appliqué par l'intermédiaire des condensateurs C700, C701 et des contacts 3-4 à la base du transistor T427. Le potentiomètre P428 de 22 kΩ donne le niveau d'enregistrement qui sera simulé sans service.  
 Le transistor de transistor BC149A - T427 et T428 est monté en émetteur direct. Ce montage ne présente aucune difficulté de stabilité car on sait que les courants de fuite des transistors en silicium sont négligeables.  
 L'émetteur de T427 est relié directement à la masse. La polarisation de base est faite par l'émetteur de T428 par l'intermédiaire des résistances R428 et T429 de 100 kΩ.  
 Le collecteur est chargé par une résistance de 220 kΩ. Les tensions amplifiées sont envoyées sur la base de T428.  
 Le tension alternative BF développée aux bornes de R428 (200 Ω) est appliquée à la base de T428 par l'intermédiaire de R430 (500 kΩ), R431 (50 kΩ) et C734 (1,7 μF), ceci en opposition de phase.  
 L'impédance de ce réseau RC étant variable en fonction de la fréquence, les fréquences élevées sont un peu atténuées.  
 L'impédance de ce réseau RC étant variable en fonction de la fréquence, les fréquences élevées sont un peu atténuées.  
 Le signal BF est obtenu vers la masse par C735 - R432 - C737 - R433 et C738, ce qui permet de régler les fréquences graves.

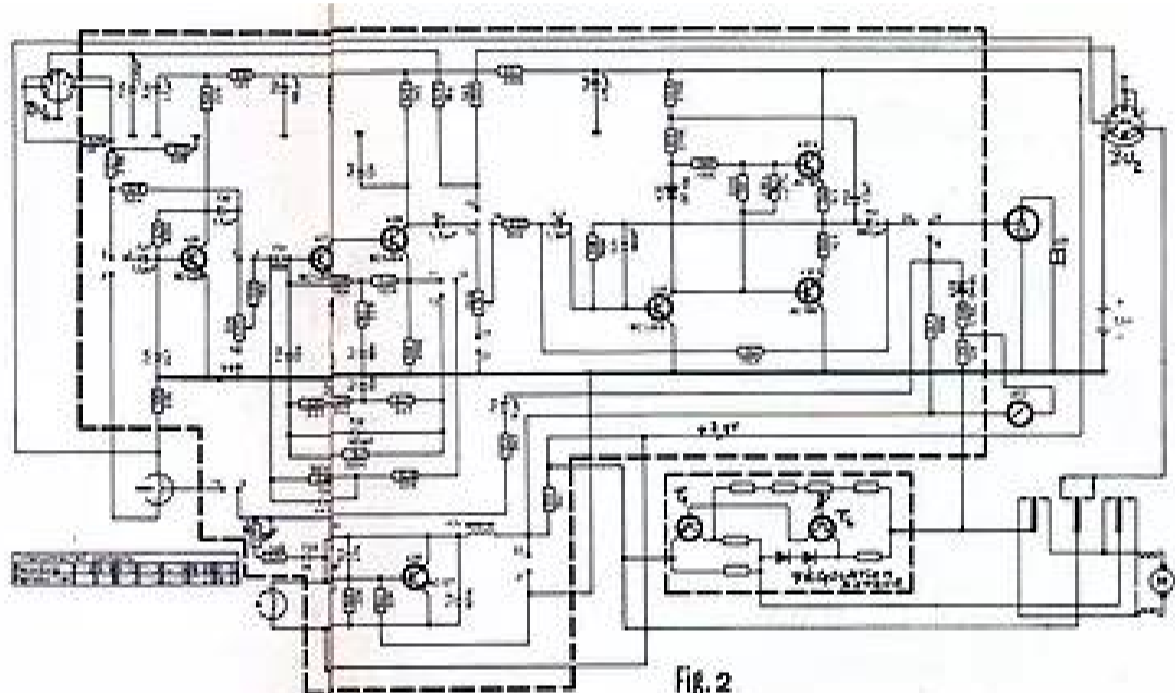


Fig. 2

Les signaux amplifiés par le transistor T427 - T428 sont appliqués en potentiomètre P428 de 22 kΩ dans le niveau d'enregistrement de la partie amplifiée de puissance.

Cette partie BF se compose d'un transistor BC149B d'attaque et de deux transistors complémentaires de sortie AC127 (AC186).  
 Avant le démarrage pas en détail l'étage de sortie, celui-ci ayant des caractéristiques élevées dans notre cas. Nous indiquons que le circuit de sortie des transistors de puissance AC127 et AC186 respectivement 200W et 200W est partiellement limité par une diode régulatrice R432 et une thermistance de 100 Ω.  
 Les contacts 17 et 20 relèvent en position lecture au cas de la bande et le potentiomètre de sortie C751 de 500 Ω et le haut-parleur HP400.  
 A partir du collecteur de T426, par l'intermédiaire de C721 (1,5 μF), le signal est acheminé à travers R428 (10 kΩ) vers la sortie (sans les bornes 3 et 4 de la prise DIN entrée-sortie).  
 Toujours à partir du collecteur de T426, à travers R430 de 1,5 kΩ le signal est acheminé à la prise 4 de DIN, tandis que DIN revient au branchement d'un casque, d'une alimentation ou d'une alimentation secteur. Entre cette prise 4 et la masse (2 et 3) l'on peut brancher un casque. Cette dernière possibilité est soumise à la puissance de magnéto-phonie à contacts PHILIPS.  
 En position reproduction, le galvanomètre G402 indique la tension des piles. Il est alimenté par l'intermédiaire de R433 (1,5 kΩ) et R434 (10 kΩ) en parallèle sur la ligne + 2,5 V d'alimentation et agit donc en tant que voltmètre.

**1 - Position enregistrer**

Le signal à enregistrer est prélevé sur les bornes 1 et 4 de la prise DIN à broches quatre-broches 101. La résistance R427 de 1,5 kΩ est montée entre les bornes 1-4 et la masse, afin d'assurer une bonne adaptation acoustique. Cette résistance forme un diviseur potentielométrique avec la résistance R428 de 1 MΩ afin que T426 ne soit pas saturé en Radio, FM, magnéto-phonie secteur. Les modulations BF de ces sources aboutissent aux bornes 5-6 de DIN.  
 Les signaux BF à enregistrer sont appliqués à la base de T426 par l'intermédiaire de C720, et de 1,5 μF. Une contre-réaction est assurée par C720 et R428 à travers le gain de T426 lui-même. Le contact de cet étage préamplificateur. Le contact collecteur de T426 est le même qu'en position reproduction.  
 Entre T426 et T427, le signal passe par R429, permettant le contrôle du niveau BF à l'enregistrement.  
 Entre l'émetteur de T428 et la base de T427 un réseau RC composé de C729 et R431 permet l'application d'une contre-réaction sélective ce qui a pour effet de relayer les fréquences aigües.  
 Les modulations BF enregistrées en fréquence sont appliquées directement sur l'étage de puissance composé de T426 - T427 et T428. Cet amplificateur étant destiné au démarrage par les corrections effectuées par le transistor T427 - T428.

La sortie de l'étage de puissance est reliée par les contacts 18-20 à la ligne d'enregistrement par l'intermédiaire de C746 (10 μF) et R435 (50 kΩ). Cette liaison est faite à base impédance. Entre le contact 18 et la masse, une résistance R437 de 100 Ω limite la tension BF.  
 Toujours à partir de la sortie de l'étage de puissance, le signal BF est appliqué à un réseau de découplage (R438 - R439 - C750) et redressé. La tension continue obtenue est mesurée par le galvanomètre G401 qui indique ainsi l'amplitude de signal enregistré.  
 Les contacts 21 et 22 étant reliés en enregistrement, le transistor AC127 (T429) est dans les conditions normales de polarisation, donc de fonctionnement. Le transistor est monté en collecteur BF à couplage direct. La fréquence d'oscillation est comprise entre 45 et 55 kHz, ce qui est valable pour un appareil de cette classe.  
 La tension de préamplification est appliquée à la ligne enregistrer secteur par l'intermédiaire de C730 (1 μF), R434 (1,5 kΩ) et R432 de 20 kΩ. Ce potentiomètre P427 règle la tension de préamplification à sa valeur optimale.  
 Les contacts 9 et 10 étant reliés, la ligne d'enregistrement reçoit donc deux courants :  
 - Les modulations BF ;  
 - La tension BF de préamplification.

**le RELIEUR  
RADIOPLANS**

peuvent contenir les 12 numéros  
d'une année

Prix : 7,00 F  
(à nos bureaux)

Frais d'envoi :  
Dans boîte carton 2,00 F par reliure

Adresser vos commandes à :  
« Radio-Plans », 2, rue de Bellevue, Paris 15<sup>e</sup>.  
Payable à notre compte chèque postal  
21.800.57 Le Havre.

## RÉGULATION DE LA VITESSE DU MOTEUR

En position lecture et enregistrement, le moteur n'est pas alimenté directement à partir de la tension d'alimentation de + 7,5 V mais par l'intermédiaire d'un circuit de régulation complexe dont le fonctionnement dépasse le cadre du banc d'essai. Signalons que la vitesse exacte du moteur est déterminée par le réglage de la résistance ajustable placée dans la base de T<sub>1</sub>.

## NOS MESURES

Le magnétophone à cassettes « 2202 » PHILIPS, étant muni de piles neuves, nous avons contrôlé :

— La sensibilité à la reproduction :

1° Nous avons remplacé le haut-parleur par une résistance pure de 8 ohms.

2° Réglage de puissance au maximum.

3° A l'aide de notre générateur BF, nous avons appliqué un signal de 1000 Hertz à la borne 6 de BU<sub>1</sub>, à travers une résistance série de 22 kΩ.

4° Un millivoltmètre électronique est placé aux bornes de la résistance de charge de 8 ohms.

5° L'atténuateur du Générateur BF est placé de telle façon que l'on mesure 630 mV aux bornes des 8 ohms.

6° Sur le millivoltmètre incorporé au générateur BF et donnant la tension de sortie, nous contrôlons cette tension et nous constatons qu'elle correspond à - 1,5 dB aux normes PHILIPS (40 mV ± 2 dB).

— La sensibilité à l'enregistrement :

1° Notre millivoltmètre BF est placé entre les bornes 6 et 2, de BU<sub>1</sub>.

2° Le générateur BF envoie un signal à 1000 Hz entre les bornes 1 et 2 de BU<sub>1</sub>, à travers une résistance série de 1,5 MΩ.

3° Le potentiomètre dosant le niveau d'enregistrement est placé au maximum.

4° Pour 4 mV mesurés avec le millivoltmètre entre les bornes 6 et 2 de BU<sub>1</sub>, nous avons injecté un signal de 110 mV. (La norme PHILIPS donne 120 mV ± 2 dB).

— Bande passante.

La bande passante globale enregistrement et reproduction donne une réponse en fréquence de 80 Hertz à 9 KHz ± 5 dB, ce qui correspond sensiblement aux normes PHILIPS (60 à 10.000 Hz ± 6 dB).

## NOS IMPRESSIONS

L'analyse technique du schéma montre que nous sommes en présence d'un appareil parfaitement au point, bien « rodé » grâce à ses prédécesseurs (du modèle EL3000 au EL3302/00G).

Nous avons apprécié :

— Le faible encombrement de l'appareil

— Son poids très réduit

— Ses performances élevées pour un appareil de cette classe. Branché sur une chaîne Haute-Fidélité, il s'est révélé comme une source de modulation intéressante.

— La sensibilité du micro.

— Sa puissance de sortie (450 mV mesurés avant l'écrêtage).

— Le porte-cassettes facilitant la mise en place et l'enlèvement de la cassette.

— Sa sacoche fonctionnelle permettant le logement des accessoires (micro, cordon).

## DONNÉES TECHNIQUES PHILIPS

- Tension de batterie : 7,5 V (5 piles de 1,5 V).
- Durée de vie des piles : env. 18 heures.
- Puissance de sortie : 500 mW ± 1 dB.
- Consommation maximale : env. 0,8 W.
- Tout à transistors.
- Système de Cassettes Compactes (deux pistes).
- Vitesse de défilement de la bande : 4,75 cm/s (1 7/8" /sec).
- Gamme de fréquences : 60 à 10 000 Hz, selon DIN et dans les limites de 6 dB.
- Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB, selon DIN.
- Pleurage : < ± 0,4 %.
- Durée d'audition maximale : 2 × 60 min pour une Cassette Compacte C-120.
- Bobinage rapide par piste : 70 s pour une Cassette Compacte C-60; 100 s pour une Cassette Compacte C-90; 140 s pour une Cassette Compacte C-120.
- Température ambiante admissible : 5-45 °C. En cas d'emploi au dessous de 5 °C/41 °F, il est nécessaire d'utiliser des piles fraîches.

• Entrée/sortie combinée (1) :

a. Entrée pour :

microphone, récepteur radio, amplificateur, capteur téléphonique (broches 1 et 4, en parallèle) : 0,2 mV / 2 kΩ;

pick-up, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 100 mV / 1 MΩ.

b. Sortie pour :

récepteur radio, amplificateur, second magnétophone (broches 3 et 5, en parallèle) : 0,5 V / 20 kΩ.

Broche 2 = masse.

• Prise (2) pour :

commande à distance (broches 1 et 5); casque (broches 2 et 4) : 200 mV / 1,5 kΩ;

appareil d'alimentation secteur (broche 1 = +, broche 3 = -).

• Prise pour enceinte acoustique : 5-8 Ω.

• Dimensions : 200 × 115 × 55 mm (7 7/8" × 4 1/2" × 2 3/16").

• Poids (avec piles) : env. 1,35 kg.

• Tropicalisé.

# LE PRINCIPE DU CHOPPER

(Suite de la page 33.)

Il serait théoriquement possible d'abaisser ce seuil, mais au prix de difficultés pratiques importantes : construction de shunts de faibles valeurs, effets de thermocouple...

On bénéficiera également de l'avantage d'une gamme étalée suivant la série 3/10/3, les calibres de la plupart des contrôleurs ne se suivant que de 10 en 10.

Pour cela on ajoute au montage décrit précédemment :

— un inverseur mA/mV ;

— une troisième galette au contacteur 12 positions qui servira également pour les intensités :

— 3 bornes bananes supplémentaires : + et - mA et + 3A.

Le schéma est donné figure 13.

De façon à en bénéficier également en mA l'inverseur × par -1 a été déplacé vers l'entrée de T<sub>1</sub>.

Plutôt que de réutiliser la « R<sub>k</sub> » des 30 mV précédemment étalonnée, on a préféré en rajouter une seconde, de manière à pouvoir brancher à l'avance les bornes ampèremètre et voltmètre sur le montage à l'essai.

Pour éviter le passage d'intensités trop importantes dans le contacteur une borne séparée a été prévue pour le 3A. Suivant le même principe il pourrait être intéressant de prévoir également une sortie 10 A : essais de convertisseurs...

La confection des 4 derniers shunts pourra être effectuée avec du fil de cuivre, si l'on ne dispose pas de fil résistant adéquat : la résistance de 1/100 Ω correspond à 17 cm

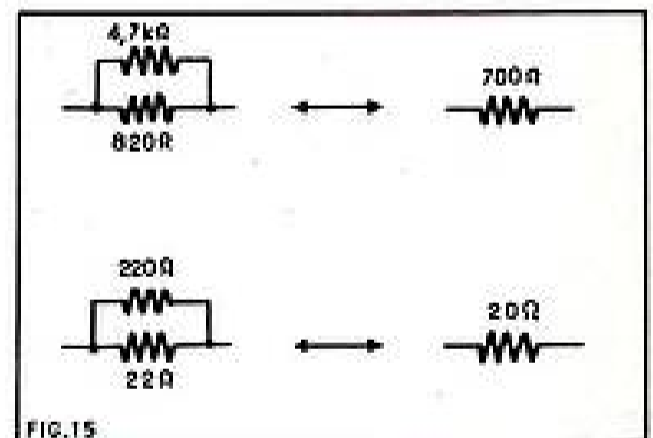


FIG.15

environ de fil de cuivre 6/10 émaillé qu'on pourra enrouler sur une petite bobine : la dissipation de ces shunts est très faible, moins de 1/10 de watt pour le plus gros.

La détermination de ces shunts pourra se faire, soit au pont de Wheatstone soit à l'aide d'une batterie de voiture : mesure à faire rapidement dans ce cas pour éviter l'échauffement des shunts.

Le montage « aval » convient parfaitement pour une détermination précise de ces résistances : l'intensité passant dans le voltmètre, 50 μA étant bien négligeable devant celle parcourant le circuit, 5 A. Voir figures 14 a et 14 b. Il est nécessaire pour les 4 premiers shunts de contrôler la mesure sur les éléments montés. La figure 15 montre la façon de confectionner les valeurs de 2 Ω à 700 Ω à partir de valeurs standard.

L. GILLES



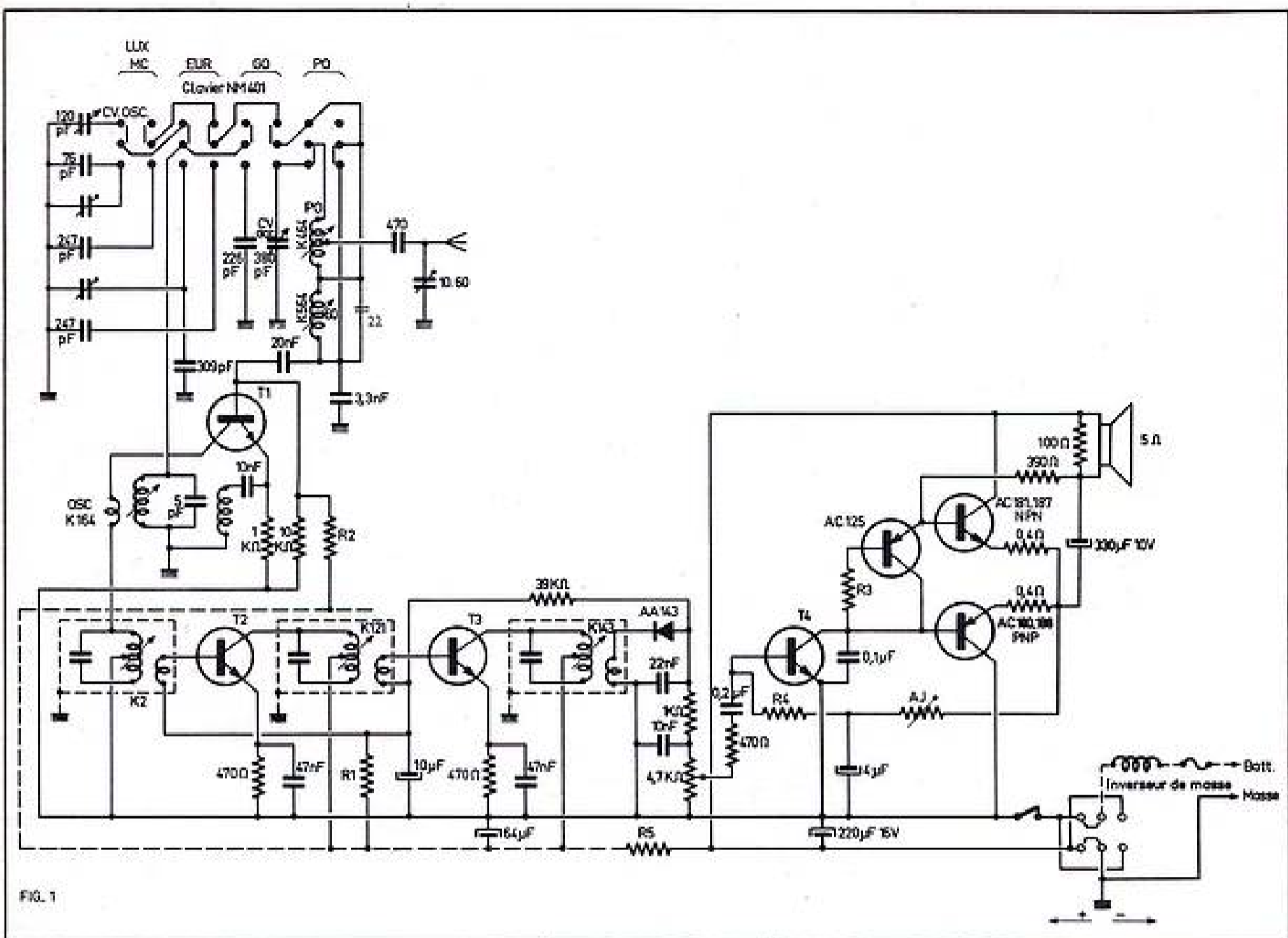


FIG. 1

Parmi les nombreux matériels qui ont bénéficié de l'avènement et des rapides progrès des transistors, il faut citer les récepteurs auto-radio. Au temps où les semi-conducteurs n'existaient pas, ces appareils utilisaient des tubes à vide et de ce fait, malgré les véritables tours de force des constructeurs pour obtenir une disposition aussi compacte que possible les dimensions restaient importantes et sans commune mesure avec celles des appareils modernes. Or, un faible encombrement est un gros avantage dans ce domaine, puisqu'il permet de loger facilement le poste dans la voiture.

D'autre part, les autoradio à lampes nécessitaient une

tension importante — au minimum d'une centaine de volts — qui devait être obtenue à partir de la batterie de bord. On utilisait pour cela des alimentations à vibreur qui, elles-mêmes étaient encombrantes. Les vibreurs étaient des organes fragiles et si on n'y prenait pas garde, générateurs de parasites.

Par contre, les récepteurs modernes à transistors grâce à la miniaturisation des composants sont de taille très réduite et peuvent être alimentés directement à partir de la batterie.

Celui que nous allons décrire possède tous ces avantages, qui en font un appareil de classe.

# Le QUADRILLE, récepteur auto-radio

## PRESENTATION

Le Quadrille est habillé d'un élégant boîtier en matière plastique noire dont les dimensions sont les suivantes : 150 × 95 × 50 mm. La face avant métallisée concourt à l'esthétique de l'ensemble. Sur cette face avant apparaissent : le cadran très visible, les boutons de recherche des stations et de réglage de puissance, et quatre touches enfonçables ; deux de ces touches servent à la commutation PO GO et les deux autres permettent de sélectionner deux stations préréglées : Luxembourg ou Monte-Carlo pour l'une et Europe 1 ou France-Inter pour l'autre.

## LE SCHEMA (Figure 1)

Comme on peut le constater cet auto-radio est équipé de sept transistors. Il est composé : d'un étage C.F., de deux étages FI, d'un étage détecteur, d'un étage driver et d'un étage de puissance push-pull série sans transformateur. L'étage changeur de fréquence est équipé du transistor T1. Ouvrons une parenthèse pour dire que nous désignerons de cette façon les transistors lorsque plusieurs types pourront être utilisés.

Donc T1 équipe l'étage changeur de fréquence où il est associé à un bobinage accord PO-GO, à un bobinage oscil-

lateur, à un condensateur variable 380 + 120 pF et un commutateur à poussoir à huit sections à deux positions. Chaque touche commande deux sections.

Le bobinage accord PO se compose de deux enroulements en série. Lorsque la touche PO est enfoncée le commutateur raccorde la cage 380 pF du CV et court-circuite l'enroulement GO reliant ainsi le bobinage PO à la base de T1 à travers un 20 nF. Le 3,3 nF constitue un couplage capacif Hazeltine. L'antenne attaque une prise de l'enroulement PO à travers un 470 pF. Un ajustable 10-60 pF permet un accord du circuit d'antenne et d'améliorer la sensibilité. Lorsque la touche GO est enfoncée l'en-



### Transistors pouvant équiper ce récepteur

T1 = BF195 = BF155 = 93T6 = 2N3393  
= BF233.  
T2 - T3 = BF194 = BF254 = TJA117  
= 93T6 = BF321  
T4 = BC108 = BC148 = 2N3390.

### Valeurs des résistances

Selon que l'alimentation se fait en 6 ou 12 V les valeurs de certaines résistances doivent être différentes (R1, R2, R3, etc...), voici les valeurs à adopter :

Repères	Alimentation	
	12 V	6 V
AJ	470 000 ohms	220 000 ohms
R1	150 000 à 220 000 ohms	56 000 à 150 000 ohms
R2	56 000 ohms	10 000 ohms
R3	320 ohms	2 200 ohms
R4	56 000 ohms ou 68 000 ohms	22 000 ohms
R5	390 ohms	100 ohms

### MONTAGE PRATIQUE

La presque totalité du montage est exécutée sur un circuit imprimé de 134 x 70 mm, sur lequel sont soudés les résistances, les condensateurs, les transistors MF, les bobinages accord PO-GO et oscilateur PO-GO, les transistors, le commutateur, le CV et le potentiomètre de volume. La self de choc, comme le montre la figure 2. En plus du matériel que nous venons d'énumérer, de courtes connexions de fil nu, appelées straps,

## A NOS LECTEURS

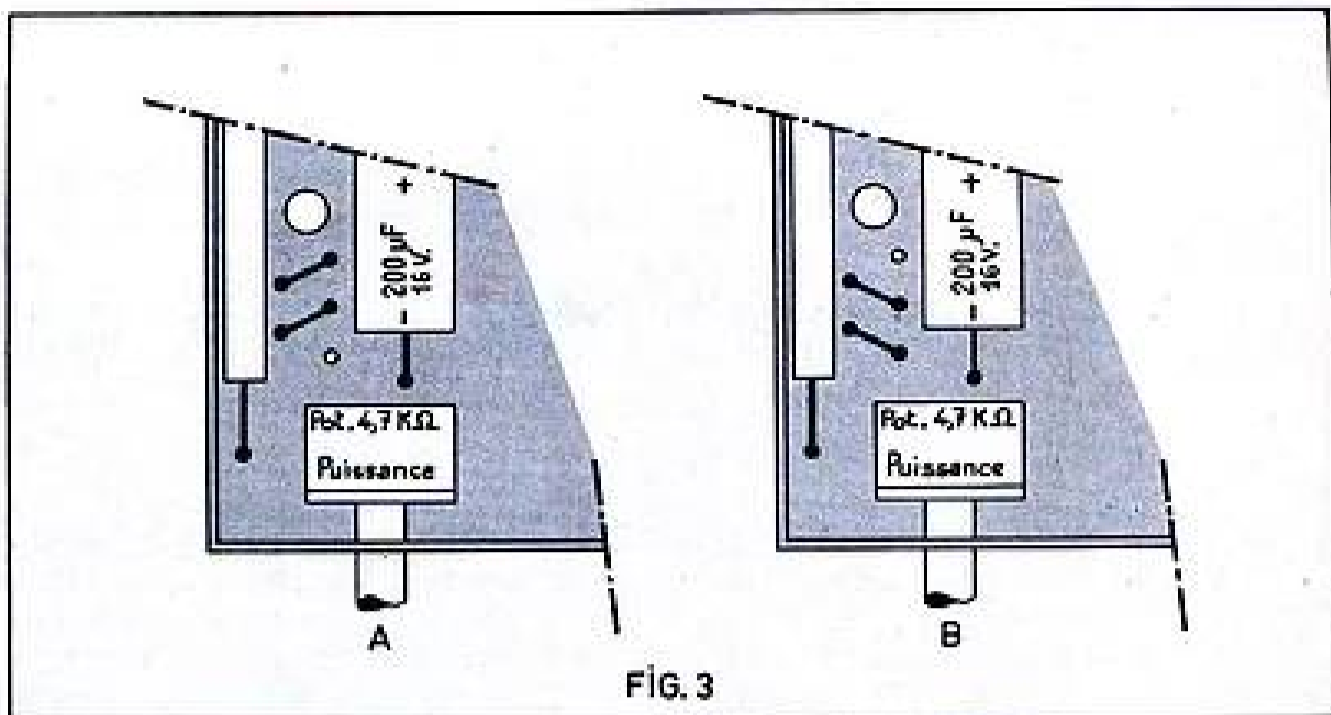
Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou remplacer un organe qui vous faisait défaut, faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 20 à 150 F ou exceptionnellement davantage.



sont soudées sur ce circuit imprimé. Elles servent à assurer la continuité de certaines connexions gravées qui en croisent d'autres et par conséquent doivent être coupées à cet endroit.

Le circuit imprimé est placé sur une ceinture métallique rectangulaire de 40 mm de hauteur.

Sur l'arrière de cette ceinture sont fixés : la prise antenne, la prise H.-P. et les transistors AC180, AC181 et AC125. Les deux premiers sont à encapsulage carré, fixés par des boulons et des écrous et l'AC125 est muni d'un clips qui est fixé par le boulon d'un des transistors de puissance. De cette façon la ceinture métallique sert de radiateur.

Trois condensateurs ajustables sont sertis sur la face avant ; l'un d'eux sert à accorder le circuit antenne et les deux autres assurent le pré-réglage sur les stations déjà indiquées. Ces deux condensateurs ajustables sont connectés au circuit imprimé comme le montre le plan de câblage. Une connexion relie les points BF du circuit imprimé. A ce dernier sont aussi connectés le voyant lumineux type luciole, la prise H.-P. et le cordon d'alimentation dans lequel est inséré le fusible. Le système d'entraînement de l'aiguille du cadran est constitué par un pignon placé à l'extrémité de l'axe de commande entraînant une roue dentée serrée sur l'axe du CV. Le boîtier est constitué par deux coquilles qui, une fois mises en place sur le récepteur, sont maintenues ensemble par trois vis. Pour blinder efficacement l'ensemble, deux feuilles de mousse polyéther recouvertes d'une feuille de clinquant de cuivre est placée de part et d'autre de la partie électronique, de telle manière à ce que le cuivre soit à l'extérieur pour ne pas provoquer de courts-circuits. Un berceau de fixation est embollé sur le coffret ; le haut-parleur est fixé dans un second coffret de matière plastique.

### INSTALLATION - BRANCHEMENT

Après avoir défini l'emplacement du récepteur dans la voiture, on perce deux trous en regard de ceux du berceau de fixation puis on fixe avec des vis parker. Le berceau étant en place, on y introduit en force le récepteur. L'installation du coffret H.-P. est encore plus simple. Il peut être fixé par les trous prévus dans le fond.

Le fil porteur du fusible sera branché en un point quelconque du circuit électrique du véhicule : arrivée de clé de contact, départ vers l'interrupteur d'un accessoire, etc.

### DEPARASITAGE

Les voitures sont obligatoirement munies d'un faisceau d'allumage anti-parasites agréé. Il suffit de parfaire cette installation par deux condensateurs. Un entre la masse du moteur et la borne BAT de la bobine et le second entre la masse du moteur et la sortie de la dynamo.

### CAS OU LA BATTERIE A SON POLE + A LA MASSE

Dans ce cas, il faut sortir le récepteur de son boîtier. Le poste étant posé touches devant soi on remarque deux petites connexions en biais derrière le potentiomètre de volume (voir figure 3). Il faut alors souder ces fils comme en A si le moins de la batterie est à la masse ou comme en B si le plus est à la masse.

A. BARAT.

### DÉCRIT CI-CONTRE

## AUTO-RADIO "QUADRILLE"



Dimensions : 150 x 95 x 50 mm

- 6 transistors 3 diodes.
- Puissance : 3 watts « Musique ».
- 3 stations pré-réglées dont 2 automatiques et 1 manuelle.
- Alimentation : 12 volts + ou - à la masse.
- Haut-Parleur, diamètre 13 cm en coffret plastique.

Fixation sur tous les tableaux de bord.

En « KIT » complet **115,00**

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 120,00

14, rue CHAMPIONNET  
PARIS-18<sup>e</sup>  
Tél. : 078-52-08  
C.G.P. 12358-30 - PARIS

VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 14



# SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE INTERMITTENT

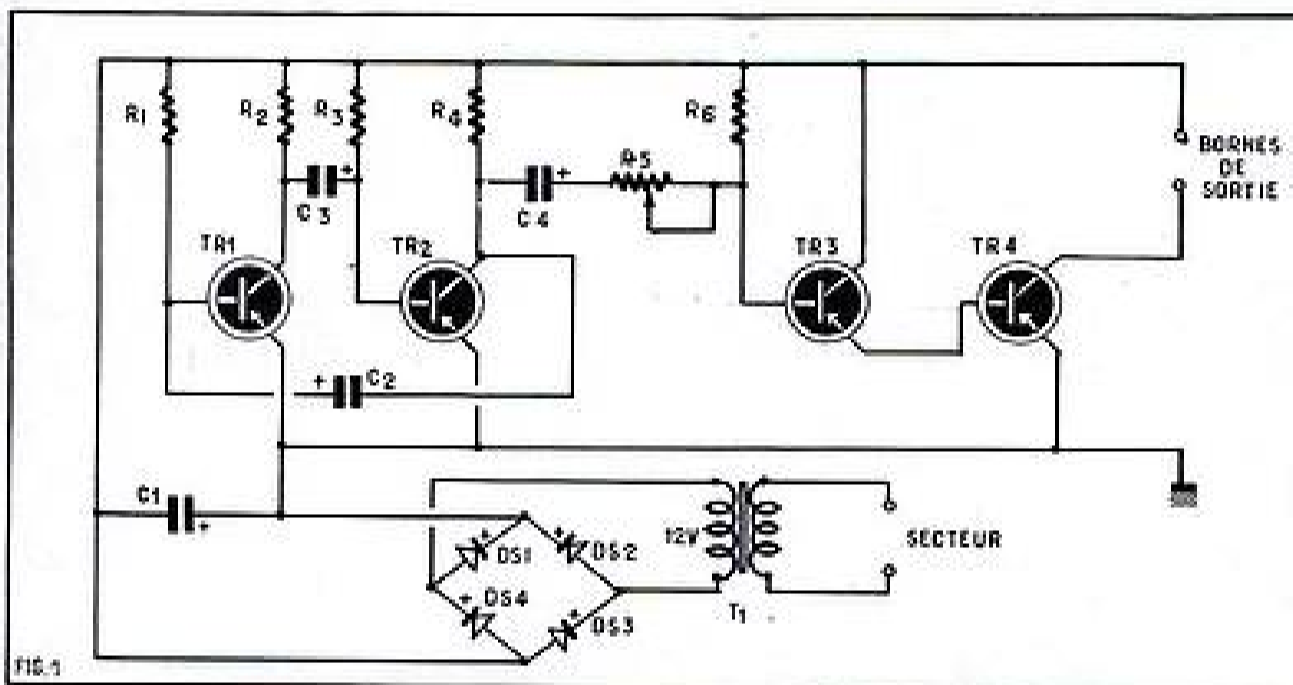
## pour arbre de Noël ou devanture

Ce système a été conçu pour l'illumination des arbres de Noël et permettra d'obtenir avec des lampes un effet comparable à celui que produisent les bougies.

Le même circuit peut aussi être utilisé pour obtenir d'autres effets comme celui du feu.

Dans ce cas, il suffit de placer dans une cheminée, sous un tronc d'arbre, le circuit

équipé de lampes convenablement colorées. Celles-ci seront en majorité blanches, rouge-orange et jaunes. En dosant convenablement ces trois couleurs, nous obtiendrons l'effet naturel d'une flamme ardente. Comme on le voit ce circuit trouvera de nombreuses applications notamment dans l'éclairage des devantures pour attirer le regard des passants.



LE CIRCUIT (fig. 1)

Deux transistors TR1 et TR2 sont montés dans un circuit oscillateur multivibrateur basse fréquence. Le circuit et la valeur des éléments ont été particulièrement étudiés afin que cet oscillateur produise des impulsions de formes, durées et temps d'intervalles totalement irréguliers. Celles-ci sont prélevées sur le collecteur de TR2, amplifiées par TR3 et TR4. Appliquées ensuite à un groupe de lampes elles produisent une lumière tremblotante comme celle émise par une flamme de bougie. Comme on peut le présumer avec ce circuit, les lampes sont connectées à la sortie du transistor TR4, c'est-à-dire à l'emplacement habituel du haut-parleur ; de cette façon les lampes reçoivent les variations de tension produisant une lumière vacillante et très fascinante.

Le circuit final (TR3 et TR4) a été étudié de manière qu'en absence de signal du multivibrateur, les lampes restent allumées avec une luminosité moyenne déterminée

de manière qu'elles ne s'éteignent jamais totalement.

L'effet est surprenant et très réel. Pour pouvoir déterminer et régler à un juste degré le tremblotement des lampes suivant les différents types ou groupements, il est indispensable de prévoir un potentiomètre variable (R5) de manière que les variations de charge appliquée n'influencent pas le fonctionnement.

La charge maximum admissible à la sortie de TR4 est approximativement 1 ampère, intensité qui ne doit pas être dépassée. L'alimentation de ce circuit s'effectue à partir du secteur en utilisant un transformateur primaire 110/220 V, secondaire 12 V/0,5 A ; la tension secondaire est redressée par un circuit en pont de diodes au silicium BY 127 et filtrée par un condensateur électrolytique de 1 000  $\mu$ F (C1). La tension disponible pour les lampes est prise directement sur les bornes de sortie.

### CONSTRUCTION

Le circuit est réalisé sur une plaque « uni-print » ou véroboard de 120 x 112 mm (fig. 2) ; le transformateur d'alimentation est monté directement sur la plaque comme l'indique la figure 3. Il sera nécessaire d'agrandir les trous de fixation et de prévoir les rondelles pour les vis ainsi que deux languettes sur lesquelles seront soudés les fils de sortie 12 V.

Les diodes redresseuses doivent pouvoir supporter un courant d'environ 0,5 A. On utilisera les BY 127 ou BY 100, OA 210. Pour TR1 et TR2, tout type de transistor BF (AC 125, AC 126) convient, tandis que TR3 et TR4 peuvent être du type AC 128 et AD 149 respectivement.

Le dessin de la figure 3 indique l'emplacement de chaque élément. Le transistor

TR3 (AC 128) doit être pourvu d'un radiateur ordinaire tandis que celui de TR4 est de type spécial à larges ailettes de refroidissement.

On respectera la polarité des diodes et des condensateurs électrolytiques et naturellement le branchement des transistors.

Le radiateur de TR4 est fixé à l'aide de deux équerres et le transistor est isolé à l'aide d'une plaquette de mica enduite de graisse aux silicones pour éviter tout court-circuit entre la base ou l'émetteur avec le collecteur qui, comme on le sait, est réuni au boîtier.

Le potentiomètre R5 est du type ajustable, le curseur étant réuni à une des extrémités.

### COMBIEN DE LAMPES PEUT-ON CONNECTER ?

Les tensions de sortie du dispositif sont approximativement de 12 V, tandis que le courant maximum ne doit pas s'élever au-delà de 1 ampère. Il est nécessaire de tenir compte de ces deux facteurs pour le branchement des différentes lampes. Le premier pour obtenir la même luminosité et le second pour calculer le nombre maximum de lampes qui peuvent être connectées à l'appareil.

Les lampes que l'on rencontre dans le commerce pour l'illumination des arbres de Noël sont de deux types : 3,5 V — 0,2 A et 12 V/0,1 A. Puisqu'on dispose d'une tension approximative de 12 V/1 A,

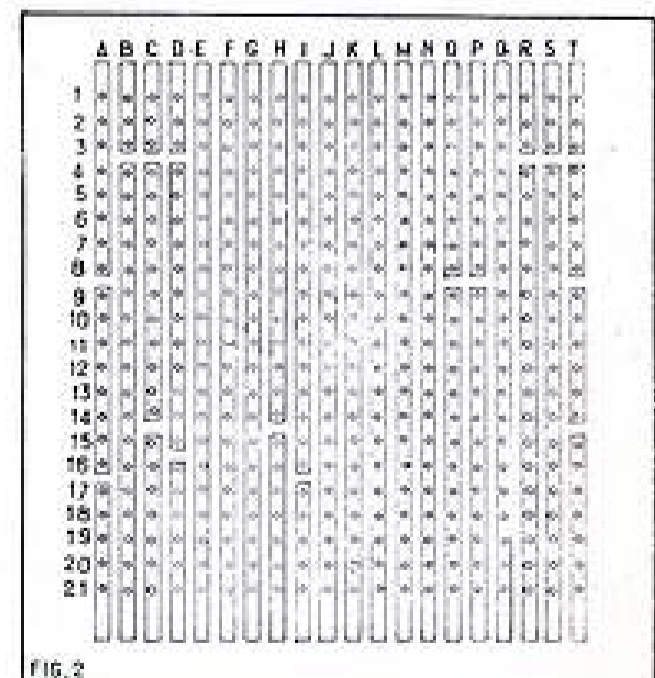


Fig. 2

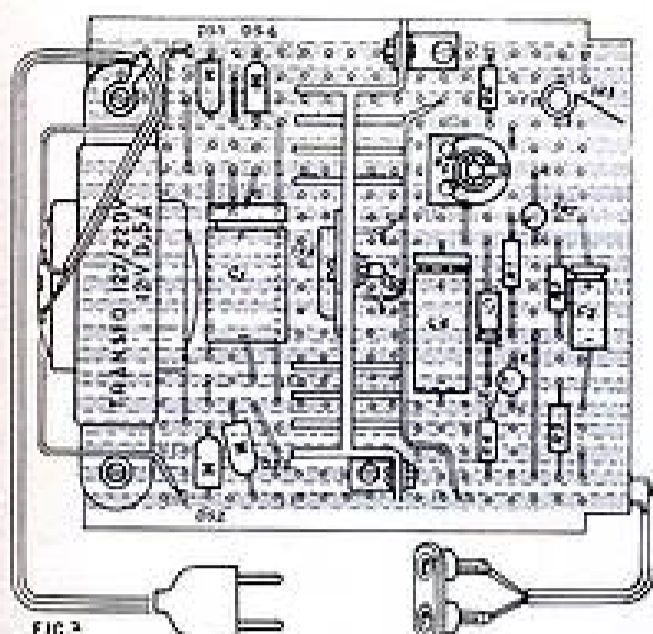


FIG. 3

### LISTE DU MATÉRIEL

R1 = 47 kΩ	} 1/2 W
R2 = 390 Ω	
R3 = 56 kΩ	
R4 = 1 200 Ω	
R5 = pot. ajustable de 100 kΩ	
R6 = 100 kΩ	
C1 = 1 000 μF — 16 V électrolytique	
C2 = 25 μF — 25 V	»
C3 = 5 μF — 64 V	»
C4 = 250 μF — U6V	»
DS1, DS2, DS3, DS4 = diodes au silicium, type BY127, BY100, OA210	
TR1, TR2 = AC 125, AC 126	
TR3 = AC 188, AC 128	
TR4 = AD 149, OC 28	

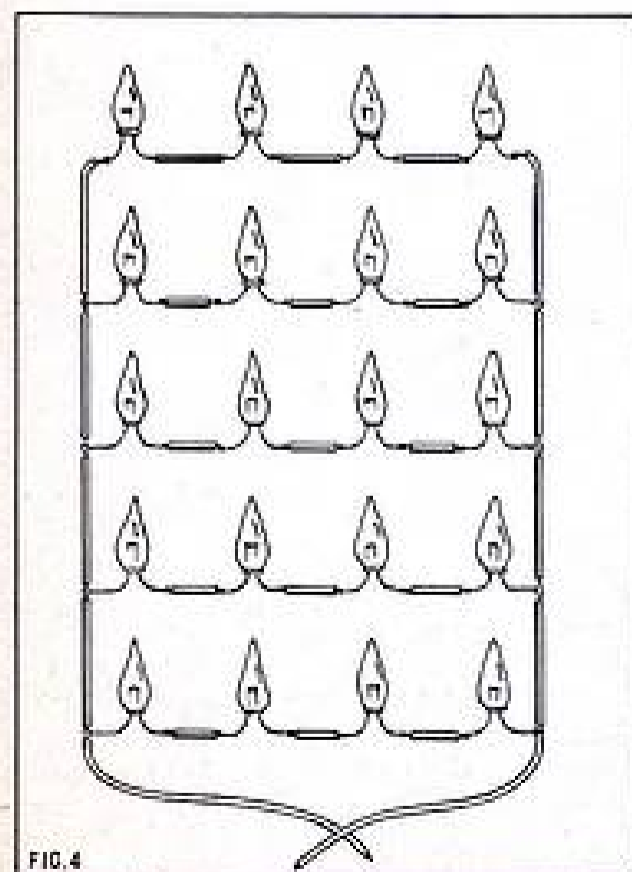


FIG. 4

# Le QRM TV et Le 144 MHz

Beaucoup d'amateurs malgré la mise au point de leur T.X.144, reçoivent des plaintes Q.R.M.T.V. des O.M. voisins ou même de leur famille, pour le brouillage T.V., tant sur le son que sur l'image : moirages, bandes horizontales ou autres ; aussi, pour éviter cette perturbation, en sont réduits à trafiquer en dehors des heures de la T.V.

Il y a plusieurs façons d'atténuer ces Q.R.M.T.V. sur les téléviseurs :

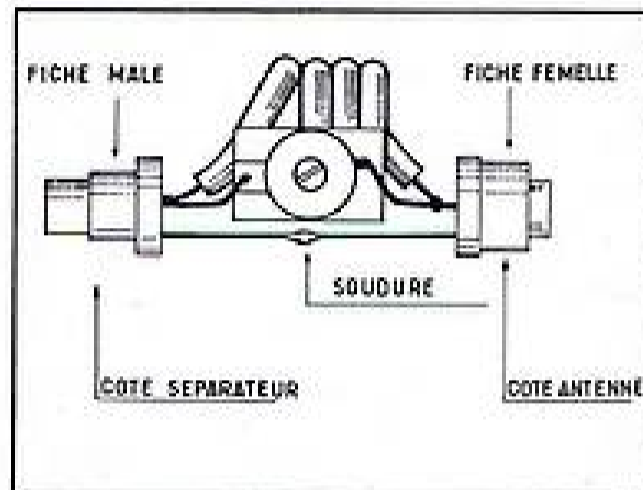
1. On peut utiliser une longueur de 1/2 d'onde de COAXIAL en dérivation au moyen d'un T sur l'arrivée de l'antenne et chercher par allongement ou raccourcissement l'accord de ce coaxial (méthode du saucisson).

2. Le plus facile et donnant le meilleur résultat, est l'utilisation d'un circuit bouchon intercalé entre l'arrivée de l'antenne et le séparateur du téléviseur.

Pour cela, il faut prendre deux fiches coaxiales (mâle et femelle), la plus facile est la Portenseigne P, souder les deux fiches entre elles par la partie correspondante à la gaine blindage puis souder sur les parties centrales un circuit accordé sur 144 MHz.

Ce circuit est réalisé par 4 spires de fil isolé rigide (ne pas employer de fil émaillé), de 15 à 20/10 enroulé sur un crayon, ce qui correspond à un diamètre de 12 mm environ à l'intérieur de l'isolement ; En dérivation aux bornes de cette self, on soude un petit C.V. cloche, disque surplus ou même trimmer de B.C.L.

Pour le réglage, mettre en marche le T.X., poser le micro à plat contre le haut-parleur d'un B.C.L. à transistors ou autre en marche sur une émission puis-



sante, Paris Inter, par exemple. Puis chez l'O.M. intercaler dans l'antenne pendant une émission T.V. le circuit bouchon et régler le C.V. du circuit bouchon jusqu'à la meilleure image non perturbée par le 144.

Ce circuit doit être laissé en permanence et le coût en est très faible soit environ 3 F.

Cet appareil, qui n'est que la copie du système employé jadis sur les récepteurs à amplification directe pour éliminer les stations radiodiffusion locales, a été mis en place chez de nombreux O.M. perturbés tant par moi que par d'autres O.M. dans la région sur mes conseils et au cours d'une vérification a été essayé avec succès par l'O.R.T.F. de BORDEAUX, qui le conseille aux O.M. se plaignant à eux de perturbations Q.R.M.T.V.

L. CLERAT  
F.G.A.N.C.

on comprend facilement que l'on pourra connecter à la sortie du dispositif, par exemple 10 lampes de 12 V/0,1 A ou bien 20 lampes de 3,5 V/0,2 A disposées par séries de 4, comme l'indique la figure 4.

Si l'on utilise des lampes 6,3 V/0,05 A, il est possible d'en disposer 40 groupées par séries de 2 tandis que s'il s'agit de lampes 6,3 V/0,15 A on ne pourra seulement en disposer que 14 toujours mises par série de 2.

Il est toujours possible de vérifier la consommation en disposant un contrôleur en série avec les bornes de sortie ; si le courant était supérieur à un ampère on procéderait à la suppression de quelques lampes afin de ramener le courant à des limites raisonnables.

En suivant correctement les indications données, ce système fonctionnera dès la mise en service et permettra à l'imagination de nos lecteurs de se donner libre cours pour la recherche d'effets inédits.

F. HURE

Adaptation d'après *RADIORAMA* n° 12

Il sera offert  
un Almanach Vermot  
pour un abonnement  
ou un réabonnement  
au HÉRISSON  
jusqu'au 15 décembre 1970.  
Prix spécial : 40 F  
(un an, 52 numéros)

**LE HÉRISSON**  
2 à 12, rue de Bellevue - Paris  
C. C. P. 959-34 Paris

# NOUVEAUX MONTAGES DE TV ET TVC

par F. JUSTER

## Deux dispositifs nouveaux de son TV

Malgré le très grand succès des montages à détecteur de rapport ou FOSTER-SEELEY, adoptés jusque dans ces derniers temps pour le son-TV à modulation de fréquence, on tend actuellement à adopter des détecteurs différents, possédant autant d'avantages que ceux à deux diodes mentionnés plus haut, mais plus faciles à régler aussi bien au moment de la mise au point après construction que pour la remise au point après dépannage ou dérèglement dû à une cause quelconque.

Il est évident qu'un détecteur de rapport ou FOSTER-SEELEY n'est excellent que dans la mesure où il est bien réglé. Dès qu'il est dérèglé, la distorsion devient inadmissible. Parmi les nouveaux détecteurs en vogue actuellement, nous citerons celui en quadrature au sujet duquel nous avons donné dans ces colonnes, des études détaillées. Un autre détecteur qui attire l'attention des constructeurs est celui à oscillateur asservi.

Nous allons décrire d'abord, un nouveau détecteur du type « en quadrature », présenté avec de nombreux autres dispositifs par la RCA, dans un circuit intégré tout récent.

### Le CI type CA3065 RCA

Spécialement étudié pour le son TV-FM, ce CI comprend tous les éléments montés entre la sortie du signal prélevé sur le canal vision et l'entrée de l'étage final BF, c'est-à-dire les parties suivantes :

- (a) amplificateur-limiteur MF accordable sur 4,5 ou 5,5 MHz (procédé interporteurs),
- (b) détecteur en quadrature,
- (c) atténuateur électronique,
- (d) préamplificateur intermédiaire BF,
- (e) amplificateur BF,
- (f) régulateur de tension.

Les éléments extérieurs (dits discrets) sont en nombre réduit. Deux bobinages simples doivent être adjoints et un seul transistor extérieur suffit pour réaliser l'amplificateur final attaquant le haut-parleur.

Ce circuit intégré convient aux téléviseurs disposant d'une haute tension de 140 V, ce qui est le cas des téléviseurs à lampes et de ceux à transistors.

## Montage d'application

Un montage pratique d'utilisation du circuit intégré CA3065 comme canal son-FM est représenté par le schéma de la figure 1.

La partie à l'intérieur du rectangle pointillé est le circuit intégré dont les points de terminaison (c'est-à-dire de branchement aux éléments extérieurs) sont au nombre de 14, numérotés de 1 à 14 et dessinés dans de petits cercles.

Les éléments extérieurs sont deux bobinages MF, deux potentiomètres, deux résistances fixes, dix condensateurs fixes, un transformateur de puissance, un transistor de sortie BF, un haut-parleur, une diode de protection.

A l'intérieur du rectangle pointillé représentant le CI, on a indiqué les six parties qui le composent. Voici une analyse reprise de ce montage.

Le signal MF son obtenu par le procédé interporteur est appliqué au transformateur MF son, sur le primaire accordé sur 4,5 MHz (USA) en 5,5 MHz (Europe) fréquence que nous désignerons par  $f_s$ .

Du primaire, le signal est transmis au secondaire non accordé connecté aux points de terminaison 1 et 2 du CI. Le point 2 est le point « chaud » et le point 1 est découplé vers la masse par un condensateur de 0,05  $\mu$ F, valeur plus que suffisante pour un signal de fréquence  $f_s$ .

L'examen du schéma montre que les points 1 et 2 sont l'entrée de l'amplificateur MF dont

la sortie est au point 9, relié intérieurement au détecteur.

Ce point et le point 10 du détecteur, permettent le branchement de la bobine L du signal déphasé. Cette bobine est accordée sur la fréquence  $f_s$  du signal à l'aide d'un condensateur de 68 pF, le point 10 étant connecté à la masse par un condensateur de 12 pF.

Remarquons les points de masse 3 et 4.

La sortie du détecteur fournit un signal BF qui est transmis à l'atténuateur électronique, par liaison intérieure. Cet atténuateur est commandé, par le point 6, par un potentiomètre  $R_1$ , monté en résistance, branché entre le point 6 et la masse et shunté par un condensateur de 0,05  $\mu$ F.

$R_1$  est par conséquent, le réglage de volume (c'est-à-dire de puissance du son) du récepteur I son du téléviseur.

La sortie de l'atténuateur électronique est au point 7. Ce point de terminaison correspond à la liaison intérieure entre l'atténuateur et l'entrée du préamplificateur BF. Il est donc possible de connecter en ce point, le circuit de désaccentuation qui, dans le présent montage, se réduit à un condensateur de 10 000 pF reliant le point 7 à la masse.

Le circuit désaccentuateur réduit le gain à mesure que la fréquence du signal BF augmente, cela pour compenser l'accentuation du gain aux fréquences élevées effectuées à l'émission.

En continuant l'analyse de ce schéma on voit que le pré-

amplificateur a une sortie accessible au point de terminaison 8 qui est relié par un condensateur de liaison extérieur, de 47 000 pF, à l'entrée de l'étage de commande (driver) point 14.

La commande de tonalité est possible en reliant le point de terminaison 13 du driver à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,3  $\mu$ F en série avec un potentiomètre de 25 k $\Omega$  monté en résistance variable.

Finalement, le signal BF fourni par ce circuit intégré est disponible au point 12.

A partir de ce point, commence la partie extérieure de l'amplificateur BF.

Le point 12 est connecté directement à la base du transistor NPN, du type 2N3585 monté en émetteur commun dont la résistance d'émetteur n'est pas découplée, ce qui donne lieu à une contre-réaction d'intensité.

Remarquons que le point 12 fournit à la base du transistor 2N3585 (RCA) aussi bien le signal BF que la tension de polarisation nécessaire à cette base.

Le collecteur est relié au primaire du transformateur de sortie dont l'autre extrémité est branchée au point + 140 V qui peut être le point de HT alimentant le transistor VF du téléviseur.

Le secondaire du transformateur de sortie est relié à la bobine mobile du haut-parleur.

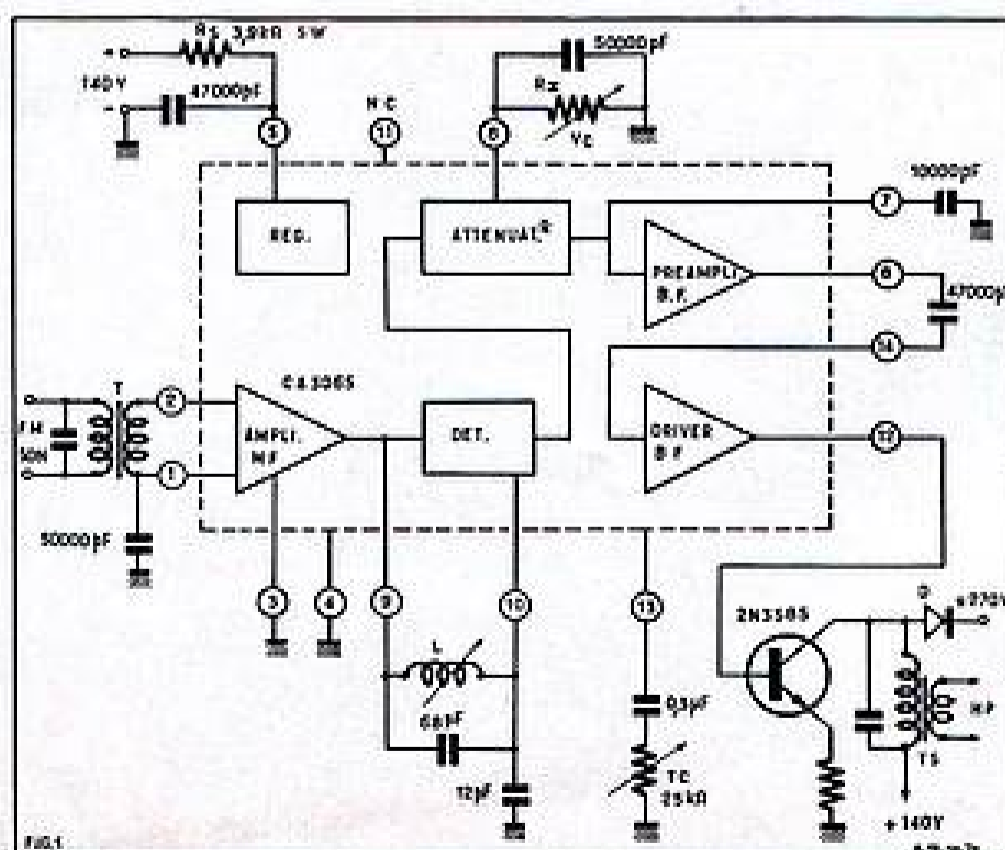
Remarquons la diode de protection dont l'anode est au collecteur du transistor de puissance et la cathode au + 270 V.

Tant que le signal sur le collecteur ne dépasse pas + 270 V, l'anode est négative par rapport à la cathode et la diode n'a aucun effet. Si le signal dépasse + 270 V, l'anode devient positive par rapport à la cathode donc la diode devient conductrice et le signal est limité protégeant ainsi le transistor de sortie.

Reste encore le circuit régulateur représenté à l'intérieur du rectangle pointillé.

Ce régulateur alimente différentes parties du circuit intégré. Il est lui-même alimenté par le point 5, à partir d'une tension de + 140 V par l'intermédiaire d'une résistance  $R_2$ , de 3,9 k $\Omega$  5 W, le point 5 étant découplé vers la masse par un condensateur de 47 000 pF.

Le point 11 du circuit intégré CA3065 ne sert pas et ne doit pas être connecté à un point quelconque.





## Caractéristiques générales

Le circuit intégré du type CA3065 possède des avantages intéressants par rapport à d'autres circuits intégrés destinés au même emploi, principalement :

- 1° diode zener intérieure assurant la régulation de tension,
- 2° atténuateur électronique,
- 3° détecteur en quadrature d'où facilité d'accord des circuits MF son et simplification des bobinages,
- 4° amplification BF intérieure importante réduisant la partie BF extérieure,
- 5° commande de tonalité,
- 6° désaccentuateur extérieur simple,
- 7° amplification MF suffisante pour le signal fourni par la partie vision du téléviseur.

L'atténuateur électronique remplace le VC classique. On notera le fait que le potentiomètre de commande  $R_x$  n'est parcouru par aucun signal; c'est simplement un réglage de polarisation d'une base, donc  $R_x$  peut être connecté sans précaution et placé n'importe où.

Ce CI possède une grande stabilité. La réjection des signaux à modulation d'amplitude est excellente, 50 dB à 4,5 MHz. La distorsion harmonique est faible.

On définit la sensibilité par un signal de 200  $\mu$ V à 4,5 MHz pour obtenir la limitation.

Au point de sortie BF (point 12) la commande de l'étage final est aisée car le signal fourni est de 6 mA crête à crête.

Le signal BF sans distorsion est de 7 V crête à crête maximum.

Les caractéristiques maxima à  $T_A = 25^\circ\text{C}$  sont données ci-après.

Signal d'entrée entre les points 1 et 2 :  $\pm 3$  V.

Courant d'alimentation au point 5 : 50 mA.

Dissipation de puissance : Jusqu'à  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , 850 mW.

Au-dessus de  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , dérive de 6,67 mW/ $^\circ\text{C}$ .

Température ambiante :  $-40$  à  $+85^\circ\text{C}$ .

Température de stockage :  $-65$  à  $+150^\circ\text{C}$ .

Tensions maxima en divers points. Ces tensions sont désignées par  $V_{m-n}$  où m est une terminalisation et n l'autre.

Exemple m = 9, n = 3,  $V_{9-3} = V_{3-9} = 0$  à  $+4$  V.

Voici ces valeurs :

$V_{5-5} = V_{5-7} = V_{5-9} = V_{5-12} = V_{5-14} = 0$  à  $+13$  V.

$V_{9-2} = -5$  à  $+13$  V,  $V_{9-3} = -4$  à  $+1$  V,  $V_{9-4} = 0$  à  $+13$  V,

$V_{9-5} = 0$  à  $+4$  V,  $V_{9-6} = -5$  à  $+4$  V,  $V_{9-12} = -1$  à  $+4$  V,  $V_{9-14} = -5$  à  $+3$  V,

$V_{1-2} = V_{1-3} = -5$  à  $+5$  V,  $V_{1-4} = -5$  à  $+4$  V.

## Caractéristiques statiques de fonctionnement (valeurs nominales)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{cc} = +140$  V (tension  $V_{1-5}$ ) avec  $R_x = 3,9$  k $\Omega$ ,  $R_x$  à zéro (gain nul) :

$V_5$  = tension du point 5 par rapport à la masse = 11,2 V.

$I_5$  = courant passant par le point 5 = 16 mA, mesure effectuée en connectant le point 5 à une tension fixe de +9 V. Puissance totale  $P_T = 370$  mW,  $V_1 = 2$  V,  $V_2 = 4,8$  V,  $V_3 = 6,1$  V,  $V_4 = 3,7$  V,  $V_{12} = 5,1$  V.

Ces valeurs sont moyennes (typiques) et peuvent différer d'un échantillon à un autre, par exemple  $V_{12}$  est comprise entre 4 et 5,8 V.

## Caractéristiques dynamiques

### Amplificateur MF

Tension de limitation d'entrée (au point — 3 dB) à  $f_s = 4,5$  MHz,  $f_m = 400$  Hz, Af  $\pm 25$  kHz : 200  $\mu$ V.

Réjection AM modulation d'amplitude 30 % : 50 dB.

Pente (transconductance) entre l'entrée points 2-1 et la sortie 9-3 : 500 nS (= 500 mA/V), angle de déphasage 46°; capacité de réaction, à  $f = 1$  MHz, entre les points 2 et 9 :  $< 0,02$  pF.

Impédance d'entrée entre points 1 et 2 et  $f = 4,5$  MHz :  $R = 17$  k $\Omega$ ,  $C = 4$  pF, R et C en parallèle.

Impédance de sortie entre points 9 et masse :  $R = 3,25$  k $\Omega$ ,  $C = 75$  pF.

### Détecteur :

Tension BF fournie : 0,75 V efficace; distorsion harmonique totale 0,9 % (max. 2 %); résistance de sortie au point 7 : 7,5 k $\Omega$ , au point 8 : 300  $\Omega$ .

### Atténuateur :

Atténuation max.  $R_x = \text{infini}$  : 80 dB.

### Amplificateur BF :

Gain de tension à  $f = 400$  Hz, V entrée = 0,1 V efficace : 20 dB.

Distorsion harmonique totale 1,5 %.

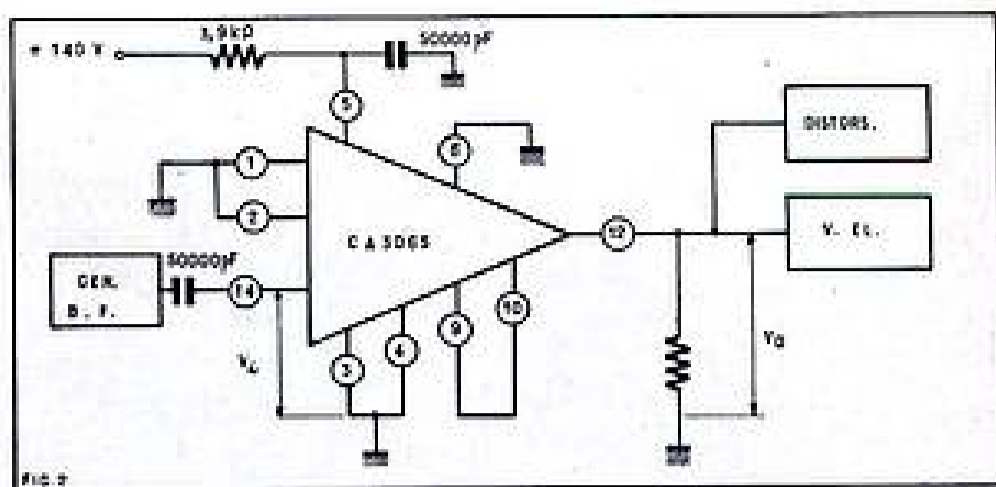
Tension de sortie « sans distorsion » : 2,5 V (avec D = 5 %).

Résistance d'entrée 70 k $\Omega$ , résistance de sortie 270  $\Omega$ .

Toutes ces données permettront à un technicien qualifié d'établir des schémas pratiques d'emploi de ce circuit intégré, la figure 1 étant un exemple d'application.

De même, grâce à ces données, un dépanneur aura la possibilité de vérifier le bon fonctionnement du CI et du récepteur de son réalisé avec celui-ci.

Voici maintenant quelques mesures réalisées avec le CI. D'une manière générale, les méthodes de mesure sont les mêmes quel que soit le CI considéré. On mesure la totalité de la réponse ou celle d'une partie, par exemple le gain de tension de l'amplificateur MF en fonction de la fréquence en vue d'établir la courbe de réponse.



### Mesure du gain en BF

Cette mesure s'effectue en branchant au point 14, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,05  $\mu$ F, un générateur BF possédant un indicateur de tension. Les points 1 et 2 sont réunis et découplés vers la masse par un condensateur de 0,05  $\mu$ F.

Le point 5 est alimenté comme dans le montage de la figure 1 à partir de  $V_{cc} = 140$  V, avec  $R_x = 3,9$  k $\Omega$  5 W et découplage par 0,05  $\mu$ F, les points 3, 4 et 6 sont à la masse (et — alimentation), les points 9 et 10 sont réunis et le point de sortie 12 est connecté aux appareils de mesure :

- 1° un analyseur de distorsion
- 2° un voltmètre électronique avec indicateur de tension.

Le point 12 est, en outre, relié par 3,9 k $\Omega$ , à la masse. Ce montage est représenté par le schéma de la figure 2.

Les autres points de terminalisation ne sont pas connectés.

On a indiqué plus haut les résultats de cette mesure : gain de 20 dB avec 0,1 V efficace à l'entrée à  $f = 400$  Hz.

Avec le même montage de mesure, on a pu mesurer la distorsion : 1,5 % avec 2 V efficaces à la sortie et 5 % avec 2,5 V à la sortie.

Il a été possible également de mesurer la tension BF résiduelle maximum à la sortie, lorsque le VC ( $R_x$ ) est réglé pour le minimum de son. Cette tension (en anglais Play through voltage) à  $f = 400$  Hz est de 0,075 à 1 mV.

Remarquons que le minimum de son est obtenu lorsque  $R_x = \text{infini}$ , c'est-à-dire la résistance  $R_x$  déconnectée et le maximum de son pour  $R_x = 0$  autrement dit le point 6 à la masse.

Le choix de  $R_x$  est à effectuer expérimentalement, par exemple,  $R_x = 200$  k $\Omega$ .

### Mesure du gain en MF

La mesure a été effectuée sans aucun bobinage; de cette façon, l'amplificateur MF a été considéré comme non accordé (amplificateur VF « apériodique ») et on a mesuré le gain en fonction de la fréquence dans la gamme des fréquences comprises entre 0,1 MHz (100 kHz) et 10 MHz, à l'aide du montage de mesure de la figure 3, avec une tension d'entrée de 100  $\mu$ V efficaces.

Le montage comprend un générateur VF à vobulateur permettant d'obtenir la courbe de réponse sur l'écran de l'oscilloscope. Ce générateur est connecté au point d'entrée MF, point 2 par l'intermédiaire d'un atténuateur de 50  $\Omega$  d'impédance et d'un condensateur de 10 000 pF, le point 1 étant découplé vers la masse par un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

La tension d'entrée est celle entre le point 1 et la masse. A la sortie point 9 on a connecté une détectrice diode et l'oscilloscope.

A défaut de vobulateur VF, la mesure peut s'effectuer à l'aide des appareils classiques : générateur HF et voltmètre électronique. Dans ce cas on devra régler la tension MF d'entrée à 100  $\mu$ V, efficaces, pour chaque fréquence du signal.

Les résultats sont les suivants :

De 0,1 à 1 MHz : gain de 67 dB.

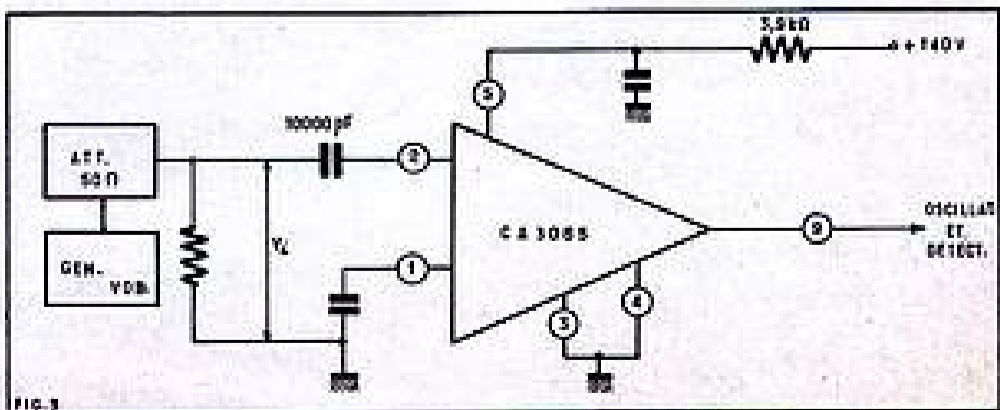
A 2 MHz, gain de 65 dB.

A 4 MHz, gain de 62 dB.

A 6 MHz, gain de 55 dB.

A 10 MHz, gain de 35 dB.

On voit que vers 5,5 MHz le gain est de l'ordre de 57 MHz et qu'à 10 MHz, le gain est réduit, donc ce CI ne conviendrait pas en FM-radio.



## Mesure de la réponse en BF

Un montage analogue à celui de la figure 2 a été réalisé. A l'entrée on a utilisé successivement des générateurs BF et HF afin de couvrir les gammes BF et HF jusqu'à 40 MHz. A la sortie on a connecté un voltmètre électronique pouvant fonctionner correctement à ces fréquences.

La tension d'entrée a été maintenue à 100 mV.

On a obtenu les résultats suivants :

Jusqu'à  $f = 600$  kHz, gain de 20 dB.

A  $f = 1$  MHz, gain de 19 dB environ.

A  $f = 2$  MHz, gain de 17,5 dB environ.

A  $f = 10$  MHz, gain de 10 dB environ.

A  $f = 30$  MHz, gain de 2,5 dB environ.

On peut voir qu'il y a une linéarité parfaite en BF et qu'elle se maintient jusqu'à 1 MHz.

Indiquons aussi que la bobine L (fig. 1) est de 16  $\mu$ H nominal, et possède un noyau mobile permettant l'accord avec 68 pF.

Avec ces valeurs on trouve une fréquence d'accord de l'ordre de 4,5 MHz, valeur qui convient aux USA. En Europe il faut un accord sur 5,5 MHz, il faut par conséquent, réduire L ou C ou les deux.

En utilisant la formule de Thomson :

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

on voit immédiatement que si  $f$  augmente de  $5,5/4,5 = 1,22$  fois, LC doit diminuer de  $1,22^2 = 1,5$  fois.

Donc, si L reste fixe, C sera égal à  $68/1,5 = 45$  pF.

Il est conseillé de monter entre le point 12 du CI et la grille de la lampe BF (si l'on utilise une lampe et non un transistor) une résistance de protection de 150 k $\Omega$ .

## Montages à CI pour BF

Le son-TV, qu'il soit à modulation d'amplitude ou à modulation de fréquence, doit comporter un amplificateur BF. Cet amplificateur sera en général de qualité même dans le cas d'un téléviseur de prix modéré.

On exigera une distorsion réduite, une puissance de 1 W au moins dans les téléviseurs portables et de 2,5 à 10 W dans les téléviseurs d'appartement.

Dans ces derniers, la partie BF pourra comporter quelques dispositifs de tonalité simples ou complexes selon la classe des téléviseurs.

Remarquons que depuis quelque temps, la TV transmet de nombreux concerts de musique symphonique, des ballets, des opéras et bien entendu de la musique de danse, il est donc de plus en plus nécessaire de soigner la partie BF autant que dans les radio-récepteurs et les chaînes Hi-Fi.

Un premier exemple de montage BF soigné a été donné par l'application du CI CA3065 qui comprend deux dispositifs intéressants : un VC à atténuateur électronique donc sans produire le moindre ronflement et un circuit de tonalité, simple mais efficace.

Ce dispositif est classique et n'a qu'un seul effet, il diminue le gain aux fréquences élevées. Son avantage est que son action ne s'exerce que sur la tonalité, et que sa présence ne crée pas une atténuation importante comme dans les dispositifs à deux réglages genre Baxandall ou autres.

Reportons-nous au schéma général de la figure 1 et plus particulièrement aux points où le signal est à BF, les points de terminaison 6 (entrée du signal BF provenant de la sortie du détecteur en quadrature) 7 (sortie de l'atténuateur et l'entrée du préamplificateur BF) 8 (sortie du préamplificateur BF) 14 (entrée du driver) 12 (sortie de signal BF fourni par le circuit intégré).

De cet examen on déduit que l'on dispose de nombreux points d'accessibilité aux signaux BF et à divers niveaux. Sont intéressants surtout les points 8 et 14.

Le point 8 est la sortie, sur un émetteur de transistor, du signal BF du préamplificateur, cette sortie s'effectuant sur basse impédance de l'ordre de quelques milliers d'ohms.

Le point 14 est l'entrée du driver, s'effectuant sur une base de transistor, donc également en basse impédance.

On a donné aussi, aux tableaux des caractéristiques, pour la BF complète une résistance de sortie de 270  $\Omega$  à  $f = 400$  Hz (point 12) et une résistance d'entrée de 70 k $\Omega$ . La tonalité pourrait être modifiée du côté des fréquences élevées en agissant sur les éléments extérieurs connectés aux points 7, 8 et 14.

En effet, le condensateur de 10 000 pF reliant le point 7 à la masse sert de désaccentuateur, autrement dit il réduit le gain lorsque la fréquence augmente. Il est donc possible, si l'on désire accentuer les aigus, d'atténuer l'effet produit par ce condensateur en montant une résistance variable en série avec celui-ci.

La valeur qui convient est de l'ordre de 500 k $\Omega$ . On prendra, par exemple un potentiomètre de cette valeur, monté en résistance, disposé entre le condensateur et la masse comme le circuit de tonalité du point 13.

Il est évident que lorsque le potentiomètre de 500 k $\Omega$  sera réglé au maximum de résistance, l'effet de désaccentuation sera nul et il subsistera la préaccentuation des aigus effectuée à l'émission.

Rappelons que les quatre effets d'un circuit de tonalité à deux réglages comme par exemple le Baxandall sont :

- 1° Accentuation des basses.
- 2° Atténuation des basses.
- 3° Accentuation des aigus.
- 4° Atténuation des aigus.

Pour le moment, on dispose, avec le TC du point 13, le réglage d'atténuation des aigus et avec le potentiomètre de 500 k $\Omega$  à monter dans le circuit du point 7, un dispositif d'accentuation des aigus.

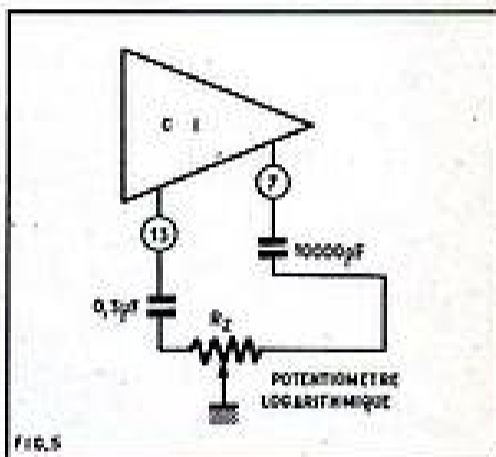
Ces deux réglages peuvent être suffisants. Il est toutefois possible d'agir sur la liaison entre les points 8 et 14 effectuée par un condensateur de 47 000 pF pour réaliser un dispositif d'atténuation des basses. En général, ce dispositif est peu utile pour la musicalité car les auditeurs aiment entendre les basses, parfois même, en surabondance.

Il est des cas, toutefois, où il y a intérêt à réduire les basses, notamment lors d'une émission comportant des ronflements, de retransmissions, etc. La réalisation de ce dispositif est facile, il suffit de remplacer le condensateur de 47 000 pF par le montage de la figure 4, sur laquelle on a indiqué les trois dispositifs de tonalité. Dans celui des points 8 et 14 on a monté un condensateur de 2 000 pF en série avec celui de 47 000 pF et, en parallèle sur le condensateur de 2 000 pF, une résistance variable de l'ordre de 200 k $\Omega$  ou autre valeur à déterminer expérimentalement.

Lorsque  $R_1$  est au maximum de sa valeur, elle a peu d'influence sur l'impédance du circuit disposé entre les deux points. On a alors deux capacités, 47 000 pF et 2 000 pF en série ce qui équivaut à peu près 2 000 pF donc atténuation des basses.

Si  $R_1$  est réglée à la valeur nulle, le condensateur de 2 000 pF est en court-circuit et la situation normale est rétablie.

Les réglages TC (point 13) et  $R_2$  (point 7) agissant sur les aigus pourraient être réunis en un seul, comme indiqué par la figure 5 dans laquelle les deux résistances variables sont remplacées par un seul potentiomètre  $R_2$  de 500 k $\Omega$  à variation logarithmique monté de façon que la partie reliée à un condensateur de 0,3  $\mu$ F présente une variation lente de résistance (par exemple 25 k $\Omega$  sur la moitié de la piste résistante) et la partie reliée au condensateur de 10 000 pF présente une variation rapide de la résistance. Des essais permettront de déterminer expérimentalement le branchement du potentiomètre  $R_2$ .



## Réglage et mise au point du récepteur de son-TV

Le récepteur de son-TV à modulation de fréquence peut être considéré comme un montage indépendant, inclus dans le téléviseur, en ce qui concerne la partie indiquée sur la figure 1, autrement dit à partir de l'entrée de l'amplificateur accordé sur  $f_c = 4,5$  ou 5,5 MHz.

Il est donc possible de régler cette partie d'une manière indépendante du téléviseur.

Pour cela il suffira de réaliser un montage de mesures analogue à celui de la figure 2 mais plus simple car il ne s'agira que de régler les accords des bobinages.

La figure 6 donne le schéma du montage de mesures. Le CI est monté de la manière complète indiquée par la figure 1.

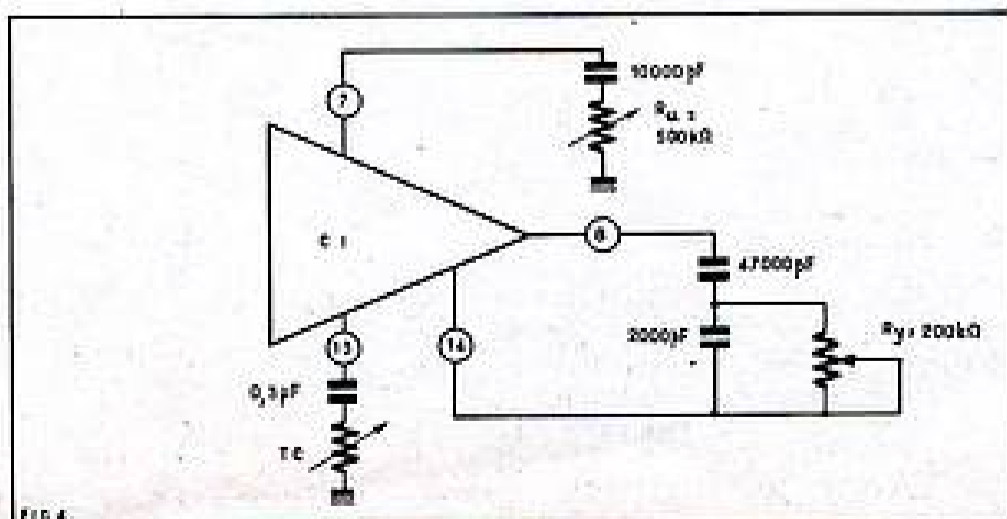
On débranche le primaire de T et on le connecte à un générateur G de signaux FM accordé sur  $f_c$ , modulation à 400 Hz et déviation  $\pm 25$  kHz.

Un indicateur de sortie est branché entre masse et un point quelconque de sortie BF : 7, 8, 14, 12 ou aux bornes du haut-parleur ou encore, aux bornes d'une résistance de quelques ohms remplaçant celui-ci.

Comme il s'agit de relever un maximum, un voltmètre pour alternatif, même inexact à 400 Hz, peut convenir.

On accorde d'abord la bobine L du détecteur, pour obtenir le maximum de signal BF, puis la bobine accordée de T.

(suite page 47).



# Adaptateur d'impédances à UN transistor

## ÉTUDE THÉORIQUE

Soit le schéma de la figure 1. Il est constitué par un transistor Q de gain  $\beta$  et une résistance d'émetteur R. Supposons que ce transistor soit correctement polarisé : un courant  $I_b$  passe dans la base et ce courant de base  $I_b$  provoque dans le collecteur le passage d'un courant  $I_c$  avec  $I_c = \beta \times I_b$ . Dans l'émetteur circule un courant  $I_e = I_c + I_b$ . Soit, en remplaçant  $I_c$  par sa valeur en fonction de  $I_b$  :  $I_e = (\beta + 1) I_b$ .

Pour simplifier les calculs, nous supposons que la tension  $V_{be}$  est constante. C'est vrai à quelques fractions de volt près.

Le courant  $I_e$  qui circule dans la résistance R provoque une chute de tension

$$V_e = R \times I_e (\beta + 1).$$

Nous appliquons maintenant au transistor Q un signal à amplifier. Ce signal se traduit par une variation  $\Delta I_b$  du courant base  $I_b + \Delta I_b$  provoque un courant d'émetteur

$$I_e + \Delta I_e = (I_b + \Delta I_b) \times (\beta + 1).$$

La tension base qui était, avant l'application de ce signal, de  $V_{be} + V_e$  est maintenant de  $V_{be} + R (I_b + \Delta I_b) (\beta + 1)$ .

Pour obtenir l'impédance d'entrée, il faut savoir de combien

une variation de courant change la tension de base, et faire le rapport

$$Z = \frac{\Delta V_b}{\Delta I_b}$$

Pour obtenir la variation de tension base  $\Delta V_b$ , il suffit de faire la différence entre la tension avec signal et la tension sans signal. On trouve :

$$\Delta V_b = R \times \Delta I_b \times (\beta + 1)$$

Il est maintenant facile de faire le rapport :

$$Z = \frac{R \times \Delta I_b \times (\beta + 1)}{\Delta I_b} = R \times (\beta + 1).$$

Cette formule simple montre qu'un transistor monté avec une résistance de valeur R dans l'émetteur présente aux petits signaux une impédance d'entrée de l'ordre de  $R \times (\beta + 1)$ .

En pratique, comme  $\beta$  a une valeur élevée devant 1, il est parfaitement correct de considérer la formule

$$Z = R \times \beta$$

comme exacte.

## ÉTUDE D'UN MONTAGE PRATIQUE

Il s'agit d'un très simple adaptateur basé sur le principe

que nous venons d'étudier qui permet la liaison d'une cellule piézo sur un simple poste à transistors.

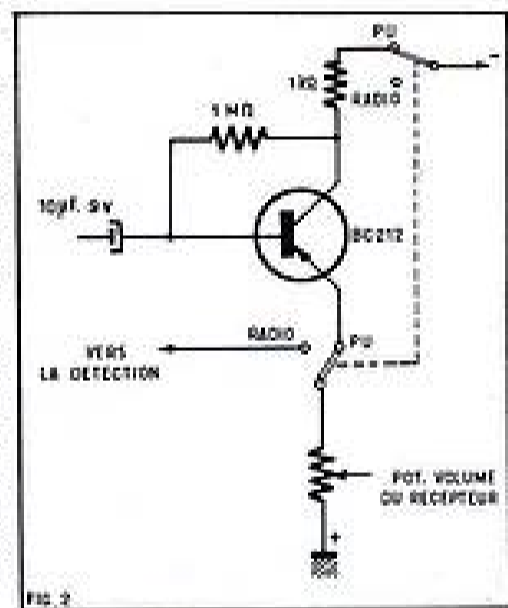
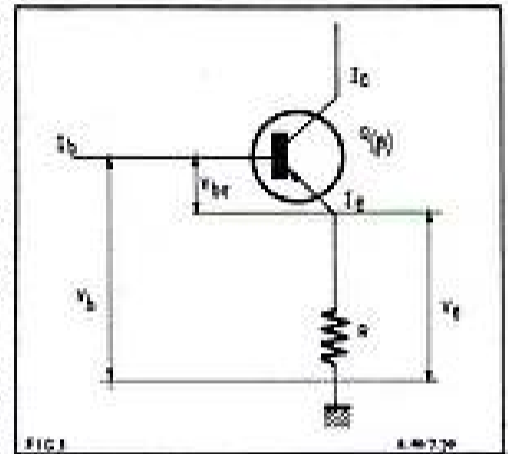
Le schéma du montage est représenté en figure 2.

Le transistor Q est ici un BC212 (Texas Instruments) PNP au silicium. Nous avons choisi un PNP pour que le potentiomètre de volume du récepteur, normalement relié au positif, puisse jouer le rôle de la résistance R. En considérant que le transistor a  $\beta = 100$  et que le potentiomètre de volume a une valeur de  $10 \text{ k}\Omega$ , on trouve  $Z = 1 \text{ M}\Omega$ . Ce qui est une valeur très suffisante pour obtenir une bonne écoute.

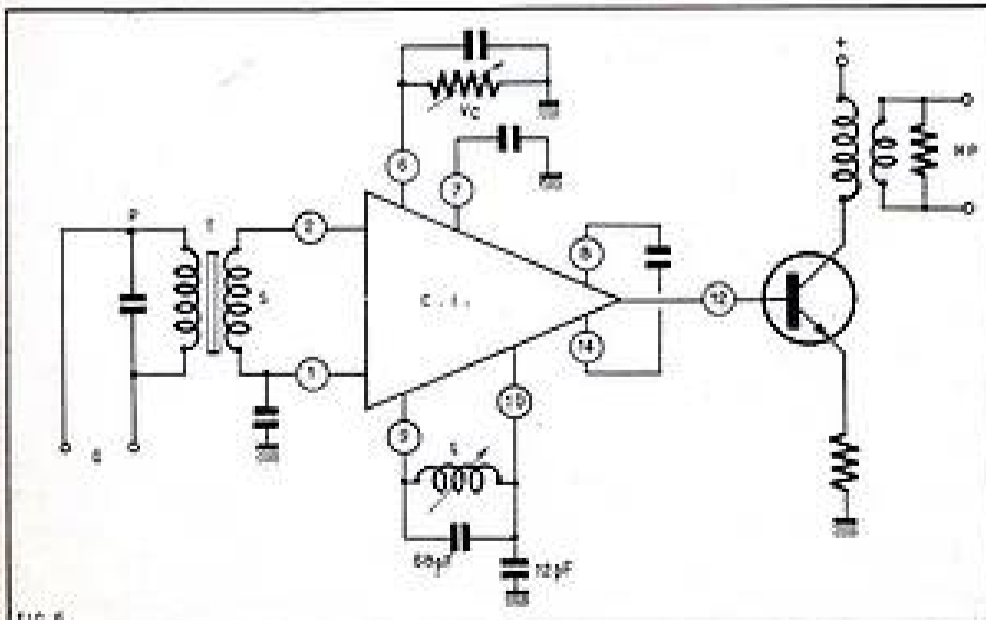
La base est polarisée par la résistance de  $1 \text{ M}\Omega$ . La résistance de  $1 \text{ k}\Omega$  dans le collecteur est une stabilisation : si le courant de collecteur a tendance à trop augmenter, la chute de tension dans cette résistance provoque une baisse du courant de base.

Un double inverseur permet de recevoir les émissions au de lire un disque. Un interrupteur alimente le transistor sur la pile du récepteur (sans problème entre 6 et 12 volts) l'autre inverseur change la source de modulation qui attaque le potentiomètre de volume.

B. VANDER ELST



(Suite et fin de la page 46.)



Si l'on ne dispose pas d'appareils de mesure, il suffira de recevoir une émission de TV quelconque ou mieux, une émission de mire accompagnée d'un son à une seule fréquence. On accordera les bobinages pour le maximum de son entendu dans le haut-parleur.

### Atténuation

L'effet du circuit atténuateur électronique a été mesuré pour diverses valeurs de la résistance en service, du potentiomètre  $R_x$ . Voici au tableau ci-après les atténuations mesurées en décibels.

Valeur de $R_x$ (k $\Omega$ )	Atténuation dB
4	0
10	20
20	50
40	70
60	80
100	85
400	86
1000	86

On voit qu'il est inutile de prendre  $R_x$  supérieur à  $500 \text{ k}\Omega$ , aucune atténuation n'étant obtenue lorsque  $R_x$  est supérieure à  $500 \text{ k}\Omega$ .



# LA DX TV

## Qu'est-ce ?

## Que faut-il en attendre ?

## Comment débiter ?

La télévision utilise, pour véhiculer les images et le son, deux grandes catégories de fréquences :

- 1) Les très hautes fréquences qu'on appelle couramment les VHF.
- 2) Les ultra hautes fréquences appelées couramment UHF.

Ces fréquences sont découpées en bandes, les bandes allouées à la télévision sont :

- En VHF : les bandes I & III.
- En UHF : les bandes IV & V.

Dans une bande on peut loger plusieurs canaux, c'est-à-dire plusieurs émetteurs de télévision, car un canal correspond à un émetteur et est défini par la fréquence image et la fréquence son. On a par exemple :

- Canal F8A (Paris & Lille)  
fréquence image 185,25 MHz  
fréquence son 174,10 MHz.

Le canal F8A fait partie de la bande III, il s'agit donc de VHF. Nous donnerons par la suite la liste de tous les canaux utilisés en France et à l'étranger avec leurs principales caractéristiques utiles à connaître pour pratiquer la DX TV.

Certains émetteurs étrangers sont hors bande ou en bande II, gamme normalement allouée à la modulation de fréquence ; nous en reparlerons par la suite.

### Ce qu'il faut savoir des antennes et des préamplis

- Il y a 2 grandes catégories d'antennes :

- 1) Les antennes taillées pour un canal bien défini mais qui captent généralement les 2 canaux adjacents avec un léger affaiblissement.
- 2) Les antennes « large bande » qui peuvent capter plusieurs canaux ou même, toute une bande.

Il faut savoir que, plus la bande est large moins le gain est grand. Si vous voulez un gain important il vous faudra donc plusieurs antennes pour couvrir une bande.

Il faut également savoir que le gain d'une antenne augmente avec le nombre d'éléments (réflecteurs, radiateur, directeurs) mais que son angle de réception diminue, elle est donc plus sélective et son orientation devra être plus précise. Elle permet donc d'éliminer plus facilement une interférence avec un autre émetteur situé à peu près dans la même direction.

Il en est des préamplis d'antenne comme des antennes, les préamplis calculés pour un seul canal ou quelques canaux ont un gain plus important que les préamplis calculés pour une bande entière ou même (cela se fait actuellement) pour toutes les bandes.

Il est évident que le préampli ne peut servir que si vous captez déjà quelque chose car, 10 fois 0 égal toujours 0.

### Est-il nécessaire d'avoir des antennes très hautes ?

Lorsqu'on veut recevoir un émetteur situé à la limite de portée (100-110 km) il faut des antennes assez élevées car il s'agit toujours de propagation directe. En DX TV il ne sert à rien d'avoir des antennes très hautes car vous êtes, de toutes façons, tributaire de la propagation. Une douzaine de mètres au-dessus du sol constituent une bonne moyenne. Certains jours vous recevrez, même avec une antenne sur un piquet à 3 m du sol !

L'auteur a reçu la Norvège, la Suède, la Russie, l'Espagne avec une antenne 2 éléments (radiateur et réflecteur) dans son grenier (environ 9 m du sol). Donc, même si vous n'avez pas la possibilité de monter

DX EN LANGAGE D'AMATEUR SIGNIFIE : LONGUE DISTANCE. DX TV VEUT DONC DIRE RÉCEPTION DE LA TÉLÉVISION A LONGUE DISTANCE.

QU'APPELLE-T-ON LONGUE DISTANCE EN TÉLÉVISION ?

SAUF CAS PARTICULIERS, UNE RÉCEPTION CORRECTE ET JOURNALIÈRE N'EST PLUS POSSIBLE AU-DELA DE 100 KM DE L'ÉMETTEUR.

SI L'ON REÇOIT UN ÉMETTEUR SITUÉ A 450 KM PAR EXEMPLE, ON PEUT ALORS PARLER DE DX TV.

N'IMPORTE QUI PEUT-IL FAIRE DE LA DX TV ?

OUI BIEN SUR, SI VOUS PAYEZ LA TAXE SUR LA TV COMME TOUT LE MONDE. IL N'Y A AUCUN RÉGLEMENT SPÉCIAL POUR FAIRE DE LA DX TV, TOUT CE QU'ON VOUS DEMANDE C'EST DE NE PAS BROUILLER LES RÉCEPTEURS VOISINS PAR DES MAUVAIS RÉGLAGES SI VOUS AVEZ FAIT DES INTERVENTIONS SUR VOTRE RÉCEPTEUR. BIEN SUR SI VOUS N'Y CONNAISSEZ RIEN EN TECHNIQUE TV, IL VOUS FAUDRA AVOIR RECOURS A DES SPÉCIALISTES POUR VOS ANTENNES, VOS PRÉAMPLIS ETC... ET CELA VOUS COUTERA BEAUCOUP PLUS CHER.

SANS CONNAITRE LA TECHNIQUE TV IL EST NÉANMOINS INTÉRESSANT D'AVOIR DES NOTIONS THÉORIQUES ÉLÉMENTAIRES MAIS CELLES-CI PEUVENT S'APPRENDRE FACILEMENT NOUS EN DONNONS CI-APRÈS LES NOTIONS LES PLUS ÉLÉMENTAIRES.

une antenne sur votre toit ou de mettre un pylone dans votre jardin, vous pouvez essayer.

### Quel récepteur faut-il pour la DX TV ?

Il faut nécessairement un récepteur capable de recevoir le système C.C.I.R. puisque c'est le système le plus utilisé en Europe. Ceux qui ne doivent pas regarder à la dépense achèteront donc un récepteur multistandard qui recevra également le système belge (C.C.I.R. mais modulation positive comme en France).

S'ils ont le choix entre plusieurs modèles, ils prendront le plus sensible à souffle égal (le souffle est cette espèce de fourmillement qui note les détails de l'image).

Ils achèteront également un rotateur d'antenne et l'équiperont avec 2 antennes couvrant la bande I, 1 antenne couvrant la bande III et 1 antenne couvrant la bande IV & V (panneau ou parabolique), 1 préampli par bande ou un préampli toutes bandes.

Ils pourront s'inspirer de ce que nous avons dit au sujet des antennes et des préamplis s'ils désirent un gain plus important, mais l'installation ci-dessus est déjà intéressante.

Les moins fortunés se contenteront du téléviseur familial sur lequel ils monteront (ou feront monter par un spécialiste) un adaptateur C.C.I.R. S'ils n'ont pas la faculté de monter un mât tournant, ils monteront une antenne omnidirectionnelle mais les brouillages seront plus à craindre.

Ceux qui connaissent bien la technique TV pourront transformer eux-mêmes leur TV et n'auront pas de dépenses à faire s'ils se contentent de recevoir uniquement l'image. Ils pourront également fabriquer eux-mêmes leurs antennes s'ils sont outillés pour souder, percer et tarauder. Nous donnerons par la suite des conseils pour fabriquer ces antennes.

## Et maintenant que faut-il attendre de tout cela ?

Disons tout de suite, que de toutes façons il ne peut être question de recevoir un programme italien ou russe quand on le désire, mais seulement quand la propagation s'y prête. Par propagation excellente, un simple dipôle fait souvent merveille.

Ces réceptions, plus courantes qu'on ne croit généralement, sont liées à certains facteurs (situation géographique, activité solaire, ionisation de certaines couches de l'atmosphère, etc...) et sont par là même, très irrégulières. On recevra par exemple 3 jours consécutifs 10/10 ou contraste à zéro, mais on pourra également être 8 jours ou 1 mois sans rien recevoir.

L'amateur de DX TV sera donc par nature, patient et chercheur, ce sera un mordû et il cherchera sans cesse à améliorer son installation et la sensibilité de son équipement de façon à augmenter le nombre de ses réceptions. Il fera des photographies de ses réceptions mais pas n'importe quelles photographies, des photos de films ou feuillets qui passent d'une télévision à une autre ne constituent évidemment pas des preuves, il cherchera principalement les mires de début et de fin d'émission, les panneaux « pause » ou « interlude », les photos de speakers ou speakerines, à la rigueur les horloges, bref tout ce qui contribuera à identifier un émetteur ou un pays. Certains amateurs possèdent plus de 200 clichés différents.

La bande la plus intéressante est, sans conteste, la bande I (canaux  $E_2 - E_3 - E_4 - C.C.I.R.$ ). Les réceptions débutent généralement en mai et se poursuivent jusqu'à fin août/début septembre. C'est la bande où l'on reçoit les émetteurs les plus éloignés. Avec un simple doublet calculé sur  $E_3$ , vous recevrez la Norvège, la Suède, la Russie, le Danemark, l'Italie, l'Allemagne, l'Espagne, le Portugal, l'Angleterre, c'est-à-dire pratiquement toute l'Europe. Vous recevrez parfois des heures entières, parfois quelques minutes, certains jours d'une façon très stable, d'autres jours avec fading. Certains jours vous ne recevrez rien, d'autres jours vous recevrez plusieurs émetteurs en même temps sur le même canal, il ne vous restera alors qu'à changer de canal ou de bande car l'image est évidemment impossible à regarder. De toutes façons, en commençant par la bande I, vous aurez des résultats et vous serez parfois étonnés et ravis.

Vous constaterez que, par temps orageux, vous ferez bien souvent des réceptions plus lointaines. Si vous êtes chercheur, vous consignerez toutes ces remarques dans un cahier, vous en tirerez plus tard des conclusions pour l'amélioration de votre station de réception.

La bande III n'est pas à conseiller pour débuter. Les réceptions sont moins fréquentes, de plus le matériel est plus délicat à fabriquer (antennes, préamplis, etc.). Néanmoins, quand vous aurez quelques années de pratique, vous pourrez vous y attaquer.

Par contre, les UHF, bandes IV & V sont intéressantes parce qu'elles combient un creux et que les réceptions sont souvent bien stables. En effet, les mois les plus propices sont : octobre, novembre, décembre, janvier ; ce sont les mois où il n'y a plus rien en bande I. Vous constaterez que ces réceptions sont favorisées par la brume mais que, par contre, elles dépassent rarement 450 km, mais si vous êtes près d'une frontière, ou au carrefour de plusieurs pays (Belgique, Allemagne, Suisse, Italie ou Espagne, Portugal) vous aurez de belles surprises.

Vous constaterez également qu'entre 400 & 800 km il semble y avoir un trou vous recevrez rarement des émetteurs situés

entre ces distances. C'est le cas de l'auteur situé à la frontière belge et qui n'a jamais reçu, par exemple, l'Irlande ni la Suisse et rarement l'Allemagne de l'Est. Cela tient à la réflexion des ondes qui passent alors au-dessus de votre station.

## Que faut-il laisser de côté pour débiter très simplement ?

Vous laisserez de côté la bande II ou les canaux que l'on appelle « hors bande » pour la bonne raison que vous ne trouverez pas de barrette pour équiper votre rotacteur et que la confection d'une barrette n'est pas à la portée d'un débutant.

De plus, un pays ayant généralement plusieurs émetteurs situés dans des bandes différentes, vous retrouveriez, de toutes façons, les mêmes images.

Vous laisserez également de côté la polarisation verticale, beaucoup moins utilisée que la polarisation horizontale. D'ailleurs par bonne propagation vous recevrez quand même les émetteurs à polarisation verticale avec votre antenne horizontale.

Vous laisserez également de côté la bande III où vous ne feriez que quelques réceptions par an et généralement limitées à 700 km.

La station DX TV la plus simple possible sera donc composée comme suit :

- 1 antenne (simple doublet) bande I (taillée sur le canal  $E_3$ ) orientée NE-SO (comme l'Europe sur la carte) ou orientable mécaniquement,
- 1 préampli couvrant les canaux  $E_2 - E_3 - E_4$ ,
- 1 récepteur multistandard ou un récepteur muni d'un adaptateur C.C.I.R. ou encore, un récepteur français transformé.

## Comment identifier les émetteurs reçus

La détermination de l'émetteur reçu est parfois très aisée, et parfois très difficile. Il est bien évident que pour cela, il n'y a que les mires qui peuvent vous renseigner.

Si à la fin d'une émission apparaît un panneau tel que : « Baden Baden » ou encore « Köln », vous savez immédiatement de quel émetteur il s'agit (parfois il y a également le N° du canal).

Mais quand il s'agit d'une mire nationale qui peut être transmise sur plusieurs émetteurs, par exemple : la mire de l'O.R.T.F. retransmise tant par Paris que par Lille, Le Mans, Bordeaux, etc., vous connaîtrez le pays mais pas forcément la ville où se trouve l'émetteur. Il vous faudra donc agir par recoupements. Vous tiendrez donc un cahier sur lequel vous noterez les principales indications utiles : à savoir :

- La date et l'heure.
- Le N° du canal.
- La définition (405, 625 ou 819 lignes).
- La modulation son et image (son en modulation d'amplitude ou de fréquence - image en modulation positive ou négative).
- Direction de l'antenne (encore qu'en bande I on reçoit parfois mieux avec l'antenne dans une direction qui n'est pas celle de l'émetteur). Par contre en bande III et en UHF plus vous aurez une antenne sélective mieux cela vaudra (tout au moins pour la détermination de l'émetteur reçu). Malgré ces précautions il ne vous sera pas encore toujours facile de repérer avec certitude l'émetteur. En effet, vous pouvez très bien recevoir une émission venant de la même direction sur un même canal, mais à 200 km plus loin et, étant dans le même

pays, cet émetteur se trouve généralement dans la même bande et a les mêmes caractéristiques. Si vous voulez avoir toutes les indications utiles et si vous êtes mordus, vous pourrez demander la documentation de :

U.E.R. — Centre technique — 32, avenue Albert-Lancaster, Bruxelles.

Vous y trouverez toutes les indications relatives à tous les émetteurs européens. Quant aux mires, nous ne connaissons aucun ouvrage les donnant toutes et il vous faudra les recueillir petit à petit dans différentes revues ou Clubs qui traitent de la DX TV.

Il est également intéressant de citer vos réceptions comme le font les amateurs radio. Vous avez parfois entendu par hasard ou dans des films : « Je vous reçois 5 sur 5 (ou 4 sur 5) etc. » mais en radio il s'agit de sensations auditives.

En télévision, l'œil étant plus subtil, nous vous proposons un code généralement admis par les DXers et inspiré de la notation Q R K en vigueur chez les amateurs radio vers 1935. Ce code adapté pour la TV peut être défini comme suit :

- \*R<sub>1</sub> — signaux trop faibles — indéchiffrable.
- R<sub>2</sub> — lisibilité insuffisante — à l'extrême limite.
- R<sub>3</sub> — très faible — difficilement lisible.
- R<sub>4</sub> — faible mais déchiffrable.
- R<sub>5</sub> — moyennement lisible.
- R<sub>6</sub> — assez bien lisible.
- R<sub>7</sub> — assez bien — très lisible.
- R<sub>8</sub> — bien — confortable.
- R<sub>9</sub> — très bien
- R<sub>10</sub> — impeccable.

## Considérations sur la propagation

### 1 — Propagation directe ou normale

En ce qui concerne la propagation, les ondes de télévision (VHF et UHF) peuvent être assimilées à des rayons lumineux. Elles se réfractent et se réfléchissent à peu près de la même façon. On peut donc essayer de calculer leur portée, compte tenu de la hauteur des antennes et de la courbure terrestre.

Considérons la figure 1 qui n'est pas à l'échelle pour des raisons bien évidentes :

La portée directe maximum sera la distance AH :

R = rayon terrestre,

H = hauteur de l'antenne émettrice.

La portée maximum sera donnée par la ligne qui tangente la terre au point A.

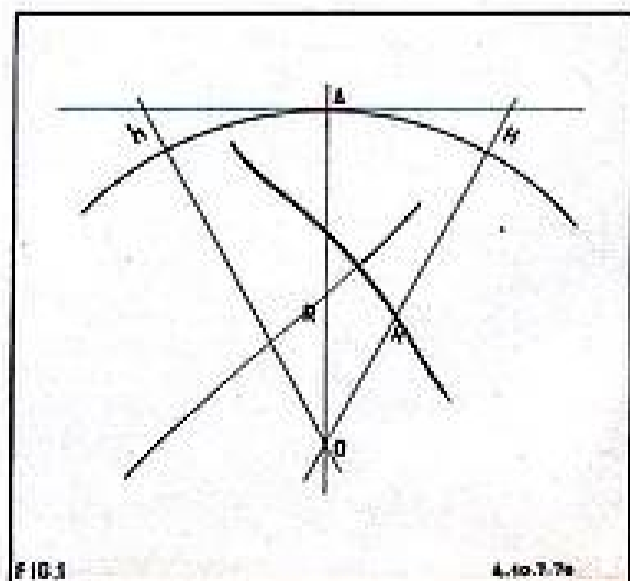


FIG. 1

A. 10. 7. 76

Comme il s'agit d'un triangle rectangle et que :  $R + H =$  l'hypoténuse ; on peut poser :

$$D = \sqrt{(R + H)^2 - R^2}$$

Au-delà du point A l'onde directe se perd.

Si l'on prend pour base :

$R = 6370$  km (rayon terrestre)

$H = 300$  m (hauteur de l'antenne émettrice), on trouve 60 km.

En réalité, l'antenne réceptrice n'est pas au niveau du sol et l'onde pourrait être captée à une distance supplémentaire égale si l'antenne réceptrice —  $h$  — avait également 300 mètres de hauteur. La portée deviendrait alors de 120 km.

Il faut donc tenir compte de la hauteur des deux antennes, émettrice et réceptrice.

Notre formule devient théoriquement :

$$D = 1 + \frac{h}{H} \sqrt{(R + H)^2 - R^2}$$

Mais pratiquement, par suite de différents phénomènes de réfraction dans l'atmosphère, la portée est augmentée. En définitive, la portée maximum admissible en terrain plat dans des conditions normales, est donnée avec une assez bonne approximation par la formule suivante :

$$D = 5 (\sqrt{H} + \sqrt{h})$$

Avec :

$D =$  distance en km.

$H =$  hauteur antenne émettrice en mètres.

$h =$  hauteur antenne réceptrice en mètres.

Ce qui donne par exemple pour un émetteur de puissance normale (et non un réémetteur) avec une antenne émettrice de 300 m de haut et un récepteur avec une antenne de 16 m de haut :

$$5 (\sqrt{300} + \sqrt{16}) = 105 \text{ km}$$

Au-delà de cette distance, la réception est trop faible et l'image n'est plus commerciale.

Sur ces bases a été construit l'abaque ci-joint. Cet abaque permettra à certains de contrôler s'ils ont la possibilité de recevoir tel ou tel émetteur s'ils en connaissent les données (distance à vol d'oiseau, hauteurs des antennes) tenir compte évidemment de la hauteur de la colline si l'antenne est située au sommet. A la limite il faudra envisager un préamplificateur d'antenne. Ceci n'est valable qu'en terrain plat ou peu accidenté.

## 2 — Propagation semi-directe

On appelle propagation semi-directe une propagation supérieure à la portée normale définie ci-avant, mais qui ne résulte pas encore de réflexions sur des couches plus hautes de l'atmosphère ou de l'ionosphère. Les antennes ne sont plus en visibilité directe comme dans le schéma précédent et pourtant on peut recevoir des émetteurs situés à des distances de 200-300 et même 400 km. Tout se passe comme s'il y avait des couloirs ou des guides d'ondes ; mais le phénomène reste dans la basse atmosphère.

Ces réceptions sont particulièrement remarquables en UHF par beau temps et brume ou au-dessus de la mer. Il s'agit très probablement de réfractions successives sur des couches différentes de l'atmosphère, elles-mêmes dues à des différences de température, d'humidité ou de pression barométrique.

Ces réceptions sont en général très belles et sont beaucoup moins affectées par le fading que les grandes réceptions DX en bande I.

Ensuite, entre 400 et 800 km, il semble y avoir un trou. Les réceptions d'émetteurs situés entre ces distances sont très rares. On ne reçoit plus d'ondes directes ni semi-directes et les ondes réfléchies sur les couches plus hautes passent au-dessus de l'antenne réceptrice.

On ne peut donc parler de DX véritable qu'au-dessus de 800 km.

## 3 — Propagation par réflexion

(DX proprement dite)

Rappelons que concentriquement à la terre, on trouve les couches suivantes :

1) *Limite de la troposphère* : 9 km aux pôles, 15 km aux tropiques, soit en moyenne à 12 km.

2) *La couche D* : vers 55 km environ.

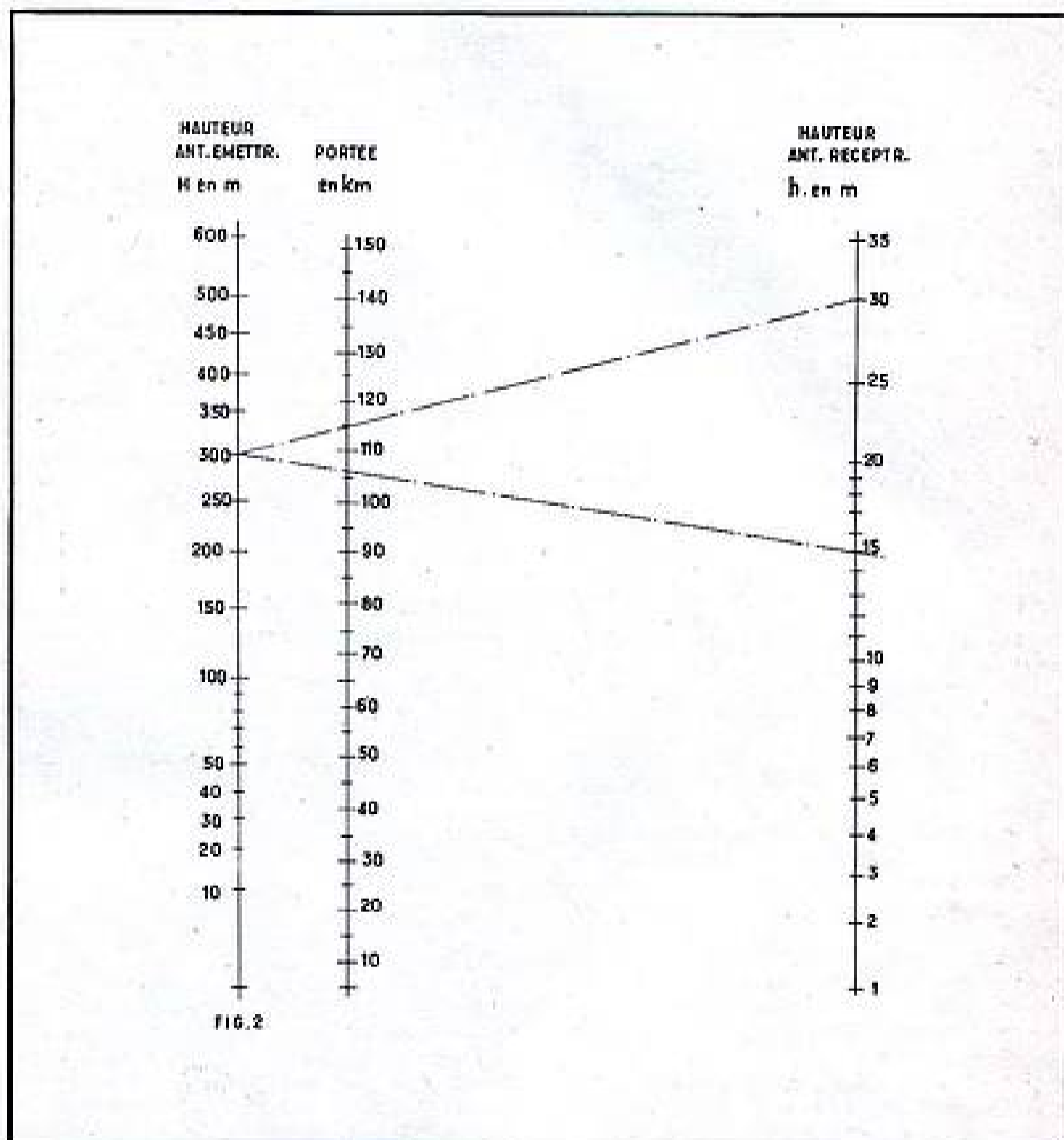


FIG. 2

3) *La couche E* : entre 100. et 120 km.

C'est sur cette couche que Soviétiques et Américains s'accordent sur la présence de paquets d'électrons suffisamment denses pour réfléchir les ondes de télévision. On conçoit, dans ces conditions, que les distances parcourues peuvent être énormes. La présence de ces paquets d'électrons serait permanente et non passagère. Mais reste alors à expliquer pourquoi on peut être des semaines sans faire aucune réception.

4) *La couche F1* : vers 200 km.

5) *La couche F2* : vers 400 km.

Ces deux dernières couches sont dans l'ionosphère et varient continuellement en hauteur suivant l'heure et les périodes de

l'année. Parfois elles se rejoignent vers 300 km. Bien connues des amateurs radio elles sont responsables des communications à grandes distances pour ceux-ci, mais il semble qu'en DX TV les réflexions sur ces couches soient extrêmement rares.

Citons encore d'autres phénomènes responsables de superpropagations :

— Réflexions sur aurores boréales

— Réflexions sur météorites, mais ces réceptions sont également très rares.

De même l'activité solaire avec son maximum tous les 11 ans (maxima en 1937, 1948, 1959, 1970) joue aussi un grand rôle.

On conçoit donc, que dans ces conditions, il est difficile de prévoir les réceptions car cela sort de la compétence des DXers. Seule une collaboration étroite de ceux-ci avec des météorologistes permettrait peut-être à la longue des révisions intéressantes.

Ceci dit, pour faire ressortir les multiples possibilités de la DX TV, et également pour faire comprendre la nécessité, dans ce domaine, d'être patient et chercheur, et ne pas se rebuter, si quelques semaines se passent sans résultats positifs. D'autres semaines vous paieront de votre patience.

Ce que nous venons de développer ici, vous convaincra également que pour la DX proprement dite il n'est pas nécessaire d'avoir des antennes très hautes, en effet lorsqu'il s'agit de réflexions, il n'y a pas de hauteur idéale.

Vous êtes ou vous n'êtes pas sur le trajet et vous n'y pouvez rien.

A. ROLIN



## CARACTÉRISTIQUES

Amplificateur, entièrement équipé de transistors au Silicium - Châssis monobloc préampli-amplificateur.

Coffret bois verni - Poids 4,5 kg.  
Bi-tension 110-220.

Dimensions :

Largeur : 390 mm.  
Profondeur : 250 mm.  
Hauteur : 95 mm.

- Puissance efficace : 2 x 15 W.
- Puissance musicale : 2 x 18 W.
- Distorsion : 0,5 % à la puissance nominale.
- Bande passante : 30 à 30.000 Hz.
- Rapport signal / bruit de fond : Ampli 75 dB - P.U. Micro 55 dB - Radio, Magn. 60 dB.

Sélecteur à touches : (5 entrées)

- P.U. basse impédance 47 k $\Omega$  5 mV
- P.U. Hte impédance 200 mV
- Radio ..... 100 k $\Omega$  250 mV
- Magnétophone .... 100 k $\Omega$  400 mV
- Micro 200 ohms .... 15 k $\Omega$  1,5 mV

Correcteurs variables :

- Aiguës .....  $\pm$  15 dB à 10.000 Hz
- Graves .....  $\pm$  15 dB à 40 Hz

# AMPLIFICATEUR AUBERNON 2 x 15 WATTS

## PRÉSENTATION

Sur le panneau avant, nous trouvons les commandes suivantes :

### - Commutateur marche-arrêt

Le contacteur arrêt-marche est du type à glissière. En poussant celui-ci vers la gauche, le voyant s'allume.

### - Sélecteur d'entrées

Nous trouvons un contacteur poussoir à 4 positions :

a) *Reproduction* à partir d'une platine tourne-disque, équipée d'une cellule magnétique du genre SHURE M44, M55E.

b) *Reproduction* à partir d'un microphone dynamique.

c) *Reproduction* à partir d'un tuner AM/FM ou FM seul.

d) *Reproduction* à partir d'un magnétophone mono ou stéréo. L'embase DIN 5 broches « MAGNÉTOPHONE » sert — sans avoir à débrancher aucun câble — aussi bien à la lecture qu'à l'enregistrement

e) *Sélecteur de fonctions* : mono /stéréo.

### - Réglage de tonalité « GRAVES »

### - Réglage de tonalité « AIGUS »

Ayant à sa disposition ces deux réglages, l'auditeur peut moduler la courbe de reprise à sa convenance, ceci en fonction de ses goûts personnels ou du disque écouté.

### - Réglage du VOLUME

Ce réglage agit également sur les deux canaux.

### - Réglages de la BALANCE

Il sert ici à équilibrer la puissance sonore sur chacune des deux enceintes acoustiques utilisées.

Pour une parfaite efficacité de la balance, il faut évidemment que les enceintes acoustiques soient en PHASE. La phase des haut-parleurs est une condition primordiale pour une bonne écoute stéréophonique. Il est facile, à l'aide d'un disque monaural, de vérifier si les enceintes acoustiques sont branchées en phase. La balance bien équilibrée, il est aisé alors de percevoir nettement, les sons donnant l'impression de venir du centre.

### - Enregistrement

Le simple raccordement de l'amplificateur au magnétophone par le cordon, DIN prévu à cet effet entre la prise magnétophone de l'amplificateur et celle du magnétophone, permet à chaque instant d'enregistrer les programmes écoutés en passant par l'amplificateur.

L'écoute de l'enregistrement se fera ensuite en plaçant le contacteur des 5 entrées sur la position « magnétophone ».



DÉCRIT CI-CONTRE  
AMPLI PRÉAMPLI  
STÉRÉO 2 x 18 watts

« AUBERNON »



Entièrement équipé de transistors au « SILICIUM »  
Coffret bois verni mat. Dim : 390 x 250 x 95 mm.

- Puissance musicale : 2 x 18 watts.
- Distorsion : 0,5 % à la puissance nominale.
- Bande passante : 30 à 30.000 Hz.
- Rapport signal / bruit de fond : Ampli 75 dB.  
P.U. micro : 55 dB - Radio Magné : 60 dB.
- Sélecteur à touches (5 entrées).
- P.U. basse impédance : 47 k $\Omega$  - 5 mV.
- P.U. Haute impédance : 200 mV.
- Radio : 100 k $\Omega$  - 250 mV.
- Magnétophone : 100 k $\Omega$  - 400 mV.
- Micro 200  $\Omega$  : 15 k $\Omega$  - 1,5 mV.
- Correcteurs variables :
- Aiguës :  $\pm$  15 dB à 10.000 Hz.
- Graves :  $\pm$  15 dB à 40 Hz.

Prise d'enregistrement normalisée : DIN  
**HAUT-PARLEURS :**  
1 sortie sur chaque canal. Imp. nominale 8  $\Omega$ .  
Casques écouteurs par inverseur.

- LE COFFRET complet, avec façade et châssis ..... 105,00
- LE MODULE AMPLI PRÉAMPLI, câblé et réglé avec potentiomètres, contacteurs et boutons ..... 360,00
- Le transfo d'alimentation, redresseur, cordons, fils, soudure, etc..... 74,00

L'ENSEMBLE, en éléments séparés .... 539,00

L'AMPLI PRÉAMPLI assemblé, avec coffret, prêt à fonctionner... 569,00

C'EST UNE RÉALISATION :

**CIBOT**

1 et 3, rue de REUILLY  
PARIS-XII<sup>e</sup>

Téléphone : 343-65-90

Métro : Faidherbe-Chaligny  
C. C. Postal 6.129-57 PARIS

★ RADIO

Voir notre publicité p. 2-3 et 4<sup>e</sup> de couverture



## A L'ARRIÈRE DE L'AMPLIFICATEUR « AUBERNON »

Nous trouvons les commandes et prises d'entrées suivantes :

- Répartiteur secteur 110 V - 220 V avec fusible de sécurité : 0,5 A en 220 V  
1 A en 110 V
- Prises pour enceintes acoustiques de 4 à 16 ohms.
- Prise pour casque stéréophonique.
- Prise de courant pour alimenter une platine tourne-disque. Cette prise est commandée par l'interrupteur de l'amplificateur placé sur la face avant.
- Entrée PU magnétique Hi-Fi.
- Entrée « Radio/micro ».
- Entrée « Auxiliaire ».
- PRISE ENREGISTREMENT ET LECTURE .

Cette prise sert à la connexion d'un magnétophone à bandes ou à cassettes, aussi bien pour l'enregistrement que pour la lecture.

### ÉTUDE THÉORIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE (fig. 1)

#### 1° Préamplificateur d'entrée Haut et Bas niveaux

Le préamplificateur d'entrée utilise des transistors silicium BC149 caractérisés par une fréquence très élevée, un gain, en courant très élevé et surtout un facteur de bruit très faible. Ce type de transistors appartient à une famille de semi-conducteurs BC147 - BC148 - BC149 étudiée et créée spécialement pour les applications en basse fréquence en particulier pour les étages d'entrée. Nous savons tous, en effet, que le facteur de bruit d'un bon amplificateur n'est tributaire que de la conception de l'étage d'entrée. Il faut savoir doser le courant collecteur  $I_c$  et la tension  $V_{ce}$ . C'est ce qu'a su faire parfaitement le constructeur car le modèle qui nous a été soumis avait un rapport signal sur bruit excellent.

Les 2 étages d'entrée équipés de BC109 assurent à la fois l'amplification des signaux provenant de la tête de lecture magnétique et l'égalisation selon les normes internationales RIAA/CCIR par un réseau de contre-réaction sélective (22 nF - 220 k $\Omega$ ) et 2,2 nF - 15 k $\Omega$ , ceci afin de satisfaire aux trois constantes de temps : 3180  $\mu$ s, 318  $\mu$ s, et 75  $\mu$ s de la courbe RIAA.

Les transistors silicium utilisés pour les deux étages d'entrées ayant des courants de fuite  $I_{cs}$  très faibles, une liaison continu a été adoptée.

Sur les positions auxiliaires, PU cristal magnétophone et radio, les réseaux RC sélectifs sont remplacés par une résistance pure de 2,2 k $\Omega$ . Ceci a pour résultat d'augmenter le taux de contre-réaction du tandem  $Q_1 - Q_2$ . La sensibilité d'entrée doit alors être élevée, mais ceci n'a aucune importance car les sources Radio Auxiliaire et magnétophone sortent plus de 150 mV. Le rapport signal sur bruit, sur ces entrées est excellent à cause du faible gain, en boucle fermée de l'ensemble  $Q_1 - Q_2$ .

La base du transistor  $Q_1$  est attaquée par le commun du contacteur d'entrée à travers 10  $\mu$ F et 1000  $\Omega$ . La polarisation de cette électrode est obtenue à partir de la tension émetteur de  $Q_1$  et transmise par une résistance de 470 k $\Omega$ . Le circuit émetteur de  $Q_1$  contient une résistance de 1 k $\Omega$  et celui de  $Q_2$ , une résistance de

10 k $\Omega$  découplée par un condensateur chimique de 100  $\mu$ F. Les résistances de charge de collecteur sont fixées respectivement à 100 k $\Omega$  et 10 k $\Omega$ . La liaison entre  $Q_1$  et  $Q_2$  est directe sans limitation donc du côté des fréquences très basses.

La contre-réaction en continu due à la résistance de 470 k $\Omega$  entre base de  $Q_1$  et émetteur de  $Q_1$  confère à ce préamplificateur une excellente stabilité thermique.

La ligne d'alimentation, positive par rapport à la masse de ces étages contient des cellules de découplages formées de résistances de 22 k $\Omega$  et de 47 k $\Omega$ , et de condensateurs de 100  $\mu$ F. Le condensateur de 100  $\mu$ F en liaison avec les réseaux de contre-réaction arrête la composante continue disponible sur le collecteur du transistor  $Q_1$ .

Les modulations BF destinées à l'enregistrement sont prélevées sur le collecteur de  $Q_2$  par l'intermédiaire d'une résistance de 100 k $\Omega$ .

#### 2° Étage correcteur de tonalité

L'entrée de l'amplificateur est constituée du dispositif de réglage des graves et des aigus qui met en œuvre un véritable émetteur passif caractérisé par une bonne symétrie des relevés de courbes et des affaiblissements. La distorsion harmonique si souvent néfaste à cause des circuits correcteurs est ici très réduite grâce à un judicieux calcul de ces circuits.

Le point d'inflexion de la courbe appelé également point de basculement est ici fixé à 1 000 Hz. Cette valeur est désormais normalisée et est adoptée par la majorité des grands constructeurs.

Les potentiomètres de graves et d'aigus ont leurs valeurs fixées à 47 k $\Omega$ . La base du transistor  $Q_3$  est polarisée par un pont de résistances (220 k $\Omega$  et 6,8 k $\Omega$ ), dont le point final est relié à la masse par une résistance de 470  $\Omega$ . Cette résistance est découplée efficacement par un condensateur de 100  $\mu$ F.

Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 10 k $\Omega$ . La résistance de charge du collecteur est fixée ici à 22 k $\Omega$ .

L'alimentation de cet étage est effectuée au travers d'une cellule de découplage de 47 k $\Omega$  et 100  $\mu$ F.

Entre la sortie du transistor  $Q_3$  du préamplificateur d'entrée et l'entrée du correcteur de tonalité, nous trouvons le contacteur mono/stéréo.

### ÉTAGE AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 1,6  $\mu$ F, les modulations BF amplifiées disponibles sur le collecteur du transistor  $Q_2$ /BC149 sont envoyées sur le point chaud du potentiomètre de volume. La valeur de ce potentiomètre est ici de 22 k $\Omega$ .

Le transistor d'entrée de l'étage amplificateur de puissance reçoit les tensions BF dosées par le potentiomètre de volume. La polarisation de la base de  $Q_4$ /2N2904 est fournie par un potentiomètre ajustable de 47 k $\Omega$ , alimenté à travers une cellule de découplage de 47 k $\Omega$  et 100  $\mu$ F.

Avant de commencer l'étude de l'amplificateur de puissance il convient de remarquer que les étages de puissance sont alimentés sous une tension de 44 volts.

L'amplificateur est constitué par :

- un étage d'entrée 2N2904/PNP à taux de CR élevé ;

- un étage driver constitué d'un 2N699/NPN ;

- un déphaseur NPN/2N699 ;

- un déphaseur PNP/2N2904 ;

- deux transistors de puissance RCA-2N5297.

Les étages de puissance ont été conçus pour fournir une puissance de  $2 \times 15$  watts efficaces, lorsqu'ils sont bouclés en liaison avec les circuits préamplificateurs et correcteurs de tonalité. Ces derniers fournissent une tension telle qu'elle permet la modulation totale des étages de sortie.

La bande passante étendue des étages de puissance est essentiellement due à l'absence de transformateurs et surtout à l'utilisation de transistors de sortie 2N5297.

Dans un amplificateur LIN sans transformateurs, il est nécessaire que les transistors de puissance aient une fréquence de coupure élevée supérieure à la période la plus élevée à transmettre du fait des coupures brusques de courant (classe B) dans les transistors de sortie, lors des émissions de polarité de la tension de sortie.

L'examen du schéma de principe montre que nous nous trouvons devant des étages d'amplificateurs à liaisons directes, ce qui permet une très bonne réponse aux fréquences basses et l'application d'un taux de contre-réaction très important sans ennui côté stabilité aux très basses fréquences. Une double stabilisation est assurée par une thermistance de 470  $\Omega$  et par la liaison en continu de l'émetteur de  $Q_3$ /2N2904 au point milieu de l'étage de sortie. (Boucle de CR en continu et alternatif).

Le courant de repos est réglé une fois pour toutes par un calcul judicieux des valeurs des résistances de polarisation placées entre les bases des déphaseurs PNP/NPN.

Les transistors de sortie 2N5297 et les transistors déphaseurs sont équilibrés au point de vue gain en courant ce qui permet d'obtenir des performances poussées de l'ensemble.

Pendant les alternances positives, de la tension aux bornes de la charge, le courant est fourni par le transistor 2N5297 supérieur ; pendant les alternances négatives, c'est le transistor inférieur qui conduit.

Les résistances de 1  $\Omega$  disposées en série dans les émetteurs des transistors de puissance évitent l'emballement thermique et linéarisent les paramètres des transistors de puissance.

Chaque tandem darlington  $Q_4/Q_5$  et  $Q_6/Q_7$  forme respectivement un transistor de puissance NPN et PNP de gain élevé.

L'étage d'attaque  $Q_3$ /2N699 fournit les tensions de commande des bases des transistors déphaseurs 2N2904 et 2N699. Ces 2 tensions en phase ont une amplitude supérieure à celle que l'on doit obtenir en sortie et présentent une différence constante assurant la polarisation des étages déphaseurs dans un régime tel que le courant de repos des 2N5297 est très faible ; le courant de repos est calculé de façon qu'il n'entraîne ni une perte de rendement ni de la distorsion dite de commutation.

Une réaction négative globale en continu et en alternatif entre l'émetteur du transistor  $Q_4$ /2N2904 et le point milieu de l'étage favorise la réduction de la distorsion harmonique et la diminution de l'impédance de sortie. D'où une augmentation substantielle du facteur d'amortissement.



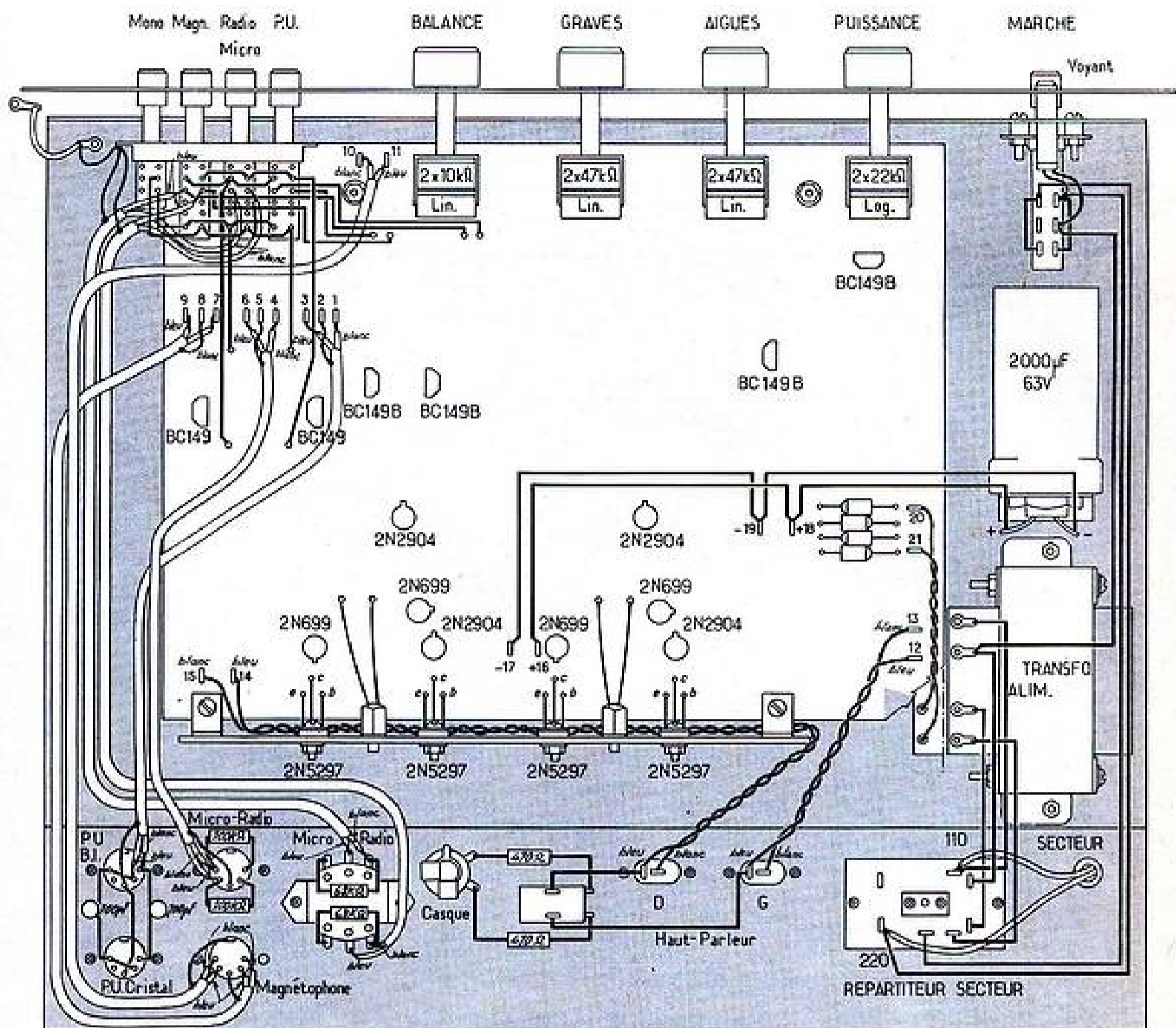


FIG. 2

## MONTAGE MÉCANIQUE ET CABLAGE

Un circuit de limitation constitué de 3 diodes en série protège l'étage de sortie des surcharges accidentelles par écrêtage du signal d'attaque.

En série dans le circuit de liaison vers les haut-parleurs, nous trouvons une inductance de  $40 \mu\text{H}$  shuntée par  $10 \Omega$ . Le rôle de ce circuit réjecteur est le suivant : la ligne haut-parleur peut capter des émissions radiophoniques qui entrent dans l'amplificateur par l'intermédiaire de la boucle de contre-réaction d'où la nécessité d'un blocage de ces ondes parasites par l'inductance de  $40 \mu\text{H}$ .

## ALIMENTATION GÉNÉRALE

Elle est très classique dans l'ensemble ; le redressement est fait par un pont de quatre diodes BY126. La tension d'alimentation est de 44 volts.

Un condensateur chimique de  $2000 \mu\text{F}$  assure un filtrage énergique de la tension d'alimentation. Différentes cellules de découplage dont nous avons fait mention dans le texte alimentent les étages successifs de l'amplificateur.

Le châssis principal (fig. 2) de l'amplificateur AUBERNON a la forme d'un « U ». Il supporte un circuit imprimé rassemblant tous les étages de l'appareil sans exception. Cette formule, si elle ne facilite pas toujours des contrôles individuels, permet un montage rapide.

Ce circuit imprimé dont les dimensions sont les suivantes :  $260 \times 190$  supporte :

- Les étages préamplificateurs d'entrée
- Les étages correcteurs de tonalité
- Les étages de sortie
- L'alimentation.

Les potentiomètres de réglage graves, aigus, volume et balance sont soudés directement sur le circuit ainsi que le contacteur de fonctions.

Les transistors de puissance 2N5294 choisis dans la gamme la plus moderne de RCA (transistors de puissance 36 watts à boîtier plastique) sont montés sur une plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur assurant un refroidissement énergique.

Lors du montage des transistors de puissance, il faut intercaler la feuille de mica assurant l'isolement entre le boîtier collecteur et la masse.

Le transformateur d'alimentation sera monté selon le sens d'orientation donné par le plan de câblage.

Sur le panneau avant du châssis, sera monté le contacteur à touches arrêt-marche.

Le condensateur chimique de  $2000 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$  est disposé sur une petite équerre fixée elle-même au châssis par 2 vis de  $3 \times 8$  avec écrous.

A l'arrière du châssis, il faut monter :

- Le répartiteur secteur 110 V - 220 V.
- La prise jack destinée à alimenter en modulations BF un casque stéréo.
- Les 2 prises DIN destinées au branchement des H.-P.
- Les 4 prises DIN 5 broches d'entrée.
- Le contacteur à glissière Micro-radio.

Le raccordement de tous ces composants s'effectue selon les indications de la fig. 2.

Du côté câblage, seuls les câbles blindés exigent quelques précautions quant à leur dénudage. A la soudure, il faut éviter de chauffer ces blindés, sinon, il peut se produire un court-circuit entre la gaine et le conducteur central isolé.

Le circuit imprimé est fixé côté face avant par 2 entretoises de 25 mm et à l'arrière par deux équerres solidaires du radiateur.

H. L.

# UN CAPACIMÈTRE ET UN FRÉQUENCIMÈTRE A TRANSISTORS POUR AMATEURS

## LE CAPACIMÈTRE

Au cours de la réalisation d'équipements radio-amateurs, il est utile et parfois indispensable de disposer de moyens de contrôles et de mesures ; point n'est besoin d'appareils de laboratoire complexes et fort onéreux ; par contre, des petits montages, simples et d'utilisation facile rendent les plus grands services.

Il est fréquemment indispensable de connaître la capacité d'un condensateur, or ce n'est pas toujours chose aisée, car si les condensateurs neufs sont correctement marqués, il n'en est plus de même dans le cas de matériels de récupération pour lesquels la qualité peut être de premier ordre (surplus militaire) mais l'identification très difficile. Pour les fortes capacités, l'emploi d'un contrôleur universel disposant d'une échelle graduée en capacité permettra de résoudre le problème. Si l'on dispose d'un Pont de mesures, ce sera également possible, jusqu'à des valeurs de 100 à 200 pF sans trop de difficultés. Par contre pour des valeurs de 1,5 à 50 pF, c'est-à-dire la gamme des valeurs utilisées dans les circuits accordés HF et VHF, il est parfois impossible de connaître la valeur d'une capacité de récupération. Enfin, une capacité marquée peut avoir évolué avec le temps et la mesure précise de sa nouvelle valeur peut s'avérer utile, et c'est la raison pour laquelle nous avons réalisé un petit capacimètre à transistor permettant la mesure des capacités de 1 pF à 250 pF environ.

L'idée du schéma n'est pas nouvelle (figure 1) : un transistor est monté en oscillateur à quartz. La fréquence de ce dernier importe peu, elle dépend de ce que l'on a sous la main ou de ce que l'on peut trouver dans le commerce, et à titre indicatif, nous avons utilisé un quartz de 8 MHz, facile à trouver car cette valeur correspond à des quartz de surplus, courants et bon marché ! Cet oscillateur à quartz possède un circuit accordé sur la fréquence du quartz (8 MHz dans le cas présent) et un second circuit accordé (L3 et CV) est couplé au premier par une ligne à basse impédance comportant 2 ou 3 spires à chaque extrémité. Un circuit de détection composé d'une diode OA 85 ou similaire, suivie d'un micro-ampèremètre de 50 à 100 microampères de déviation totale sert d'indicateur de mesure. La mesure d'une capacité inconnue s'opère de la façon suivante : en l'absence de capacité inconnue (rien n'est branché entre les bornes Cx) on recherche la déviation maximale de l'aiguille du galvanomètre en manœuvrant le CV et pour la position ainsi définie du cadran du CV, on place la valeur 0 pF.

Si l'on place maintenant une capacité inconnue en parallèle avec le CV (en la branchant en Cx), on augmente ainsi la valeur du condensateur placé aux bornes de la bobine L3 et l'accord n'est plus correct, la déviation du micro-ampèremètre diminue ; il faut donc retoucher au CV pour retrouver l'accord optimal, ce qui revient à diminuer la valeur de la capacité du CV de la valeur de la capacité inconnue Cx. Si Cx fait 5 pF, il a fallu diminuer de 5 pF la valeur du CV pour retrouver l'accord... etc.

Plus la capacité inconnue sera élevée, et plus la valeur du CV devra être diminuée. Il va de soi que la mesure des condensateurs inconnus sera limitée par la valeur du CV. Dans le cas présent, et pour un CV de 470 pF, il est théoriquement possible de mesurer des Cx de 0 à 470 pF mais en pratique, avec les capacités parasites et résiduelles du montage, il sera difficile de dépasser des valeurs de 250 pF pour Cx, mais le but recherché est complètement atteint.

Pour un quartz de 8 MHz, L3 aura environ 20 spires de fil 6/10 de mm bobinées à spires jointives sur un mandrin Lipa de 8 mm avec noyau plongeur ; la bobine de couplage L4, sera identique à L2 (toutes les deux auront 3 spires bobinées du côté froid des bobines L1 et L3). Quant à L1 elle aura environ 30 spires de ce même fil sur un mandrin Lipa du même modèle.

Une pile de 9 volts (miniature) incorporée dans le coffret assurera l'alimentation de l'appareil. C'est un transistor au silicium NPN de type 2N 930 qui est utilisé mais le

modèle importe peu, car il suffit d'employer un transistor NPN ou PNP qui accepte d'osciller sur la fréquence du quartz disponible. En ce qui concerne le coffret, nous utilisons une boîte de biscuits (fer blanc très facile à découper et à souder) recouverte d'une peinture gris clair. Des inscriptions noires (lettres adhésives) et un vernis de protection complètent l'aspect « professionnel » de ce petit capacimètre. La figure 2 montre une présentation possible. A noter que pour prolonger la vie des piles dans de larges proportions, il n'a pas été prévu de voyant indicateur de fonctionnement.

Un étalonnage préalable devra être effectué en utilisant des capacités connues et neuves si possible afin de transcrire les différentes valeurs de la gamme sur le cadran du CV une fois pour toutes.

Le seul problème qui pourra éventuellement se poser est lié à la possibilité de « décrochage » de l'oscillateur ; en effet, si l'accord du C.O. (L1 et C) est trop pointu, il peut arriver qu'en faisant varier l'accord du second C.O. (L3 et CV), la charge variant, l'oscillation décroche. La solution consiste, lors de la mise au point initiale à régler le premier C.O. à proximité immédiate de l'accord optimal, mais pas au point exact du maximum, de telle sorte que le point d'oscillation soit éloigné du point de décrochage avec une petite marge de sécurité. Il n'y aura plus à retoucher à ce réglage par la suite. A noter que cet accord est obtenu en jouant sur la position du noyau plongeur qui sera fixé ensuite avec un point de vernis.

De même, le réglage du second C.O. sera effectué en plaçant le CV à sa capacité proche du maximum et en jouant sur le second noyau plongeur placé dans L3 jusqu'à obtention de la déviation optimale du galvanomètre et ceci en l'absence de capacité inconnue Cx. Là encore, il n'y aura plus à retoucher à ce réglage.

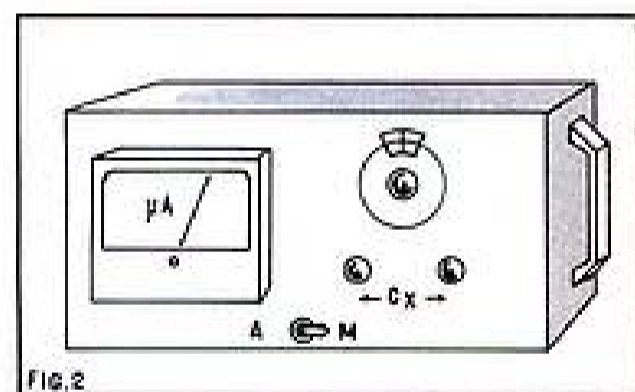


FIG.2

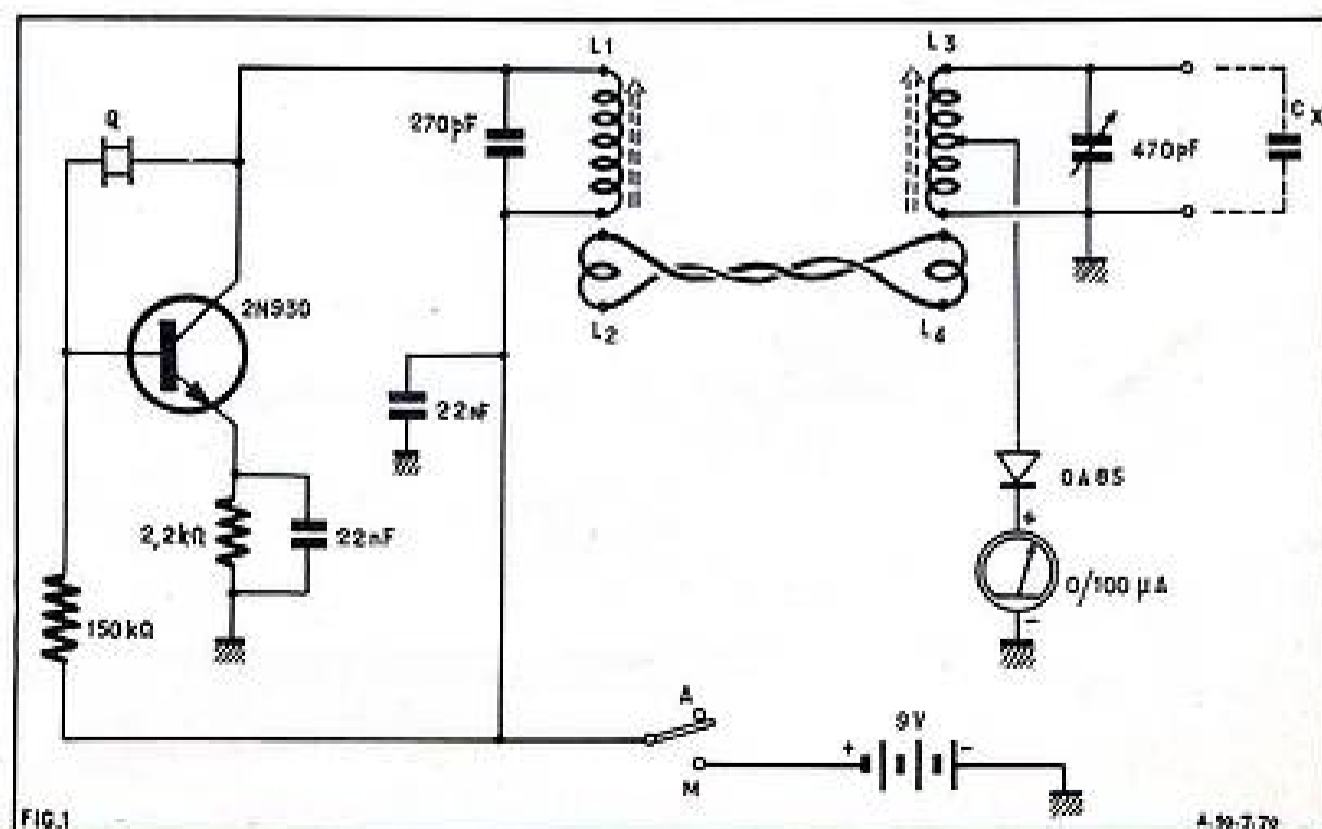


FIG.1

A-99-7-70

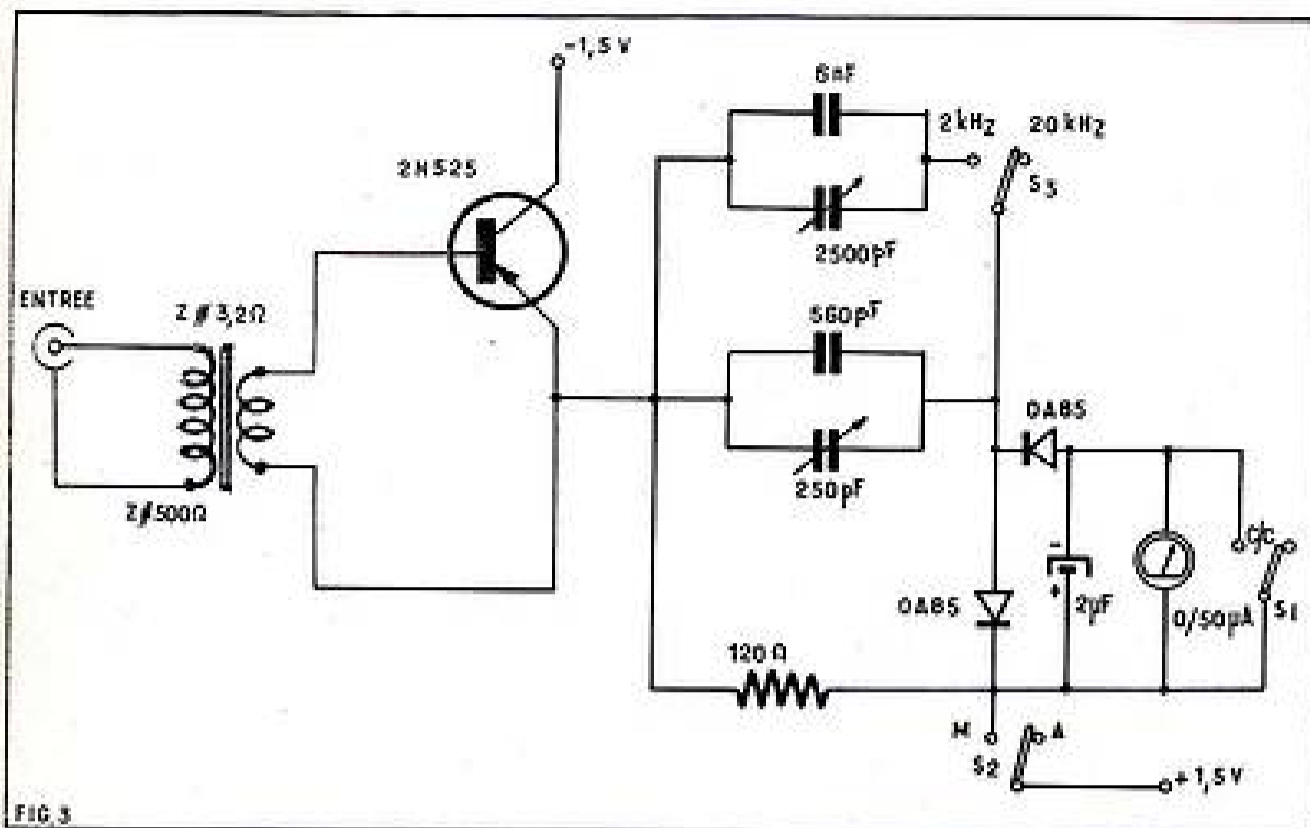


FIG. 3

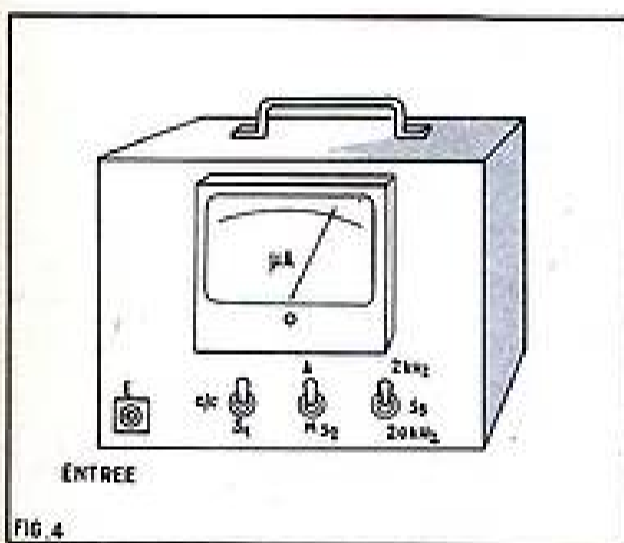


FIG. 4

## LE FRÉQUENCEMÈTRE

(Figure 3)

Ce fréquencesmètre simple à lecture directe utilise un seul transistor (2N 525 ou similaire) et son alimentation est assurée par une seule pile de 1,5 Volt du type bâton.

Il permet la lecture directe de signaux de fréquence BF allant de 200 à 20 000 Hz avec une précision de 1 % environ, ce qui est plus que suffisant, pour la mise au point de filtres de télécommande ou de signaux d'appels sélectifs ou autres.

Les tensions appliquées à l'entrée sont transformées en signaux rectangulaires ; la différenciation s'effectue au moyen des condensateurs placés en sortie et montés en parallèle deux à deux ; et de la faible résistance interne du galvanomètre de mesure. Ces impulsions rectangulaires sont ensuite redressées par les deux diodes OA 85 ou similaire ; la charge du condensateur de 2  $\mu$ F, et la tension disponible à ses bornes sont proportionnelles à la fréquence des impulsions, correspondant à celles du signal d'entrée. L'appareil de mesure indique donc la tension lue aux bornes de la capacité de 2  $\mu$ F et la lecture est linéaire.

Le signal injecté à l'entrée de ce petit fréquencesmètre doit avoir une amplitude suffisante, pour qu'il y ait effectivement des signaux rectangulaires en sortie, alors que l'état de saturation est obtenu pour un niveau de 5 Volts environ à l'entrée. L'impédance d'entrée est de l'ordre de 3 000  $\Omega$ .

Au moment de procéder à l'étalonnage, il faut disposer de tensions à fréquence connue (utilisation d'un générateur BF étalonné par exemple).

Il faut commuter l'appareil sur la position 20 kHz (agir sur S3) et appliquer un signal d'entrée de fréquence inférieure à 20 kHz. Agir sur la capacité variable de 250 pF de telle sorte que l'on obtienne une lecture correspondant à la fréquence appliquée à l'entrée, par exemple 30  $\mu$ A pour 18 kHz. On constatera que pour les fréquences les plus faibles, les lectures sont légèrement inférieures à la valeur obtenue par extrapolation de lecture linéaire. On pourra y remédier en agissant sur le zéro de l'aiguille du galvanomètre sur la position 0,5  $\mu$ A.

Commuter ensuite S3 sur la position 2 kHz et recommencer avec des signaux à fréquences connues ; agir sur le second condensateur variable de 2 500 pF comme il a été fait avec celui de 250 pF, mais dans ce cas, il ne faudra pas retoucher au réglage du zéro du galvanomètre.

Comme un galvanomètre de 50  $\mu$ A (et si l'on pouvait disposer d'un micro-ampèremètre plus sensible, ce serait encore mieux) est assez fragile, il est bon de le court-circuiter au moyen de S1 en l'absence de mesure, et même éventuellement il sera possible, pour ne pas dire conseillé, de monter un bouton poussoir qui supprimera ce court-circuit de protection du cadre mobile, juste au moment de la mesure.

Les condensateurs variables de 250 pF et 2 500 pF ne servent qu'à l'étalonnage de l'appareil et il est conseillé d'employer, non pas des CV à lames mobiles et axe de commande, mais des trimmers ajustables que l'on bloquera au vernis après avoir procédé à l'étalonnage initial.

A noter que ces valeurs sont données à titre indicatif, et comme la tension lue aux bornes de la capacité de 2  $\mu$ F est d'autant plus grande que leur capacité est elle-même plus forte, il pourra être possible de modifier quelque peu ces valeurs pour des galvanomètres de sensibilité différente.

La présentation sous forme d'un petit coffret (figure 4), avec poignée de transport, gris clair, et inscriptions reportées comme il a été vu pour le capacimètre, donne à cet appareil de mesure un aspect des plus engageants ! La pile est logée à l'intérieur de la boîte-coffret. Un interrupteur S2 permet de la mettre hors-service en période de non-fonctionnement. En raison de la faible consommation, sa durée de vie est de plusieurs années.

P. DURANTON

## CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊME

### ME 105

De 10 Hz à 1,2 MHz.  
BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 395 F



### ME 108

De 10 Hz à 2 MHz.  
BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 493 F

### BI COURBE 102

Décrit dans Radio-plan d'octobre 1970



De 10 Hz à 4 MHz  
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT ..... 720 F

### ME 110

De 10 Hz à 5 MHz.  
BT : 10 Hz à 200 K.

PRIX EN KIT : 635 F



### ME 113

TOUT TRANSISTORS, CIRCUITS INTÉGRÉS

De 0 à 8 MHz - BT : Déclanchée et étalonnée.  
Atténuateur étalonné.

PRIX EN KIT ..... 1150 F

### CONTROLEUR

50 000  $\Omega$ /V

48 GAMMES

PRIX ..... 235 F



### SIGNAL TRACER



RADIO

TÉLÉVISION

PRIX ..... 60 F

PRIX ..... 65 F

## ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

CRÉDIT SUR DEMANDE  
DOCUMENTATION GÉNÉRALE  
TECHNIQUE SUR DEMANDE

PRIX T.T.C.  
+ frais d'expédition

**mintel**

35, rue d'Alsace  
PARIS (10<sup>e</sup>)  
Ferme le lundi  
matin

ÉLECTRONIQUE

Téléphone : 607-83-25, 63-21  
Métro : Gares de l'Est et du Nord  
C.C.P. 3246-25 Paris  
Parking assuré

parking



EN ITALIE COMME DANS D'AUTRES PAYS OU LA MUSIQUE EST APPRÉCIÉE, LES SPÉCIALISTES METTENT A LA DISPOSITION DU PUBLIC EXIGEANT, DES CHAINES HI-FI DONNANT SATISFACTION A TOUS LES POINTS DE VUE.

L'ANALYSE DU MONTAGE D'AMPLIFICATEUR DE 40 W MONTRERA SA COMPOSITION RELATIVEMENT SIMPLE. LES RÉSULTATS DES MESURES CONFIRMERONT LES PERFORMANCES ESCOMPTÉES.

ACTUELLEMENT DES PUISSANCES CONSIDÉRABLES PEUVENT ÊTRE OBTENUES AVEC DES DISTORSIONS DE L'ORDRE DE 1 % ET QUELLE QUE SOIT L'APPLICATION, ON NE TOLÈRE PLUS DES AUDITIONS DONT LA DISTORSION EST APPRÉCIABLE A L'OREILLE.

L'AMPLIFICATEUR QUE NOUS ALLONS DÉCRIRE DONNE 40 W AVEC UNE DISTORSION INFÉRIEURE A 0,1 % DE  $F = 20$  Hz A  $F = 1$  kHz ET INFÉRIEURE A 0,3 % A  $F = 20$  kHz.

CET AMPLIFICATEUR PEUT DONNER UNE PUISSANCE MAXIMUM DE 40 W AVEC UNE TENSION D'ENTRÉE DE 250 mV SEULEMENT IL EST, DONC UTILISABLE AVEC DE NOMBREUX PRÉAMPLIFICATEURS.

# ANALYSE D'UN MONTAGE HI FI DE 40 WATTS

## de technique italienne

### COMPOSITION DU MONTAGE

La figure 1 donne le schéma fonctionnel de l'amplificateur ATES. Ce diagramme indique les transistors utilisés et leurs fonctions.

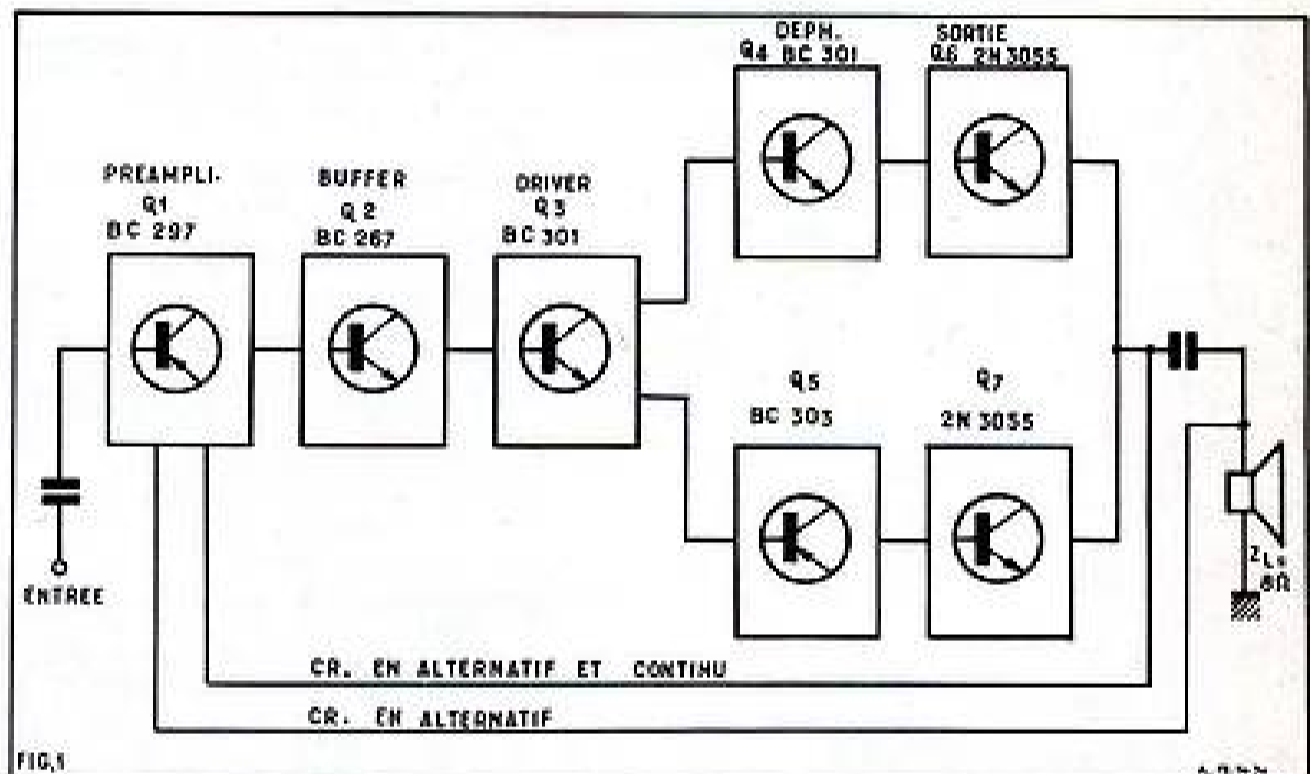
Le signal provenant du préamplificateur est appliqué à  $Q_1$ , transistor préamplificateur type BC197 d'où il passe à un étage de liaison à transistor  $Q_2$ , type BC267. Le signal amplifié parvient ensuite au driver  $Q_3$ , type BC301 fournissant les signaux appliqués aux transistors  $Q_4$ , BC301 NPN et  $Q_5$ , BC303 PNP constituant un étage déphaseur. Cet étage est suivi de l'étage final à deux transistors NPN, 2N3055,  $Q_6$  et  $Q_7$ , montés en push-pull à sortie unique reliée par capacité à un haut-parleur (ou ensemble de haut-parleurs) de  $Z_L = 8 \Omega$ .

Parmi les nombreuses variantes existant actuellement, celle adoptée pour l'étage final est à étage déphaseur à symétrie complémentaire ce qui a permis de monter, à la sortie, deux NPN identiques.

Comme on peut le voir sur le schéma de la figure 1, il y a deux boucles de contre-réaction, l'une de continu et alternatif, l'autre d'alternatif, toutes deux disposées entre la sortie et le transistor d'entrée  $Q_1$ .

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

$V_{\text{batt}}$  : alimentation 55 V.  
 $P_o$  : puissance à  $D = 10 \%$ , 50 W.  
 $P_o$  : puissance à  $D = 1 \%$ , > 40 W.  
 $D$  (%) : distorsion totale à  $P = 30$  W ; < 0,1 à 20 Hz et 1 kHz.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_o = 50$  W), 320 mV.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_o = 40$  W), 250 mV.  
 $V_{in}$  : sensibilité ( $P_o = 10$  W), 125 mV.  
 $B$  : bande à 1 dB ( $P_o = 5$  W), 5 à 95 000 Hz.  
 $B$  : bande à 3 dB ( $P_o = 5$  W), 4 à 140 000 Hz.  
 $R_{in}$  : impédance d'entrée ( $P_o = 5$  W), 85 k $\Omega$  ( $f = 1$  kHz).  
 $I_{\text{tot}}$  : courant consommé ( $P_o = 50$  W), 1150 mA.  
 $I_{\text{tot}}$  : courant consommé ( $P_o = 40$  W), 1000 mA.  
 $F$  : contre-réaction, 48 dB.  
 $Z_L$  : Impédance du haut-parleur, 8  $\Omega$ .  
 $R_{\text{app}}$  : Rapport signal/bruit ( $P_o = 40$  W),  $\geq 80$  dB.  
 Stabilité électrique et stabilité thermique (voir courbes données plus loin).



### ANALYSE DU SCHÉMA

La figure 2 donne le schéma de l'amplificateur de 40 W avec ses sept transistors : PNP :  $Q_1$  et  $Q_5$ , NPN tous les autres.

Pour un appareil aussi important, en raison de la puissance élevée fournie, le schéma est assez simple et sa réalisation est possible pour un spécialiste, sur une platine imprimée.

Les types des transistors utilisés, tous de la marque ATES ont été mentionnés plus haut. Les valeurs des éléments sont données plus loin.

Partons de l'entrée. Le signal est transmis par  $R_1$  et  $C_1$  à la base de  $Q_1$ , PNP, monté en émetteur commun.

Le signal amplifié est transmis par liaison directe, du collecteur de  $Q_1$  à la base de  $Q_2$ , NPN, monté en collecteur commun. Ce collecteur est alimenté par un diviseur de tension  $R_2$ , relié à la ligne positive et  $R_{11}$  à la ligne négative et à la masse. L'émetteur de  $Q_2$  a une charge  $R_{12}$ . Il est relié directement à la base de  $Q_3$ , monté avec émetteur à la masse.

Le transistor NPN  $Q_3$  est le driver. Le signal pris sur le collecteur passe directement à la base de  $Q_4$ , PNP et, sans être inversé, à la base de  $Q_5$ , NPN, par l'intermédiaire des diodes  $D_1$  et  $D_2$  et de la résistance variable  $R_{13}$ . Cette

base est polarisée par un diviseur de tension dont la branche négative est  $R_{10}$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  et  $Q_3$ , et la branche positive  $R_{11}$  et  $R_{12}$ . Le condensateur  $C_2$  de forte capacité, électrochimique, découple le point commun de  $R_{11}$  et  $R_{12}$ , vers le point de sortie, point commun de  $R_{13}$  et  $R_{14}$ . En raison de la symétrie complémentaire,  $Q_4$  et  $Q_5$  peuvent attaquer par liaison directe  $Q_6$  et  $Q_7$  sur les bases.

L'étage à transistor  $Q_3$  a deux fonctions : il amplifie ce qui augmente la sensibilité de l'amplificateur définie comme indiqué plus haut : tension d'entrée  $V_{in}$  nécessaire pour obtenir la puissance modulée requise. Plus  $V_{in}$  est faible, plus la sensibilité est grande.

La deuxième fonction de  $Q_3$  est de stabiliser le point de fonctionnement de l'étage de sortie grâce aux circuits de contre-réaction. Celui de continu comprend la boucle constituée par  $C_3$ ,  $R_{15}$ , reliant la sortie « continu » point  $X_1$  à l'émetteur de  $Q_1$ . La contre-réaction en alternatif utilise la boucle partant du point  $X_2$ , sortie « alternatif » de l'amplificateur, composée de  $R_{13}$  et  $C_2$ , aboutissant également sur l'émetteur de  $Q_1$ .

Remarquons aussi le montage dit « boot-strap » du premier étage caractérisé par le réseau  $R_3$ ,  $R_{16}$ ,  $C_4$  et  $R_{10}$ , reliant le circuit d'émetteur de  $Q_3$  à celui de collecteur de  $Q_1$ . Ce dispositif permet

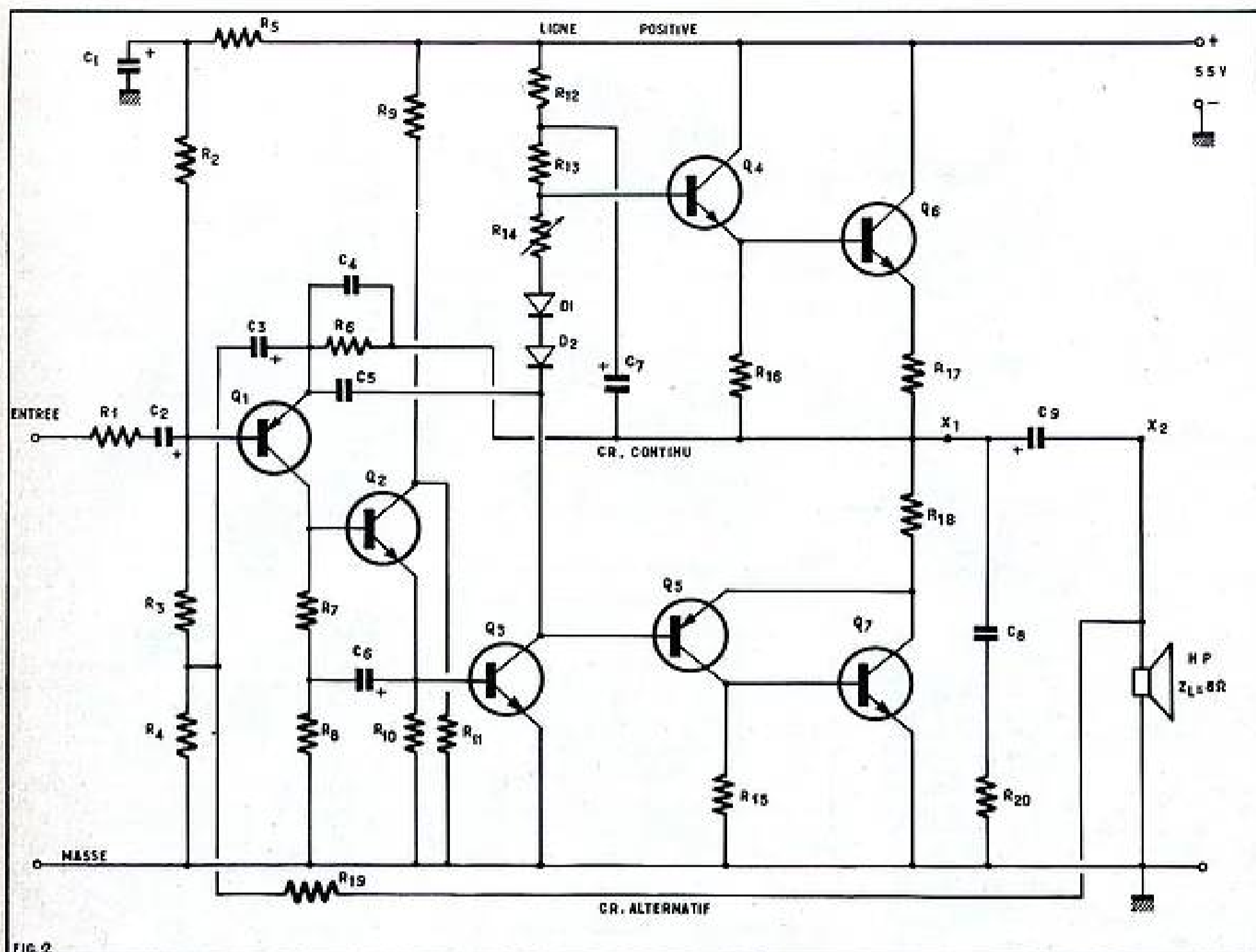


FIG. 2

l'augmentation de l'impédance dynamique de la charge ce qui a pour effet d'augmenter le gain en boucle ouverte (c'est-à-dire sans contre-réaction). Il est ainsi permis d'introduire dans le montage une contre-réaction efficace (réduisant la distorsion) sans diminuer, d'une manière appréciable, la sensibilité de l'amplificateur.

Les montages de  $Q_1$  et  $Q_2$  sont normaux. Examinons l'étage final précédé de l'étage déphaseur. Certains auteurs désignent l'ensemble des quatre transistors comme étage final car ils sont intimement liés et forment un tout non modifiable. Les transistors d'entrée BC301 et BC303 constituant une paire complémentaire produisant l'inversion de phase.

En effet supposons que la tension sur la base de  $Q_1$  augmente. Celle sur le collecteur de ce même transistor diminue et il en est de même sur les bases de  $Q_2$  et  $Q_3$ .

Le transistor  $Q_4$  donne sur le collecteur une tension inversée, donc croissante, appliquée à la base de  $Q_5$ .

Le transistor  $Q_6$  donne sur l'émetteur une tension non inversée donc décroissante, appliquée sur la base de  $Q_5$ , donc le déphasage requis est obtenu.

Remarquons que l'emploi d'un PNP et d'un NPN a été adopté pour faciliter les liaisons directes entre étages. Ce mode de couplage se nomme à symétrie quasi complémentaire.

L'ensemble des transistors  $Q_3$  et  $Q_4$  forme un circuit DARLINGTON à contre-réaction.

Le montage Darlington se caractérise par le fait que les deux transistors sont en montage collecteur commun donc à sorties par les émetteurs.

L'ensemble  $Q_3 - Q_4$  est monté en Darlington inversé,  $Q_3$  en collecteur commun et  $Q_4$  en émetteur commun. Ce montage est équivalent à un seul transistor PNP.

De ce fait  $R_{11}$ , du circuit de collecteur de  $Q_4$ , est de faible valeur (0,33 ohms seulement, 3 W). Cette résistance évite l'instabilité thermique.

Normalement cette résistance  $R_{11}$  est connectée du côté émetteur mais dans le cas du présent montage le collecteur est équivalent à l'émetteur de l'ensemble composite  $Q_3 - Q_4$ .

Ce montage pseudo-PNP introduit une contre-réaction série entre les deux transistors qui tend à diminuer les variations du courant de repos.

Nous avons indiqué plus haut la composition des deux boucles de contre-réaction (CR).

La CR en continu entre  $X_1$  et l'émetteur de  $Q_1$  permet de renvoyer sur  $Q_1$  un signal dit d'erreur qui a pour effet de remettre en place le point de fonctionnement de l'étage final. Ce dispositif est un comparateur.

La CR en alternatif, entre  $X_2$  et l'émetteur de  $Q_1$ , a comme élément le plus important la capacité de liaison du haut-parleur,  $C_9$ .

Aux fréquences basses, la CR en alternatif corrige la diminution de la bande passante du côté basses due à la valeur de  $C_9$  qui est fixe donc déterminant une

constante de temps avec l'impédance de 8  $\Omega$ .

Le réseau  $R_{18} - C_8$ , en parallèle sur le haut-parleur, permet d'éviter l'instabilité aux fréquences très élevées. A ces fréquences,  $C_8$  présente une faible impédance et  $R_{18}$  shunte le circuit de sortie.

La capacité  $C_9$  impose une limite supérieure à la bande passante. En effet plus la fréquence est élevée plus l'impédance de  $C_9$  est faible donc plus la CR est importante d'où réduction de la bande du côté des fréquences élevées.

Le courant de repos de l'étage final s'ajuste avec  $R_{15}$ . Une valeur optimum de ce courant se situe vers 20 à 30 mA et permet d'éliminer la distorsion d'intermodulation dans un domaine étendu de variation de la température ambiante.

#### VALEUR DES ÉLÉMENTS

Les transistors sont des PNP et des NPN dont on a donné la nomenclature plus haut. La société ATES se trouve à MILAN (Italie) 2, via Tempesta. Les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont du type 64172 de la même marque.

Résistances.  $R_1$  à  $R_{11}$  : 0,125 W.  $R_{12}$  et  $R_{13}$  : 0,33 W.  $R_1 = 2,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 22 \Omega \pm 5 \%$ ,  $R_5 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 6,8 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$ ,  $R_7 = R_{16} = 2,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_9 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{10} = 6,8 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{11} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{12} = 2,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{13} =$  ajustable bobinée - 0 - 50  $\Omega$ , 0,5 W,  $R_{14} = R_{15} = 100 \Omega$  0,5 W,  $R_{17} = R_{18} = 0,33 \Omega$  3 W,  $R_{19} = 2,2 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$ , 0,125 W,  $R_{20} = 15 \Omega$  1 W.

Toutes les tolérances sont de  $\pm 10\%$  sauf mention différente. Capacités :  $C_1 = 100 \mu F$  50 V ;  $C_2 = 10 \mu F$  35 V ;  $C_3 = 500 \mu F$  35 V ;  $C_4 = 100 pF \pm 5\%$  styroflex ;  $C_5 = 680 pF \pm 5\%$  styroflex ;  $C_6 = 50 \mu F$  6 V ;  $C_7 = 50 \mu F$  50 V ;  $C_8 = 0,1 \mu F \pm 10\%$  mycar,  $C_9 = 2500 \mu F$  50 V.

Tous les condensateurs sont électrolytiques sauf ceux à mention différente. Les tensions sont celles de service.

Dissipateurs de chaleur : les radiateurs associés aux transistors de puissance sont les éléments essentiels de bon fonctionnement de l'appareil. Ils doivent être de forme correcte, convenablement montés et avoir la résistance thermique prescrite :  $Q_1 : 60 \text{ }^\circ C/W$  ;  $Q_2 : 60 \text{ }^\circ C/W$  ;  $Q_3 - Q_7$  : montés sur un même radiateur de  $2,2 \text{ }^\circ C/W$ .

## CARACTÉRISTIQUES ET MESURE

Le choix de l'amplificateur ATES 40 W comme montage destiné à la documentation de nos lecteurs en technique HI-FI a été déterminé par les nombreux renseignements techniques fournis par le constructeur, résultant de mesures sérieuses et nombreuses.

Parmi ses mesures, voici d'abord des essais en signaux rectangulaires.

Ceux-ci s'effectuant en appliquant des signaux de cette forme à l'entrée de l'amplificateur et en examinant à l'oscilloscope la forme des signaux obtenus sur la sortie. La source des signaux est un générateur de signaux rectangulaires de bonne qualité muni d'un voltmètre mesurant la tension crête à crête du signal fourni. Ce générateur doit donner des signaux depuis  $f = 10 \text{ Hz}$  jusqu'à  $f = 50 \text{ kHz}$ . La figure 3 donne la forme des signaux obtenus à la sortie et étalonnés en durée et en amplitude d'après le nombre des divisions du transparent quadrillé disposé devant l'écran du tube cathodique de l'oscilloscope utilisé dans ces mesures.

### MESURE A 10 Hz

Lorsque la fréquence est basse les liaisons RC comme par exemple  $C_2 - R_1 - R_2 - R_3$ , se comportent comme des circuits différentiateurs pour les signaux rectangulaires. Ainsi en appliquant à l'entrée un signal rectangulaire parfait à la fréquence  $f = 20 \text{ Hz}$  (donc  $T = 1/f = 0,05 \text{ s}$ ) ce signal est déformé et donne, à la sortie de l'amplificateur, une tension dont la forme est *ijklmnop* de la figure 3.

Si la fréquence est plus grande,  $f = 1000 \text{ Hz}$ , le signal de sortie n'est plus déformé si les constantes de temps des circuits de liaison sont de valeur suffisante. Dans le cas de l'amplificateur considéré, on obtient, à  $1000 \text{ Hz}$ , la forme *qrstuvwxy*.

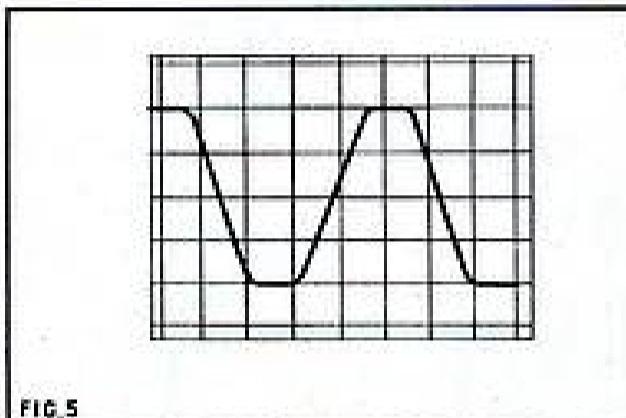
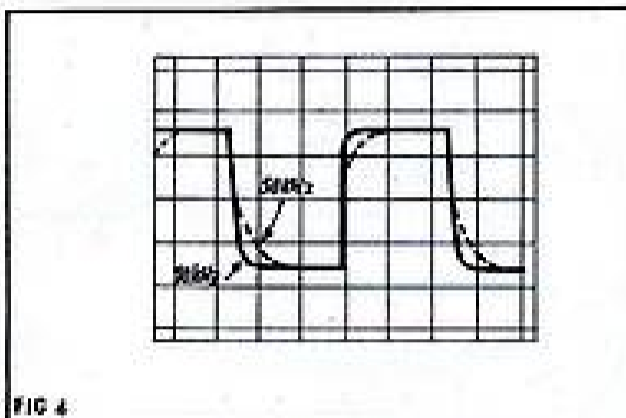
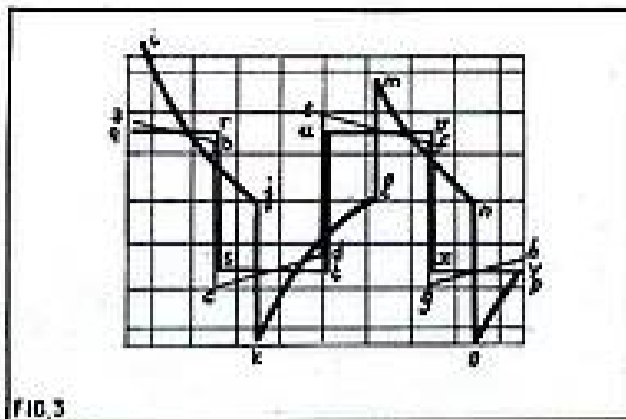
Remarquons que dans cet amplificateur il y a deux liaisons RC, celle d'entrée et celle de sortie.

Dans la première  $C = C_1 = 10 \mu F$  et  $R$  est la mise en parallèle de  $R_4 + R_5$  avec  $R_6$ , ce qui revient à la résultante de  $82 \text{ k}\Omega$  et  $82 \text{ k}\Omega$ , soit  $41 \text{ k}\Omega$ .

La constante de temps est alors  $T = 10 \cdot 41 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3$  secondes ce qui donne  $T = 0,41 \text{ s}$ .

En supposant que  $R_1$  est une résistance, on a, pour le circuit de sortie,  $C = C_8 = 2500 \mu F$  et  $R = 8 \Omega$  donc  $T = 2500 \cdot 8 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 0,02 \text{ s}$ , donc plus faible que la constante de temps du circuit d'entrée.

Remarquons que la fréquence du signal sinusoïdal atténué de  $30\%$  environ pour un circuit de constante de temps RC = T



est donnée par la formule  $2\pi fT = 1$  qui s'écrit aussi :

$$f = \frac{1}{2\pi T} \text{ hertz}$$

Avec  $T = 0,41 \text{ s}$  on obtient :

$$f = \frac{1}{6,28 \cdot 0,41} = 0,38 \text{ hertz}$$

mais pour  $T = 0,02$  seconde on trouve :

$$f = \frac{1}{6,28 \cdot 0,02} = 8 \text{ Hz environ}$$

La déformation en signaux rectangulaires aux BF, provient surtout du circuit RC de sortie.

A  $f = 100 \text{ Hz}$ , le signal rectangulaire obtenu à la sortie à la forme *abcde fgh* donc l'effet déformant du circuit différentiateur de sortie se manifeste à une fréquence relativement élevée par rapport à la fréquence de coupure  $8 \text{ Hz}$ .

Les essais en signaux rectangulaires ont été faits avec une puissance de sortie  $P_s$  donnant un signal rectangulaire non déformé à  $1000 \text{ Hz}$ . L'amplitude des signaux de sortie peut se déterminer aisément car on a  $5 \text{ V}$  par division donc pour 3 divisions ( $f = 1000 \text{ Hz}$ ) la tension de sortie est  $15 \text{ V}$  environ.

A  $20 \text{ Hz}$  la tension est d'amplitude plus élevée :  $35 \text{ V}$  environ, la surtension étant due au circuit différentiateur à action importante.

### ESSAIS AUX FRÉQUENCES ÉLEVÉES

Egalement en signaux rectangulaires, on applique à l'entrée des signaux de  $1000$  à  $50000 \text{ Hz}$  et on a examiné la forme des signaux de sortie.

On a vu plus haut que dans le cas de l'amplificateur considéré, la déformation est nulle, dans la mesure de l'appréciation visuelle de la forme des oscillogrammes, à  $1000 \text{ Hz}$ .

Ceci est dû, non seulement aux constantes de temps des circuits RC différentiateurs mais aussi à celles des circuits RC parallèle des différentes liaisons entre étages.

Les circuits RC différentiateurs ont les constantes de temps de  $0,41 \text{ s}$  et  $0,02 \text{ s}$ . La valeur  $T = 0,02 \text{ s}$  est suffisante pour qu'il n'y ait pas de déformation due aux circuits de liaison à  $1000 \text{ Hz}$ . La déformation aux fréquences élevées est due aux capacités parasites ou matérielles à l'entrée et à la sortie de chaque étage.

Remarquons aussi, que la forme des signaux de sortie est déterminée également par la composition des boucles de contre-réaction.

L'oscillogramme dessiné en trait continu correspond à  $f = 10 \text{ kHz}$  (fig. 4). On voit qu'il y a peu de déformation à cette fréquence, les arrondis étant peu prononcés. Même à  $f = 50 \text{ kHz}$ , la déformation est tolérable, d'ailleurs, on n'entend rien à cette fréquence.

### RÉPONSE EN SIGNAUX SINUSOÏDAUX

Les mesures en signaux sinusoïdaux s'effectuent avec facilité à l'aide d'un générateur de signaux sinusoïdaux de forme parfaite et d'un oscilloscope. Avec ce dernier on peut apprécier des distorsions importantes, à partir de  $3$  ou  $4\%$ .

Lorsque la distorsion est inférieure à  $1\%$  on ne peut distinguer aucune déformation sur les oscillogrammes.

A la figure 5 on donne un oscillogramme représentant la forme d'un signal de sortie à  $1 \text{ kHz}$  avec  $d = 10\%$ . On remarquera le fort écrêtage des sommets.

L'opération a été effectuée avec  $P_s = 48 \text{ W}$ . L'échelle verticale est de  $10 \text{ V}$  par cm ce qui donne une amplitude de  $40 \text{ V}$  crête à crête du signal déformé.

### POINT DE FONCTIONNEMENT

Il va de soi qu'avant d'effectuer des mesures et même, avant de mettre l'appareil en service régulier, il est nécessaire que tous les transistors fonctionnent correctement.

Voici au tableau I ci-après les valeurs de  $I_c$  = courant de collecteur et de  $V_{ce}$ , tension entre collecteur et émetteur des sept transistors de l'amplificateur.

TABLEAU I

Transistor	$I_c$ (mA)	$V_{ce}$ (volts)
$Q_1$	0,125	23,8
$Q_2$	1	26,8
$Q_3$	26,4	11
$Q_4$	10	24,5
$Q_5$	10	24,5
$Q_6$	20 à 30	25
$Q_7$	20 à 30	25

### AUTRES MESURES

Distorsion harmonique  $D$  (%) en fonction de la puissance de sortie. La courbe de la figure 6 montre que, tant que la puissance de sortie reste inférieure à  $42,5 \text{ W}$ , la distorsion totale ne dépasse pas  $0,1\%$ . A  $P_s = 42,5 \text{ W}$  la distorsion harmonique totale est  $0,22\%$  environ et à  $P_s = 50 \text{ W}$ , la distorsion atteint  $0,75\%$ .



Les mesures de distorsion se font à une seule fréquence,  $f = 1000$  Hz généralement et, évidemment, à puissance variable.

On ne voit pas sur la courbe D que la distorsion augmente légèrement à de très faibles puissances. Mais, au-dessous de  $P_s = 0,75$  W, la distorsion tend vers 0,2 %, valeur encore excellente d'ailleurs.

Pour mesurer la distorsion harmonique il faut disposer d'un appareil nommé distorsiomètre qui doit être précis donc de bonne qualité et, par conséquent, cher et pas à la portée des non professionnels.

### TENSION D'ENTRÉE SENSIBILITÉ

La sensibilité d'un amplificateur s'exprime par la tension d'entrée nécessaire pour obtenir la puissance maximum nominale indiquée par le constructeur.

Dans le cas présent, on a indiqué précédemment 245 mV à l'entrée pour 40 W à la sortie.

Sur la courbe  $V_{in}$  de la figure 6, on relève à peu près, la même valeur.

On voit que la courbe  $V_{in}$  est essentiellement montante sans être toutefois une droite.

En général, il est recommandé d'utiliser un amplificateur à sa puissance maximum on à une puissance proche de celle-ci car si l'on a besoin de 10 W modulés au maximum il est inutile de se procurer un amplificateur de plus grande puissance qui coûte, évidemment, plus cher.

L'amplificateur considéré donne : 30 W pour 180 mV environ, 20 W pour 150 mV et 10 mV pour 105 mV environ.

La mesure de la sensibilité s'effectue en général à une seule fréquence, 1000 Hz le plus souvent. Il va de soi qu'à des fréquences pour lesquelles le gain est inférieur à celui à 1000 Hz la sensibilité sera normale, s'exprimant par  $V_{in}$  plus grande que celui à 1000 Hz, pour une même puissance de sortie.

### COURANT TOTAL CONSOMMÉ

L'amplificateur de 40 W analysé ici consomme une puissance alimentation à peu près proportionnelle à la puissance de sortie.

On le voit sur la courbe  $I_{tot}$  de la figure 6 sur laquelle la puissance est en abscisses et le courant  $I_{tot}$  (en mA) en ordonnées à droite. On constate que les courants sont de l'ordre de l'ampère et comme la tension d'alimentation est de 50 V, la puissance consommée est proportionnelle à la puissance de sortie sauf pour les faibles valeurs de  $P_s$  (au-dessous de 3 W modulés) où  $I_{tot}$  augmente plus rapidement que  $P_s$ .

Pour  $P_s = 50$  W on a  $I_{tot} = 1600$  mA = 1,6 A et la puissance consommée  $P_s = 80$  W donc un rendement de  $5/8 = 0,66$  c'est-à-dire 66 %.

A  $P_s = 30$  W,  $I_{tot} = 1,25$  A environ donc  $P_s = 62,5$  W et le rendement est 48 %.

A  $P_s = 10$  W,  $I_{tot} = 0,5$  A, la puissance consommée est 25 W et le rendement est 40 %.

Les valeurs du rendement sont d'autant plus élevées que la puissance de sortie est grande ce qui est un argument pour l'emploi d'un amplificateur vers son maximum de puissance mais cet argument est faible car une consommation de l'ordre de 50 W est peu onéreuse.

### MESURES CONCERNANT LA FRÉQUENCE

Précédemment on a effectué des mesures en fonction de  $P_s$  commun variable indépendante et de  $f$  commun paramètre, en prenant pour la fréquence  $f$  la valeur 1000 Hz.

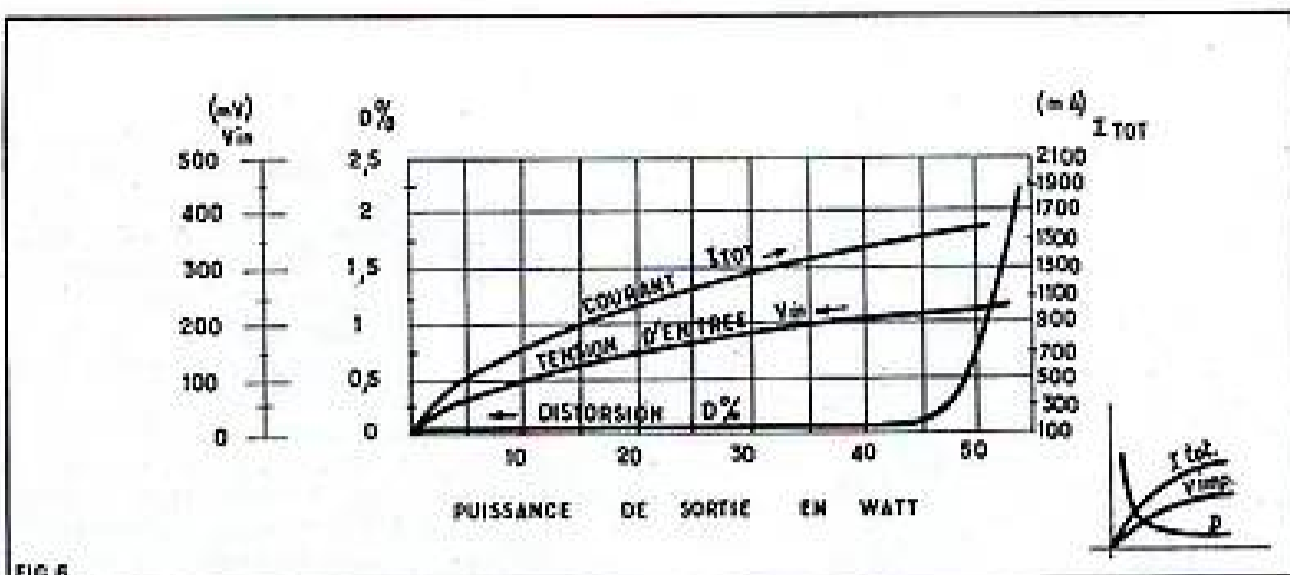


FIG. 6

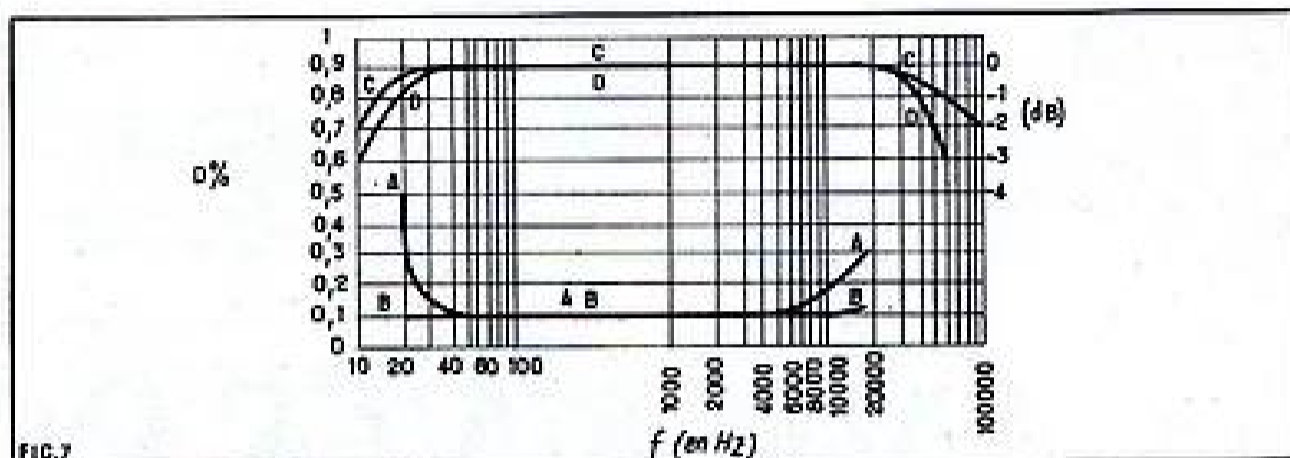


FIG. 7

On peut effectuer des mesures analogues avec  $f$  comme variable indépendante et  $P_s$  la puissance de sortie comme paramètre.

Le plus souvent on effectue les mesures pour deux valeurs de  $P_s$ , par exemple la puissance maximum (dans notre cas  $P_s = 40$  W) et une puissance réduite, par exemple le huitième c'est-à-dire  $40/8 = 5$  W.

On constatera qu'à puissance réduite certaines caractéristiques sont améliorées mais ceci n'est pas une propriété générale.

Deux sortes de mesures ont été effectuées :

- 1° distorsion en fonction de la fréquence, à puissance constante ;
- 2° signal de sortie en fonction de la fréquence, à puissance de sortie constante.

### DISTORSION EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

La figure 7 donne les courbes A et B. En abscisses la fréquence depuis 10 Hz jusqu'à 100 000 Hz. En ordonnées à droite, les gains relatifs exprimés en décibels.

Courbe A : correspond à une puissance modulée de 40 W. La distorsion se maintient constante à 0,1 % environ, entre  $f = 40$  Hz et  $f = 3000$  Hz. A 20 Hz la distorsion est de 0,5 %, à 30 Hz elle est de 1,3 %. Aux fréquences élevées,  $D < 0,3$  % à 10 000 Hz et 0,3 % environ à 20 000 Hz. Dans le domaine des fréquences « audibles » la distorsion est donc 0,1 % sauf aux limites où elle peut atteindre 0,2 % au maximum.

Le comportement à pleine puissance est par conséquent excellent.

Courbe B : la puissance de sortie n'est que de 5 W.

La courbe est encore meilleure. La distorsion se maintient à 0,1 % depuis  $f = 20$  Hz jusqu'à  $f = 20 000$  Hz. Pratiquement le comportement de l'amplificateur en fonction de la distorsion harmonique totale, dans le domaine des sons (audibles) est le même quelle que soit la puissance de sortie jusqu'au maximum nominal de 40 W modulés.

### RÉPONSE EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

Courbe C : la puissance a été maintenue constante à 5 W modulés et la fréquence a varié de 10 Hz à 100 000 Hz. Il y a linéarité rigoureuse depuis  $f = 30$  Hz jusqu'à  $f = 20 000$  Hz. A 10 Hz l'atténuation est de 2 dB et à 100 000 Hz elle est également de 2 dB.

Courbe D : la puissance atteint sa valeur maximum nominale 40 W. Entre 40 Hz et 20 000 Hz, il y a linéarité parfaite.

Les atténuations sont de - 3 dB à 10 Hz et 60 000 Hz. Pratiquement les deux courbes sont excellentes dans ce domaine de la BF.

Les mesures de gain s'effectuent avec un générateur BF pour la gamme BF puis avec un générateur HF pour atteindre 100 000 Hz. A la sortie de l'amplificateur on branche un indicateur de tension correct entre 10 Hz et 100 000 Hz ou un oscilloscope.

On maintient constante la tension d'entrée quelle que soit la fréquence et on évalue la tension de sortie.

On prend comme tension de référence celle obtenue à  $f = 1000$  Hz. Soit  $E$  cette tension.

Remarquons que si la sortie est purement résistive, la valeur de  $E$  peut être calculée. On a, en effet  $E_s = P_s R$  avec, par exemple  $P_s = 40$  W et  $R = 8 \Omega$  ce qui donne  $E_s = 320$  donc  $E = 18$  V environ.

Pour  $P_s = 5$  W on a  $E_s = 40$  et  $E = 6,3$  V environ. On évalue la tension de sortie à un autre fréquence. Supposons que pour la même tension d'entrée, on obtienne à la sortie, 14 V au lieu de 18 V. L'atténuation en décibels est alors  $20 \log_{10} 18/14 = 20 \log_{10} 1,28$  ce qui donne 2,144 dB d'atténuation ou - 2,144 dB de « gain ».

Il va de soi qu'aux mesures, les résultats obtenus peuvent être souvent meilleurs que ceux indiqués pour les courbes.

F. JUSTER

Référence :

Ates Technical Notes NTS3651 (Ates Componenti elettronici Spa, 2, via Tempesta Milan, Italie).

# CHRONIQUE

## des ONDES COURTES

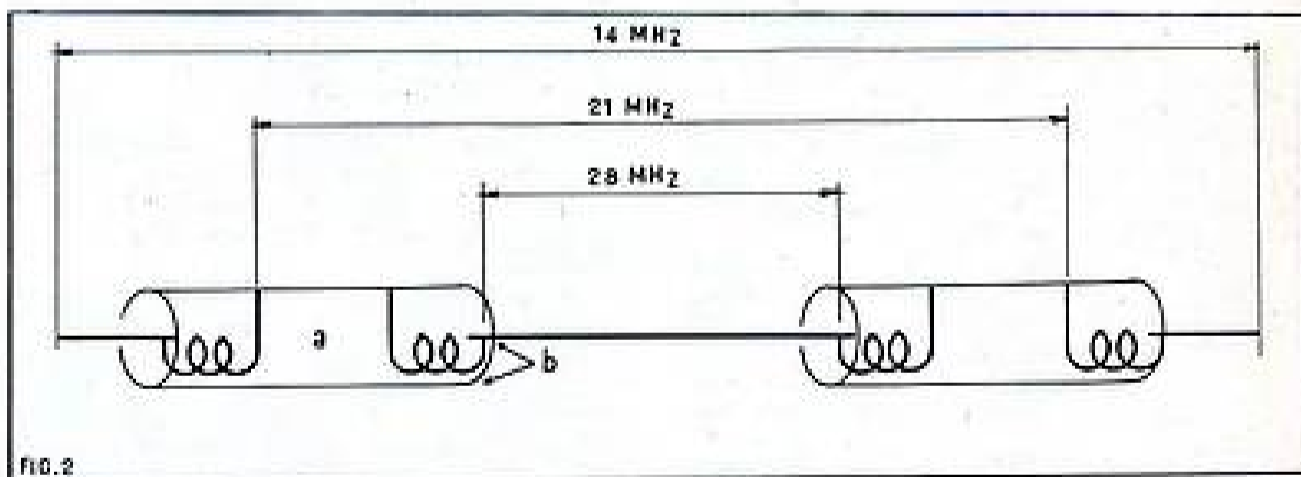
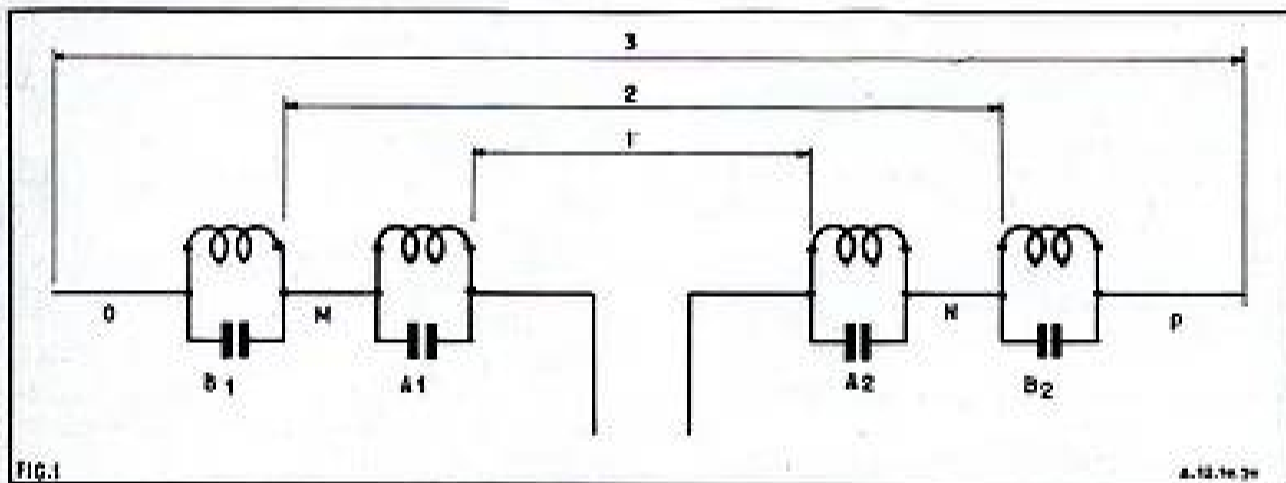
COMME CHACUN SAIT, LES ANTENNES DIRECTIVES POSSÈDENT UNE DIRECTION FAVORISÉE : POUR LES ANTENNES DEMI-ONDE HORIZONTALES, LE CHAMP EST MAXIMUM DANS LA DIRECTION PERPENDICULAIRE AU FIL D'ANTENNE. AINSI UNE ANTENNE DEMI-ONDE ORIENTÉE NORD-SUD A SON MAXIMUM DE RAYONNEMENT EST-OUEST. UNE ANTENNE COMPTANT PLUS DE QUATRE DEMI-ONDES PRÉSENTE UN MAXIMUM DE RAYONNEMENT DANS SON PLAN. CES PROPRIÉTÉS PEUVENT ÊTRE UTILISÉES QUAND ON DÉSIRE ATTEINDRE UNE DIRECTION BIEN DÉTERMINÉE. MAIS LE PLUS SOUVENT, L'AMATEUR CHERCHE À ATTEINDRE, DANS LES MEILLEURES CONDITIONS, LES STATIONS RÉPARTIES SUR TOUS LES CONTINENTS.

LA SOLUTION LA PLUS SIMPLE CONSISTE À DISPOSER DE DEUX AÉRIENS, CE QUI PERMET D'AVOIR UN PLUS GRAND ANGLE DE RAYONNEMENT.

UN AUTRE MOYEN QUI APPARAÎT IMMÉDIATEMENT À L'ESPRIT REPOSE SUR LA POSSIBILITÉ DE CHANGER LA DIRECTIVITÉ DE L'ANTENNE EN LA FAISANT PIVOTER SUR ELLE-MÊME. C'EST UNE SOLUTION GÉNÉRALEMENT ADOPTÉE POUR LES BANDES DE FRÉQUENCES VHF ET UHF, ET DANS LES BANDES DÉCAMÉTRIQUES POUR LES GAMMES DE FRÉQUENCES LES PLUS ÉLEVÉES, C'EST-À-DIRE 14, 21 ET 28 MHz. EN DESSOUS DE CES FRÉQUENCES, LES ÉLÉMENTS DEVRAIENT AVOIR UNE LONGUEUR TELLE QU'ELLE REND PRATIQUEMENT IMPOSSIBLE L'ÉTABLISSEMENT D'UN TEL AÉRIEN.

LA RÉALISATION D'UNE ANTENNE ROTATIVE EST AUSSI SIMPLE QUE CELLE D'UNE ANTENNE FIXE; MAIS POUR POUVOIR SE DÉBARRASSER DES POINTS D'ATTACHE, L'ANTENNE REPOSE EN SON CENTRE SUR UNE BARRE ET DES COLONNETTES ISOLANTES. LE TOUT EST SUPPORTÉ PAR UN TUBE OU UN MAT VERTICAL QUI PEUT TOURNER. UN FEEDER COAXIAL OU UN CÂBLE TORSADÉ, DONT L'IMPÉDANCE N'EST PAS TROP ÉLOIGNÉE DE 75 Ω, EST FIXÉ AU CENTRE DE L'ANTENNE.

# LES ANTENNES ROTATIVES



## LA TA 33 JR MOSLEY

Cet aérien est bien connu des amateurs de DX. Commercialisé par une firme américaine, facilement disponible en France, ce matériel se présente sous forme de kit, c'est-à-dire sous forme d'un ensemble pré-réglé prêt à être monté. C'est essentiellement une antenne du type Yagi à 3 éléments, couvrant trois bandes (14, 21, 28 MHz), sans aucune commutation mécanique et qui présente un faible encombrement relatif et un poids réduit (< 9 kg), grâce à une construction robuste entièrement en duralumin poli. Le fonctionnement correct d'un tel aérien attaqué par un feeder à ondes progressives de basse impédance (50 Ω) avec un TOS peu élevé est parfaitement possible grâce à l'emploi le long des brins, parasites et rayonnants, de circuits à résonance parallèle, insérés judicieusement de part et d'autre du centre.

Nous avons déjà expliqué, au cours d'une précédente description, comment un simple dipôle peut travailler sur plusieurs bandes, sans aucune commutation. Rappelons brièvement ce principe. La figure 1 représente un tel aérien; sa section centrale est taillée aux dimensions habituelles et constitue un doublet demi-onde sur la gamme de fréquences la plus élevée (28 MHz). Les circuits à résonance parallèle, ou « trappes » A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub> présentent à chaque extrémité une impédance très élevée, du fait qu'ils sont accordés sur cette fréquence, et se comportent ainsi comme des isolants parfaits. Donc, l'antenne se réduit, électriquement parlant, à la section (1). Si l'on excite l'antenne sur 21 MHz les « trappes » A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub> se comportent tout autrement car, ne résonnant plus sur la nouvelle fréquence de travail, leur impédance devient très basse et elles constituent un court-circuit qui connecte les portions M et N à la partie centrale. Si M et N ont une dimension telle que la section 2 résonne sur 21 MHz et si B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub> résonnent sur cette

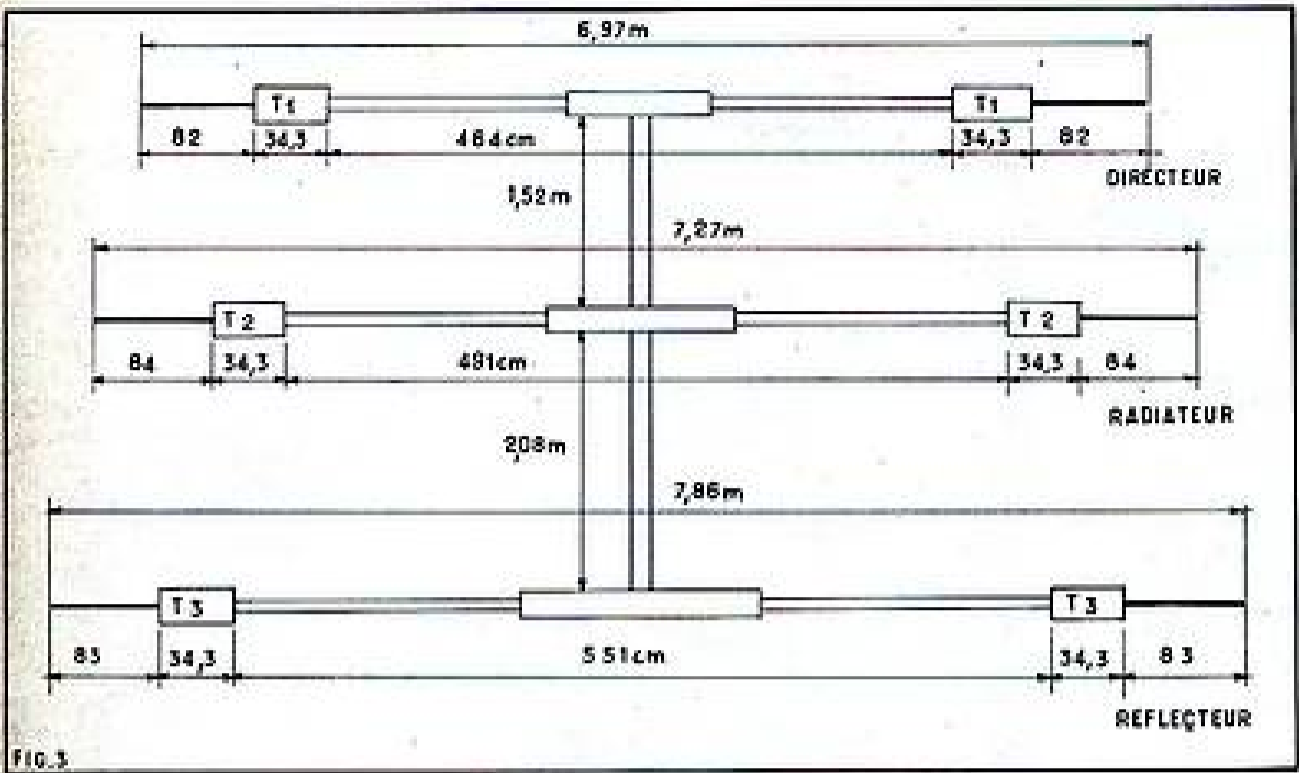


FIG. 3

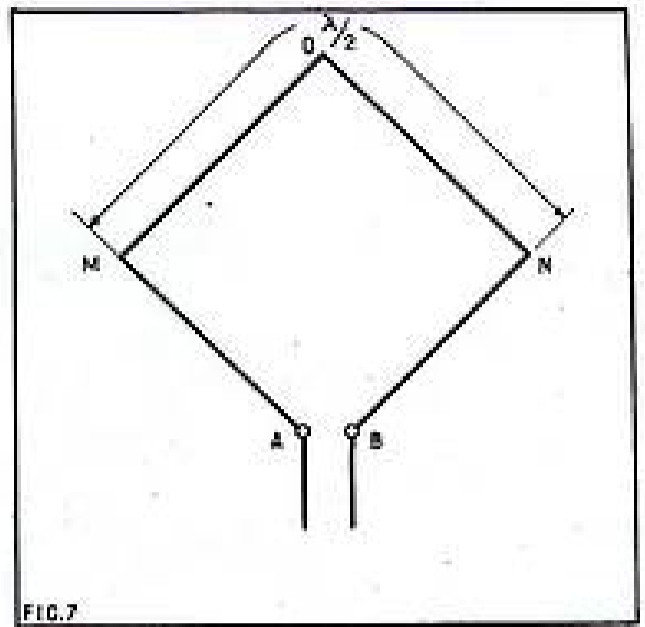


FIG. 7

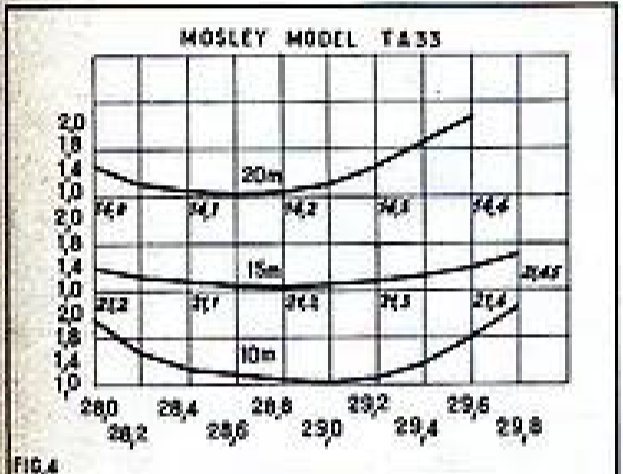


FIG. 4

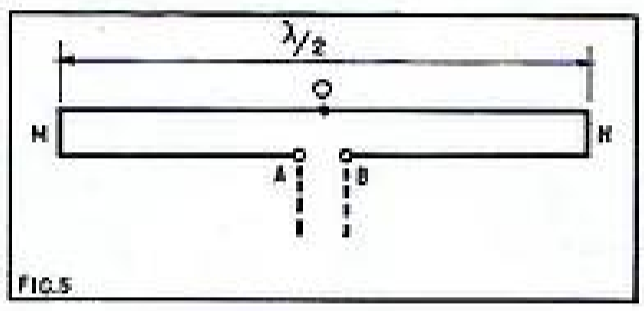


FIG. 5

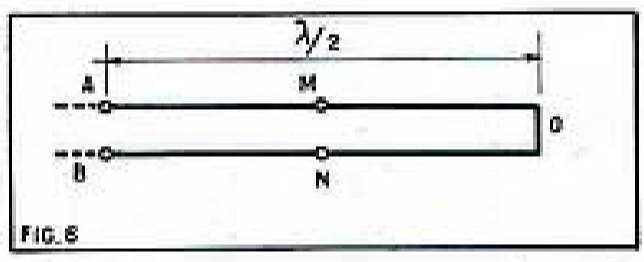


FIG. 6

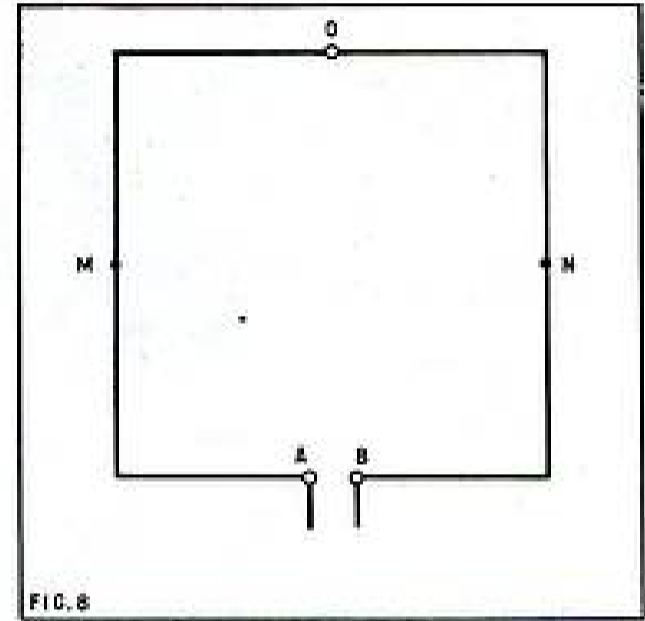


FIG. 8

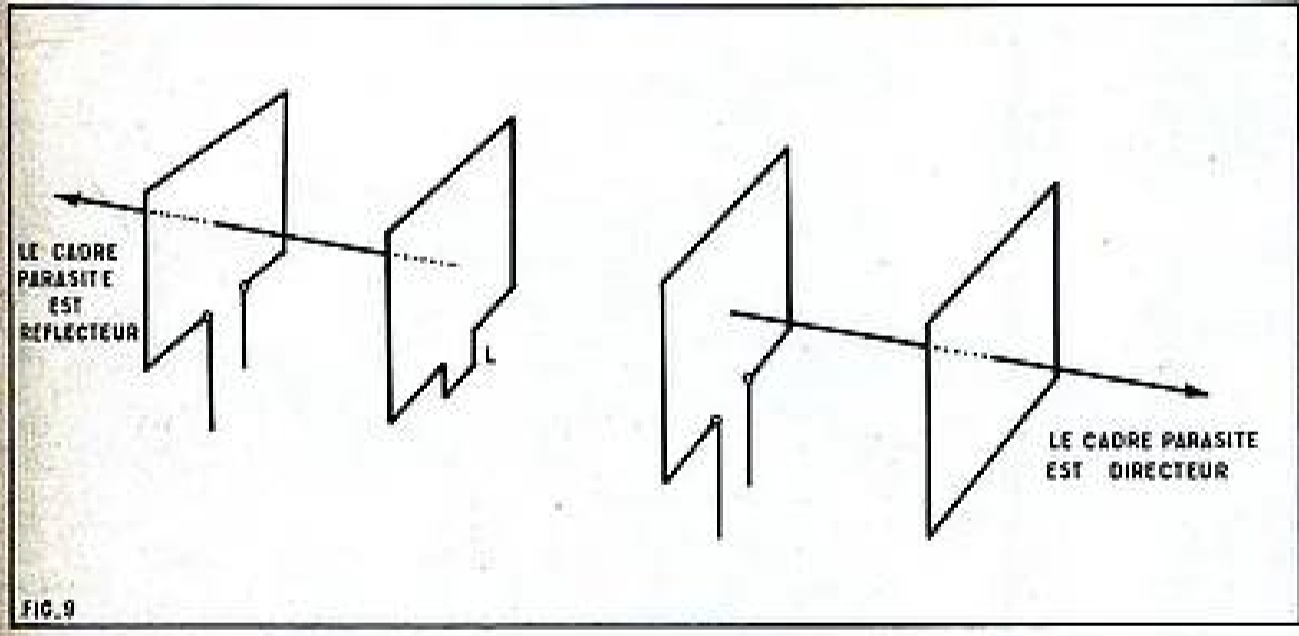


FIG. 9

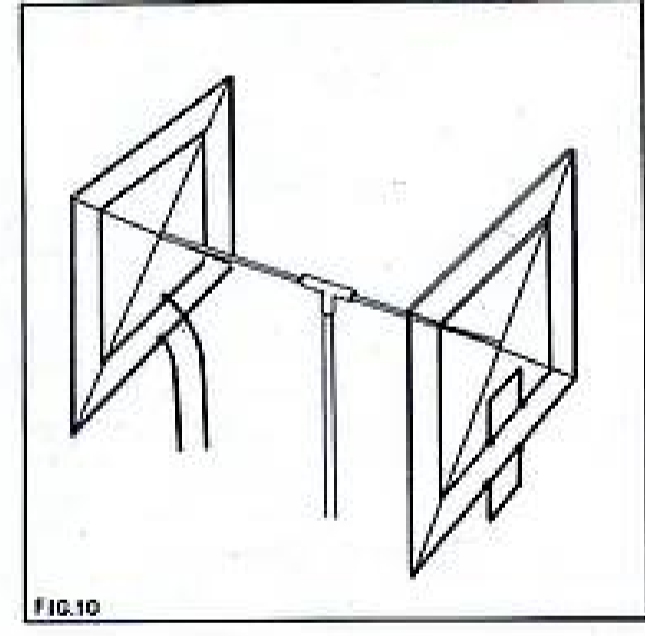


FIG. 10

même fréquence, nous nous retrouvons dans les conditions précédentes : les brins terminaux OP se trouvent isolés électriquement. Enfin, si l'on excite l'ensemble sur 14 MHz, et si les portions OP sont d'une dimension telle que la section 3 résonne sur 14 MHz, les trappes A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub> étant hors résonance, l'ensemble constitue, par le fait des circuits à résonance parallèle, un dipôle sur cette fréquence.

On pourrait imaginer un aérien comportant un plus grand nombre de trappes et résonnant sur toutes les bandes. Cela est possible avec un aérien filaire ; mais, pour des raisons de résistance mécanique, on se contente généralement, avec les antennes rotatives, d'un fonctionnement sur les trois bandes de fréquences déjà citées.

Mais revenons à l'antenne TA 33 JR. Elle se présente comme le montre la figure 2. Les « trappes » à résonance parallèle sont constituées par des bobines réalisées sur des mandrins isolants enfermés dans des tubes de duralumin qui forment à la fois une protection contre les intempéries, et qui, par leur diamètre et leur écartement par rapport aux bobines, constituent la capacité qui détermine la résonance cherchée. La figu-

re 3 montre comment ces trappes, réduites à deux par élément, sont disposées. Elles comportent en réalité deux bobines séparées :

$$T_1 = 38 + 21 \text{ spires}$$

$$T_2 = T_3 = 40 + 25 \text{ spires}$$

La plus petite de ces bobines est posée du côté du « boom » et l'assemblage se fait d'ailleurs sans erreur possible car toutes les pièces sont soigneusement repérées.

Le fonctionnement de l'antenne se déduit des dimensions des brins ainsi que de l'emplacement et de l'inductance des « trappes ».

Sur 28 MHz, les plus petites des bobines étant posées côté « boom » isolent totalement le centre de l'extrémité des brins. Nous sommes en présence d'une Yagi trois éléments à grand espacement (réflecteur 0,2 λ ; directeur 0,15 λ).

Sur 21 MHz, ni l'une ni l'autre des bobines de chaque trappe ne présente de résonance à cette fréquence. Les trappes sont des courts-circuits à peu près parfaits et l'antenne devient une Yagi trois éléments à espacement classique (réflecteur 0,15 λ ; directeur 0,1 λ).



Sur 14 MHz, la seconde bobine, la plus longue de chaque trappe, a été calculée pour que son inductance ajoutée à celle de la première constitue une charge telle, pour chaque brin, que l'ensemble brin-trappe résonne sur 20 m. Nous sommes alors en présence d'un aérien Yagi trois éléments mais à très faible espacement (réflecteur  $0,1 \lambda$  ; directeur  $0,08 \lambda$ ).

L'adaptation d'une telle antenne à un câble  $50 \Omega$  ne peut être rigoureuse, mais elle constitue un compromis satisfaisant qui conduit à un TOS favorable dans la plage des trois bandes (fig. 4).

Toutefois et cela explique les chiffres ci-dessus, la TA 33 JR n'est pas un aérien à large bande, ce qui n'est pas en définitive un inconvénient lorsqu'on connaît la bande de fréquences de travail qui donne les meilleurs résultats.

Précisons qu'il est possible de réaliser la TA 33 JR en trois étapes. Le kit TA 31 JR ne comporte que le dipôle; en faisant l'acquisition du kit TA 32 JR, on complète le dipôle précédent par l'élément réflecteur constituant une rotary à deux éléments; enfin il est possible de compléter l'ensemble précédent par l'élément directeur pour obtenir le montage définitif d'une TA 33.

## L'ANTENNE « CUBICAL QUAD »

La Cubical quad fut découverte en 1942 par W9LZX et son équipe qui la construisirent pour remplacer une beam à quatre éléments à la station broadcast HCTB à Quito.

Cette antenne se présente sous la forme de deux, trois, voire quatre cadres dont le côté vaut un quart d'onde et espacés entre eux par une distance bien déterminée.

Un des cadres est alimenté; c'est le radiateur; le ou les autres cadres sont les cadres parasites. Les Cubical quads classiques sont à deux éléments: un radiateur à l'avant et un réflecteur à l'arrière. Celui-ci est environ 5 % plus long que le radiateur.

## Principe de fonctionnement

Considérons un dipôle replié demi-onde constitué par deux éléments de même diamètre espacés de quelques centimètres, et dont l'un est ouvert en son centre pour recevoir la ligne qui l'alimente (fig. 5).

On sait que l'impédance d'un tel dipôle est de l'ordre de quatre fois celle d'un brin demi-onde unique, soit très près de  $300 \Omega$ , du moins lorsqu'il se trouve suffisamment éloigné de la terre et des masses environnantes. Son rayonnement et sa directivité sont exactement semblables à ceux d'un dipôle simple, mais la résonance du dipôle replié est plus « plate », la courbe qui la matérialise moins pointue et sa bande passante plus large. C'est pourquoi le dipôle replié est plus approprié au travail sur une plage relativement étendue que n'importe quel dipôle simple. Imaginons que nous déformions les conducteurs formant le trombone comme le montre la figure 6. Il devient une ligne demi-onde court-circuitée à l'extrémité opposée O, aux points d'attaque AB et par conséquent de résistance d'entrée nulle. Il semble donc qu'entre les figures 5 et 6, le moyen terme de la figure 7 qui présente le dipôle sous la forme d'un carré de  $\lambda/4$  de côté doive avoir une résistance d'entrée comprise entre 0 et  $300 \Omega$ , soit environ  $150 \Omega$ . Mais rien n'empêche de transposer cette dernière disposition en appliquant la ligne d'alimentation non à un sommet, mais au milieu d'un côté (fig. 8) ce qui est le résultat d'une autre déformation du dipôle replié dont nous sommes partis.

Dans un cas comme dans l'autre, le système rayonne perpendiculairement au plan du carré obtenu, et un gain de près d'un décibel est obtenu dans les deux directions avec un très faible rayonnement de polarisation verticale, dans le plan du cadre du aux deux côtés verticaux avec un système identique à celui de la figure 8.

Cette disposition conduit à considérer le cadre en question comme constitué par deux brins demi-onde MON et MABN, en phase, dont le seul brin MABN est alimenté en son centre. Comme les points M et N sont le siège de courants extrêmement faibles, cette conception est parfaitement acceptable.

Bien qu'on puisse l'utiliser tel quel, le carré ne présente un réel intérêt que lorsqu'il est associé à un cadre parasite directeur ou réflecteur, comme on le ferait pour un dipôle ordinaire. L'ensemble présente alors un gain théorique de l'ordre de 6 dB, soit approximativement un point S, et a l'aspect de la figure 9.

Le gain maximum correspond à un espacement de l'ordre de  $0,12 \lambda$ . Celui-ci varie peu pour un espacement compris entre  $0,1$  et  $0,2 \lambda$ . L'impédance au centre se comporte ainsi entre ces deux limites :

$0,1 \lambda =$	$60 \Omega$
$0,12 \lambda =$	$72 \Omega$
$0,15 \lambda =$	$85 \Omega$
$0,17 \lambda =$	$95 \Omega$
$0,2 \lambda =$	$100 \Omega$

En réalité, l'impédance varie suivant la hauteur de l'antenne au-dessus du sol. Les mesures ci-dessus ont été faites à une hauteur d'une demi-onde au-dessus du sol.

Quant à l'angle de rayonnement que fait la pointe du lobe de rayonnement principal avec l'horizontal, il varie également en fonction de la hauteur de l'antenne au-dessus d'un sol bon conducteur. Cet angle conditionne la portée de l'antenne en DX.

Les valeurs,  $40^\circ$  à un quart d'onde,  $25^\circ$  à une demi-onde et  $12^\circ$  à une onde entière au-dessus du sol indique bien que l'antenne Quad n'est favorable que lorsqu'on peut l'élever très haut.

Le cadre a une dimension physique légèrement supérieure à une onde entière, au moins en espace libre. On peut se baser pour le radiateur seul sur une longueur de  $1,03 \lambda$ . On trouvera par ailleurs les dimensions optimales pour les différentes bandes.

## L'antenne Quad à cadre parasite

Le cadre parasite a pour rôle, comme on le sait, d'atténuer le rayonnement arrière. Taillé 5 % plus court que le radiateur, il se comporte en directeur et plus long, il devient réflecteur. C'est cette dernière solution qu'on adopte le plus volontiers pour des raisons mécaniques. Le rapport avant arrière d'une quad à cadre réflecteur, bien réglé, est de l'ordre de 25 dB soit 4 points S. Il correspond au gain maximum, c'est-à-dire un espacement de l'ordre de  $0,12$  à  $0,15 \lambda$  quand le stub est correctement réglé.

Dans la pratique, les deux cadres sont de mêmes dimensions et on rallonge généralement le cadre parasite par une ligne à fils parallèles, fermée, insérée au centre d'un des brins horizontaux. Le court-circuit est ajustable, ce qui permet très simplement un réglage extrêmement précis.

Voici les dimensions de l'antenne Quad pour les bandes où elle peut être employée facilement.

Bande	Périmètre des cadres	Espacement	Longueur approximative de la ligne du réflecteur	Court-circuit entre	Écartement
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	m	m	m	cm	cm
14 MHz (14,1)	21,44	2,55	1	85-95	10
21 MHz (21,2)	14,25	1,75	0,50	48-56	10
28 MHz (28,4)	10,65	1,27	0,60	39-44	10

De ce tableau ressort la présence de la partie repliée du réflecteur qui a pour objet d'en augmenter la longueur. Cette section est constituée par deux fils parallèles taillés aux dimensions de la colonne (4) et court-circuités à une longueur suggérée par les données expérimentales de la colonne (5). Lorsque le réglage correct est trouvé, on supprime les bouts morts, et on soude solidement la barre de court-circuit.

On a vu précédemment que le gain et le rapport AV/AR présentent tous deux un maximum qui coïncide vers  $0,12$  à  $0,15 \lambda$ . Ces deux variables introduisent la notion de bande passante de l'antenne. La Cubical avec réflecteur ne présente pas une bande passante symétrique. Le gain, et surtout le rapport AV/AR se détériorent plus rapidement dans le bas de la bande que vers le haut. C'est la raison pour laquelle, si l'on veut travailler dans les conditions optimales les 450 kHz de la bande 15 m par exemple, il est plus intéressant de centrer la résonance vers 21 150 kHz qu'au milieu de la bande.

## Quad à trois éléments

La Quad à trois éléments comporte, en plus de la précédente, un troisième cadre directeur placé à l'avant de l'antenne. Il est, soit géométriquement plus court et, dans ce cas, prolongé par un stub que l'on court-circuite, ou bien il est raccourci électriquement par une capacité à l'isolateur central. Le gain est de l'ordre de 7,2 dB pour un espacement de  $0,15 \lambda$  et le rapport AV/AR est de l'ordre de 30 dB à la résonance.

La « réponse » de cette antenne est toutefois plus pointue et le seul moyen d'élargir la bande passante est de dérégler légèrement réflecteur et directeur, ce qui provoque une diminution du gain et du rapport AV/AR.

La Quad à trois éléments, en dehors des problèmes mécaniques qu'elle pose, perd donc beaucoup de son intérêt par rapport à celle à deux éléments quand on désire l'utiliser dans toute la largeur de la bande pour trafiquer en CW et SSB, dans les meilleures conditions.

## Antenne Quad multibande

Etant donné la structure du bâti de l'antenne Quad, il vient immédiatement à l'esprit de l'utiliser pour supporter deux et même trois cadres, un pour chaque bande. Le poids et la prise en sont à peine accrus. Et c'est évidemment une solution élégante. L'antenne se présente alors comme indiqué par la figure 10.

Du fait que les trois Quads sont fixés sur le même support, à espacement fixe, l'impédance est différente pour chacune d'elles. Ordinairement, on garde la valeur nominale de 0,12 à 0,15  $\lambda$  pour la Quad 20 m, ce qui donne une impédance

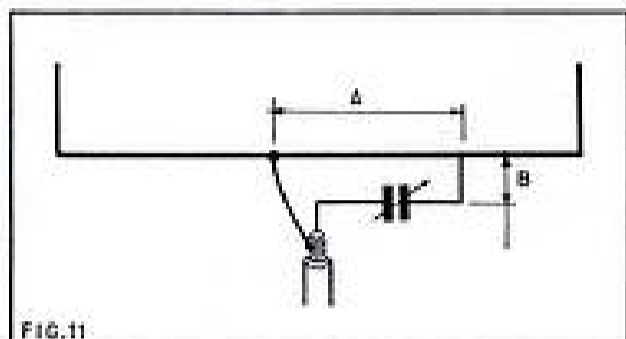


FIG. 11

de 70 à 75  $\Omega$  sur cette bande. La Quad 15 m présente alors une impédance de l'ordre de 120  $\Omega$  et la Quad 10 m une impédance de l'ordre de 140  $\Omega$ . On voit que cette solution complique la question de la liaison à l'émetteur. On résoud généralement la difficulté par le couplage en gamma, tel que le représente la figure 11. On remarquera que le cadre radiateur est entièrement fermé, que la gaine du câble coaxial est fixée au milieu du côté, et que le conducteur central est réuni en un point donné par un fil de 20/10 de mm parallèle au cadre et à une distance B de 3 à 5 cm suivant la bande. La distance A est approximativement 90 cm sur 14 MHz, 70 cm sur 21 MHz et 46 cm sur 28 MHz. Le condensateur ajustable, logé aussi près que possible du câble, pourra présenter une valeur de 100 pF. Il semble que le fait de disposer les trois cadres sur le même support ne présente aucune altération mesurable sur le gain des trois antennes. Le rapport AV/AR de l'antenne intérieure, c'est-à-dire celle des 15 m, semble être affecté d'une réduction de 5 dB. Pour minimiser toute interaction, il y a lieu de tailler chacun des feeders, quand ils sont distincts, à un multiple impair de quart d'onde, compte tenu du facteur de vitesse du feeder.

## Quad multibande à espacement variable

Dans la Quad à espacement variable, les cadres ne sont plus supportés par des bambous à angle droit avec le « boom » horizontal. Les supports des cadres forment deux pyramides symétriques qui se joignent par leur sommet sur un axe vertical qui est le support de l'antenne (fig. 12).

De cette manière, l'espacement est proportionnel et identique en fraction de  $\lambda$  pour chacune des antennes. L'impédance est donc la même sur les trois bandes. L'angle que forment entre eux les supports est calculé en fonction de l'espacement que l'on désire entre les cadres.

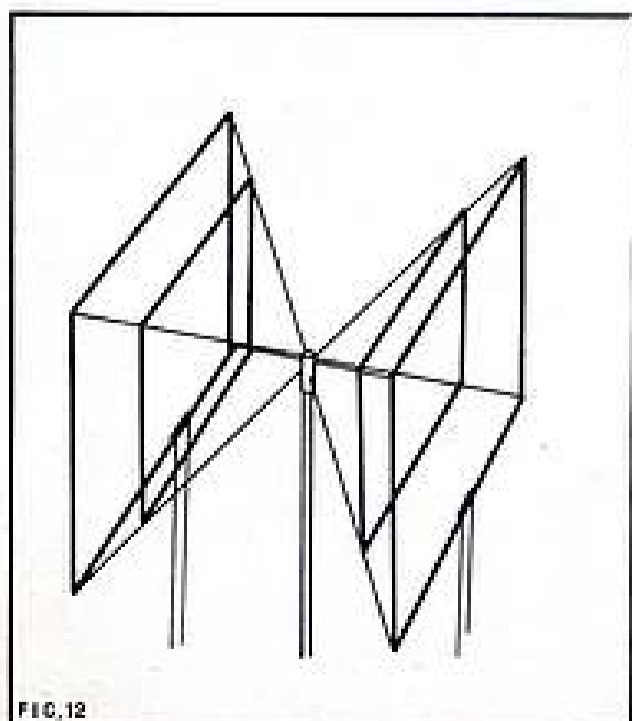


FIG. 12

## Choix du dispositif d'alimentation

Il faut considérer le radiateur comme un doublet et, par conséquent, nous sommes en présence d'une antenne parfaitement symétrique. De ce fait, son attaque doit être également symétrique et le seul moyen simple de la réaliser est d'utiliser une longueur quelconque de ligne 75  $\Omega$  du commerce à fils parallèles (twin-lead).

Si l'on préfère utiliser un câble coaxial, ce qui se justifie surtout lorsque le circuit final de l'émetteur est un filtre en  $\pi$ , il faut utiliser le gamma-match ou un quart d'onde électrique — compte tenu du coefficient de vitesse, soit environ 0,7 — constitué par un morceau de tresse provenant d'un câble légèrement plus gros disposé sur la partie terminale du câble côté antenne. Cette gaine extérieure est fixée mécaniquement tout près du point d'attaque de l'antenne et soudée à son extrémité inférieure à la gaine du câble qu'on met à jour sur une petite surface à cet effet.

## Conclusion

Les deux types d'antennes rotatives que nous venons de décrire permettent d'obtenir un excellent trafic en DX et nous ne pouvons que conseiller aux amateurs qui veulent réaliser des liaisons lointaines, de s'équiper avec l'un ou l'autre de ces aériens. Précisons encore pour ces derniers que la TA 33 JR et la Cubical quad se trouvent dans le commerce sous forme de kit.

F3RM

## Bibliographie :

200 Montages Ondes Courtes de F3RM et F3XY et QSO N° 6 - 1970.

## CHEZ VOUS, EN WEEK-END... LE BRICOLEUR

Magazine de l'homme moderne qui sait tout faire, vous aide à :

- Réparer un robinet qui fuit ;
- Construire une cheminée ;
- Construire une table ;
- Moderniser une cuisine ;
- Monter un berceau sur votre tour ;
- Nettoyer un carburateur.

Des "trucs", des idées astucieuses,  
des conseils pratiques.

QUE DE TRACAS ET DE...  
DÉPENSES ÉVITÉS

## LE BRICOLEUR

TRIMESTRIEL

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

# Grand CONCOURS Radio-plans

1<sup>er</sup> prix : 1500,00 F

2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> prix : 1000,00 F

4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> prix : 750,00 F

6<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> prix : 500,00 F

avec  
la participation  
de Heathkit - RTC -  
Sescosem - SGS  
qui offriront  
des primes-surprises  
à certains  
concurrents méritants.

*(Voir notre prochain numéro.)*

★

Dates limites d'envoi :

5 au 20 janvier 1971

★

Publication  
du bon de participation  
dans notre prochain numéro.

## RÈGLEMENT DU CONCOURS

1. Le concours, réservé aux lecteurs de Radio-Plans, porte sur la réalisation de montages électroniques simples, facilement reproductibles par un amateur, et tous les composants qui les constituent doivent être disponibles en France. La réalisation de ces montages doit être personnelle et les concurrents doivent les avoir expérimentés.

2. La destination des montages peut être utilitaire ou non : par exemple, amplificateurs de guitare, anti-vois électroniques, variateurs de vitesse, dispositifs de télécommande, etc. La seule règle à respecter est que le montage doit obligatoirement comporter des semi-conducteurs (diodes, transistors, circuits intégrés, triacs, etc.).

3. Pour concourir, les participants devront envoyer :

a) Un bon de participation qui sera publié dans notre prochain numéro (celui de janvier), à raison d'un bon par montage décrit;

b) Un texte décrivant le montage selon le plan suivant : utilisation, principe de fonctionnement, réalisation mécanique avec conseils éventuels de câblage; (n'écrire que sur un côté de la feuille);

c) Le ou les schémas électriques avec indications éventuelles des détails de réalisation et, si possible, une ou deux photographies de l'appareil (schémas séparés du texte);

d) Une attestation sur l'honneur précisant que le montage est personnel, qu'il a été expérimenté par le concurrent et qu'il n'a pas fait l'objet d'une précédente publication.

4. Les textes, les schémas, le bon de participation ainsi que l'attestation devront être envoyés ensemble entre le 5 et 20 janvier 1971 au plus tard, le cachet de la poste faisant foi.

5. Les réalisations seront jugées par un jury compétent suivant leur originalité, l'emploi plus ou moins judicieux des semi-conducteurs, la facilité de réalisation.

6. Les auteurs des vingt réponses classées en premier devront envoyer leur maquette au jury afin que celui-ci puisse juger de la valeur de la réalisation proposée et de son bon fonctionnement. Ces maquettes seront retournées, après vérification, aux concurrents.

7. Les prix seront répartis sur dix concurrents : Premier prix, 1 500 F; deuxième et troisième prix, 1 000 F chacun; quatrième et cinquième prix, 750 F chacun; sixième au dixième prix, 500 F chacun.

8. Les textes, schémas et photographies de tous les concurrents, même non primés, deviendront la propriété de Radio-Plans et ne pourront être publiés dans une autre revue sans l'accord de la rédaction de Radio-Plans, qui se réserve néanmoins le droit de les publier elle-même en rétribuant l'auteur au tarif habituel de collaboration.

9. Le seul fait de participer au concours implique l'acceptation pleine et entière de ce règlement.

★

★

★

### QUELQUES CONSEILS POUR LA REDACTION DU TEXTE

Afin de faciliter le travail du jury, nous vous prions de bien vouloir écrire très lisiblement (éventuellement texte tapé à la machine). Faites des phrases courtes, claires, sans équivoque. N'essayez pas d'être « littéraires »; soyez techniciens ! N'écrivez que sur un seul côté de la feuille.

### ...ET POUR LA REALISATION DES SCHEMAS

Nous vous prions de faire des schémas clairs et propres, mais vous pouvez les faire à « main levée » puisqu'ils seront redessinés par un spécialiste. Portez toutes les indications utiles, mais celles-là seulement. N'incorporez pas les schémas dans le texte, mais dessinez-les sur feuilles séparées avec rappel du numéro de figure.



# " LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons, par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant, à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours par lettre aux questions posées par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindra en plus un mandat de 4,00 F.

● P. G..., 01-Pont-de-Vaux.

Dans le numéro spécial Surplus, sous le titre « perfectionnons notre convertisseur à quartz » une résistance de 750 000 Ω est conseillée pour l'alimentation de l'écran de la 6AK5 mélangeuse alors que plus loin sous le titre « encore un convertisseur à quartz » cette résistance est de seulement 100 000 Ω. Quelle est la valeur la plus appropriée.

La valeur de la résistance d'écran de la 6AK5 dépend évidemment de la tension d'alimentation HT. Notez tout d'abord que la tension plaque de la 6AK5 ne doit en aucun cas dépasser 180 volts, sinon la lampe se « pompe » rapidement.

La tension écran maximum est de 120 volts et le courant écran maximum de 2,4 mA. Partant d'une HT de 180 volts la loi d'Ohm montre que pour ramener la tension écran à 120 volts (chute de tension de 60 volts), la résistance écran doit être de 25 000 Ω. Ceci n'est valable que lorsque la 6AK5 est utilisée en amplificatrice HF. Lorsqu'elle est employée en détectrice ou mélangeuse, la tension écran peut être considérablement réduite sans affecter le rendement. Vous pourrez faire l'essai et constater que les résultats sont pratiquement les mêmes lorsque la résistance d'écran varie entre 100 000 Ω et 1 MΩ.

● G. P..., Ans-les-Liège (Belgique).

Nous demandons quelques renseignements concernant l'Antivol par radio décrit dans le n° 260.

Sur un tel appareil nous ne vous conseillons pas d'utiliser des transistors autres que ceux indiqués. En effet, les équivalences ne sont jamais absolues ce qui risque de troubler le fonctionnement de l'appareil.

D'ailleurs, vous pourrez vous procurer ces composants ainsi que les transfo T11 et T12, qui sont des modèles spéciaux auprès du promoteur de ce montage :

• PERLOR RADIO •

25, rue Héroid 75-Paris (1<sup>er</sup>)

Les selfs d'arrêt sont constituées par quelques tours de fil émaillé réalisés en passant ce fil dans les trous d'une perle ferrite. Vous trouverez ces selfs aux Etablissements indiqués ci-dessus.

● J. D., 59-Felleries.

Après mise sous tension de son téléviseur ce dernier fait entendre un grésillement puis des claquements répétés semblables à ceux que produit un condensateur électrochimique qui se décharge brusquement lorsqu'on le court-circuite.

Les claquements que vous entendez peuvent être dus à un défaut d'un condensateur électrochimique. Nous vous conseillons, si ces composants sont relativement vieux, de les changer systématiquement.

Vérifiez si une connexion HT partiellement dénudée ne voisine pas avec le châssis. Enfin un arc peut se produire au transfo THT, vérifiez également ce point.

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

● M. R. J..., à Namur (Belgique).

Comment mesurer d'une façon simple et précise la valeur d'une self.

Comment éviter les charges statiques pouvant s'accumuler sur la panne d'un fer à souder et risquant d'être néfastes à certains dispositifs semi-conducteurs.

1° — Un procédé pratique pour mesurer une self consiste à se munir de condensateurs de valeurs courantes et à faible tolérance.

En plaçant un tel condensateur en parallèle sur la self à mesurer, vous formez un circuit oscillant. À l'aide d'une hétérodyne vous injectez un signal HF et vous cherchez, en manœuvrant l'hétérodyne, la fréquence de résonance. Vous utilisez comme indicateur un voltmètre électronique ou un oscilloscope. La fréquence de résonance est celle qui donne la déviation la plus grande.

Connaissant la fréquence d'accord, la valeur du condensateur, l'application de la formule ci-dessous vous donne la valeur de la self :

$$L = \frac{1}{(2 \pi F)^2 \times C}$$

L en henrys  
C en farads

2° — Pour éviter les charges statiques, il faut relier la panne de votre fer à la terre mais cela ne facilite pas la manœuvre du fer à souder. En fait ces charges statiques, si elles existent ne sont pas dangereuses à ce point et l'emploi de votre fer de 30 W sans liaison à la terre ne risque pas de détériorer vos semi-conducteurs qui sont surtout sensibles à la chaleur.

● M. G..., à Saint-Dié (88).

Nous demandons des équivalences pour les transistors qui équipent le Theremin instrument de musique électronique décrit dans le n° 273.

Pour les transistors PNP au silicium, il faut utiliser le type BC210 et pour les types NPN au silicium le BC108.

● M. J.-M. D..., à Doubs (80).

Voudrait savoir pourquoi son récepteur qui fonctionne parfaitement le jour procure la nuit venue des réceptions couvertes de sifflements et un manque de sélectivité, plusieurs stations étant captées à la fois.

Les sifflements qui troublent le soir vos réceptions AM — alors que le jour tout est parfait — s'expliquent facilement :

La nuit la propagation sur les gammes AM est meilleure que le jour et les stations reçues sont beaucoup plus nombreuses. La sélectivité n'étant pas suffisante, plusieurs stations sont reçues ensemble, ce qui donne lieu à des interférences qui se traduisent par des sifflements.

Le seul remède efficace est d'augmenter la sélectivité en retouchant l'alignement du bloc CT40 du cadre et de l'ampli FI. Pour obtenir la précision voulue, il est nécessaire de procéder à ces réglages à l'aide d'un générateur HF.

● M. P.D..., à Nice (06).

Après avoir réalisé l'amplificateur de 4 watts incorporé dans une enceinte acoustique constate : que le potentiomètre de puissance réglé au minimum correspond à une puissance maximum, que l'audition est affectée d'une distorsion importante et que les réglages de tonalité ont une efficacité insuffisante.

Si comme nous pensons le comprendre, votre potentiomètre n'agit pas, cela ne peut être dû logiquement qu'à un mauvais branchement ou à une défectuosité de cet organe.

La tension d'alimentation a une grande importance et il vous faut utiliser un transfo dont la tension secondaire permette d'obtenir une tension continue d'alimentation de 24 V.

En ce qui concerne la distorsion, elle peut être due à un mauvais réglage de la résistance ajustable 1 000 Ω. Avez-vous bien ajusté cette résistance de manière à avoir une consommation de 20 à 25 mA en l'absence de signal ; cela bien entendu pour une tension d'alimentation de 24 V.

Comme il est indiqué dans l'article, l'efficacité du contrôle de tonalité est de 22 dB pour les graves et de 19 dB pour les aigus, ce qui est très correct.

Avez-vous utilisé un matériel conforme à celui de la maquette et êtes-vous sûr de votre câblage ?

● M. A.C..., à Bruxelles (Belgique).

Nous demandons quelques équivalences de transistors.

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les équivalences demandées :

— SFT584 ..... AC184  
— AC141 ..... AC181  
— AC102 ..... AS215

● M. E.P..., Le Havre (76).

Pour la réalisation de circuits imprimés voudrait savoir :

- La durée de la réaction chimique.
- Si on utilise la bakélite pour ce genre de composants.

Le temps de réaction chimique du mélange est variable en fonction de la température du bain, de son âge (du nombre d'utilisations précédentes) et de son agitation pendant l'opération.

À titre indicatif, il faut compter 1/4 h avec un bain à 20° - ne jamais dépasser cette température, sous peine de voir l'encre attaquée.

Il est bon de vérifier de temps à autre l'action du produit, de vérifier s'il n'y a aucune bulle d'air et d'agiter un peu le liquide pour les éviter.

Moyennant ces quelques précautions, nous vous garantissons un résultat dépassant en propreté, facilité et rapidité, tous les autres procédés.

Bien sûr, il faut se servir de bakélite cuivrée, en vente chez les revendeurs de pièces détachées radio ou, éventuellement, de l'époxy cuivré plus cher mais plus résistant.

Le dessin est bien entendu à faire du côté cuivre.

# PETIT BANC DE RÉGLAGE ET D'ÉTALONNAGE DE GALVANOMÈTRE

## Exemple d'utilisation

Vous désirez réutiliser un voltmètre de tableau gradué de 0 à 10 V en 100 divisions égales pour le transformer en instrument de mesure permettant les lectures suivantes :

10 mA — 100 mA — 500 V

## Utilisation du régleur

Avant de connecter le cadre du galvanomètre aux bornes « C » du régleur, vous vous assurerez que  $P_1$  et  $P_2$  se trouvent au maximum de leur résistance, ceci pour éviter une surcharge éventuelle pouvant provoquer la détérioration du cadre. Ensuite vous basculez les interrupteurs comme suit : barrette 1 en fonction — Inv. 2 sur position cadre — interrupteur 3 sur ouvert.

## Déviaton maximum

Le cadre étant connecté aux douilles du régleur comme en fig 2, par le jeu de  $P_1$  et  $P_2$  vous amenez son aiguille exactement au maximum de sa déviation. Ensuite, ne plus toucher à  $P_1$  et  $P_2$ .

## Mesure de « r » du cadre

Mettre en fonction l'interrupteur 3, ce qui aura pour effet de placer «  $P_3$  » en dérivation sur le cadre comme l'indique la figure 3.

Manœuvrez  $P_3$  pour obtenir le « retour de l'aiguille » jusqu'au centre du cadran, (soit la graduation 5 volts). Comme  $P_3$  est commandé par un bouton-flèche se déplaçant devant une plaquette standard graduée de 1 à 10, et que  $P_3$  est de 1 000  $\Omega$ , il suffira de lire directement la résistance trouvée. Si vous désirez plus de

Que ce soit pour l'étude, par mesure d'économie ou pour le plaisir de la réalisation, l'amateur radio est amené à adapter divers instruments de mesure à de nouvelles utilisations.

Le cas le plus fréquent consiste à transformer un voltmètre ou ampèremètre de sensibilité donnée et graduée, en une ou plusieurs sensibilités nouvelles.

Pour effectuer ces transformations et éventuellement redessiner les graduations du cadran, il est indispensable de connaître :

- La résistance ohmique « r » du cadre.
- L'intensité « i » qui permet la pleine déviation du cadre.

C'est à partir de ces deux valeurs que vous pourrez très simplement calculer la valeur du, ou des shunts « S ».

L'ajustage précis des shunts se fait par comparaison avec un instrument étalon, qui sera tout simplement votre contrôleur universel.

Ci-dessous la photo du petit banc d'étalonnage que nous appellerons « régleur ». Le châssis peut être construit en contreplaqué, ou comme le modèle, en altuglass avec bords en bois. Il est très facile à réaliser car il ne se compose que de 3 potentiomètres, 1 pile, 1 petit inverseur et éventuellement d'une ampoule.

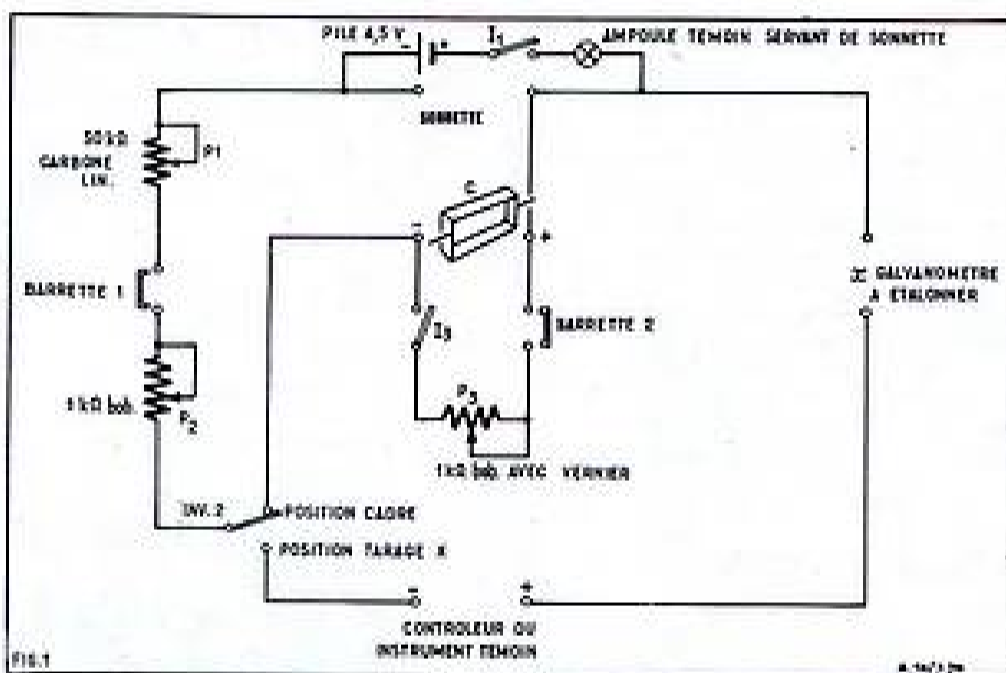


FIG. 1

précision, il vous suffira de mesurer la valeur ohmique de  $P_3$  au moyen d'un ohmmètre extérieur.

## Explication du résultat trouvé par la manœuvre de $P_3$

Se reporter à la figure 3. Le fait que l'aiguille soit revenue au centre du cadran par la manœuvre de  $P_3$  indique qu'il ne circule plus que la moitié de l'intensité « i » précédente dans le cadre. L'autre moitié de l'intensité, soit « i' », circule dans  $P_3$  et l'int. 3 en fonction. En vertu de la loi d'Ohm, on conclut que la résistance présentée par l'enroulement du cadre est exactement équivalente à la résistance présentée par  $P_3$ .

Pour une résistance de cadre supérieure à 1 000  $\Omega$ ,  $P_3$  ne peut suffire. Dans ce cas, retirer la barrette 2 (voir schéma d'ensemble) et la remplacer par une résistance de valeur voulue, 1 000  $\Omega$  ou plus. Valeur trouvée par la mesure : cadre de 1 000  $\Omega$ .

Il vous reste à déterminer l'intensité « i » qui donne sa pleine déviation à l'aiguille du cadre, ce qui est très simple.

## Mesure de l'intensité de déviation maximum du cadre

Sans rien toucher aux potentiomètres, vous ouvrez l'interrupteur 3, l'aiguille retourne à son maximum. A ce moment-là, vous substituez au cadre votre contrôleur universel et vous lisez le nombre de micro ou milliampères. Admettons que vous ayez trouvé 1 mA.

Connaissant maintenant la résistance présentée par le cadre et l'intensité qu'il exige et peut supporter pour sa déviation, vous pouvez déterminer la valeur des shunts.

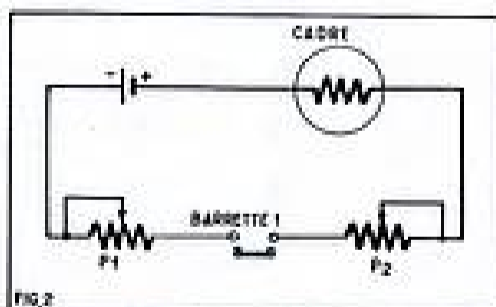


FIG. 2

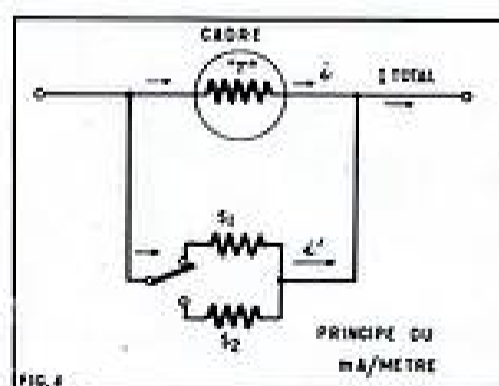


FIG. 4

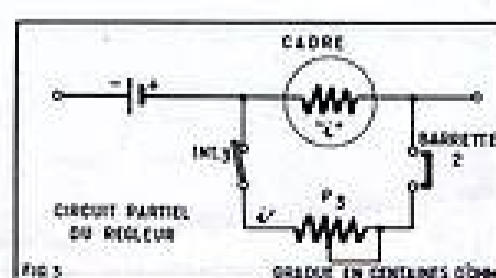


FIG. 3

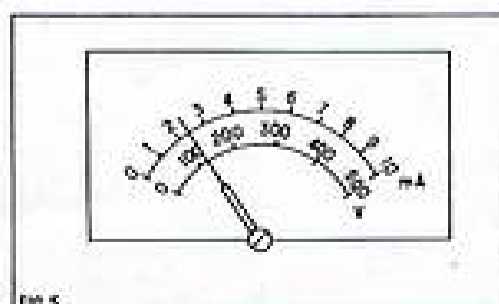


FIG. 5

## Calcul des shunts

Le cadre ne supportant que 1 mA pour sa pleine déviation, il y a lieu de dériver l'excédent de mA par les shunts S1 ou S2 comme le montre la figure 4.

Pour l'échelle 1, l'intensité I' à dériver est de  $10-1 = 9$  mA.

Pour l'échelle 2, l'intensité I' à dériver est de  $100-1 = 99$  mA.

S1 devra donc être 9 fois plus faible que le cadre soit

$$\frac{1000}{9} = 111,11 \text{ ohms.}$$

S2 devra donc être 99 fois plus faible que le cadre, soit

$$\frac{1000}{99} = 10,101 \text{ ohms.}$$

## Fabrication des shunts

Selon disponibilité, vous utiliserez du « fil résistant » en maillechort que l'on peut récupérer sur la centrale de clignotants de voiture par exem-

ple et que l'on bobinera sur un petit support bakéliné ou sur le corps d'une résistance de forte valeur (470 k $\Omega$  ou plus).

Vous pouvez également prendre des résistances au carbone de valeur approchée légèrement supérieure à celle exigée. Leur valeur sera réduite progressivement par « entailles » pratiquées à la lime triangulaire.

## Réglage précis des shunts à l'aide du régleur

Placer l'inverseur 2 sur tarage « X ».

Connecter le contrôleur témoin aux douilles prévues.

Connecter le galvanomètre à étalonner aux douilles « X ».

Régler l'intensité lue sur le contrôleur témoin au moyen de P1 et P2.

Ajuster les shunts S1 et S2 pour obtenir la coïncidence exacte des deux instruments galvano et contrôleur.

A remarquer que les shunts n'ont pas besoin d'être fixés sur le corps du galvano mais peuvent être soudés sur un commutateur central éloigné sur le châssis.

## Le cadran

La déviation de l'aiguille sera « linéaire », les graduations seront donc régulièrement espacées. Les échelles S1 et S2 pourront être réduites à une seule puisque la seconde sera un multiple exact de 10 de la première. Dans l'exemple choisi, il suffirait de remplacer les volts par les mA.

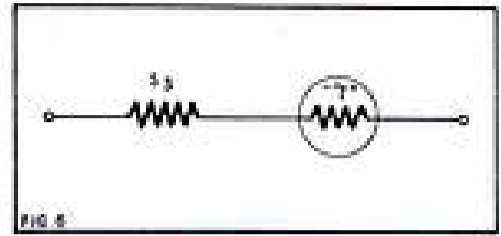
## Le calcul de l'échelle Voltmètre

Pour transformer votre galvanomètre en voltmètre, vous devrez placer une résistance en « série » dans le circuit, selon figure 6.

La résistance totale du cadre « r » et de sa résistance série S3, pour la déviation to-

tale de l'aiguille sera, selon la loi d'ohm :

$$R = \frac{U}{I} \text{ soit } \frac{500}{0,001} = 500\,000 \Omega$$



## Valeur du shunt S3

Il suffira de soustraire la résistance du cadre, soit  $500\,000 - 1\,000 = 499\,000$  ohms.

La sensibilité sur cette échelle de 500 volts sera de  $500\,000/500$  soit 1 000 ohms/volt.

Il vous suffira de dessiner l'échelle sur le cadran entre 0 et 500 volts.

P. Hecksweiler  
F3IM.

VOTRE REDEVANCE  
RADIO-TÉLÉ  
REMBOURSÉE  
GRÂCE AUX JEUX  
de PIERRE BELLEMARE

Lisez

**LA SEMAINE  
RADIO-TELE**

Profitez de la campagne d'abonnement à  
**PRIX TRÈS RÉDUITS**  
45 F par an seulement !  
(au lieu de 53 F)

**LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ**  
Service Abonnements  
2 à 12, rue de Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>)

Spécimen gratuit sur demande à :  
**LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ**

**LE MONITEUR**  
professionnel  
**DE L'ÉLECTRICITÉ**  
et de l'électronique

Consultez tous les mois  
sa rubrique  
**APPELS D'OFFRES et**  
**AVIS D'ADJUDICATIONS**

**C'EST LE MEILLEUR MOYEN  
POUR LES PROFESSIONNELS  
D'OBTENIR  
D'INTÉRESSANTS DÉBOUCHÉS**

**Au sommaire du dernier numéro :**

- Une vie humaine vaut bien... une lampe électrique.
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- « Le chêne et le roseau... » ou « E.D.F. et la production autonome ».
- 330 lux sur la piste du stade de Colombes.
- La protection différentielle.

**ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F**  
Prix du numéro : 5 F

**ADMINISTRATION - RÉDACTION : S.O.P.P.E.P.**  
2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19<sup>e</sup>) - Téléph. : 202.56-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.  
**LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.)**  
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>)

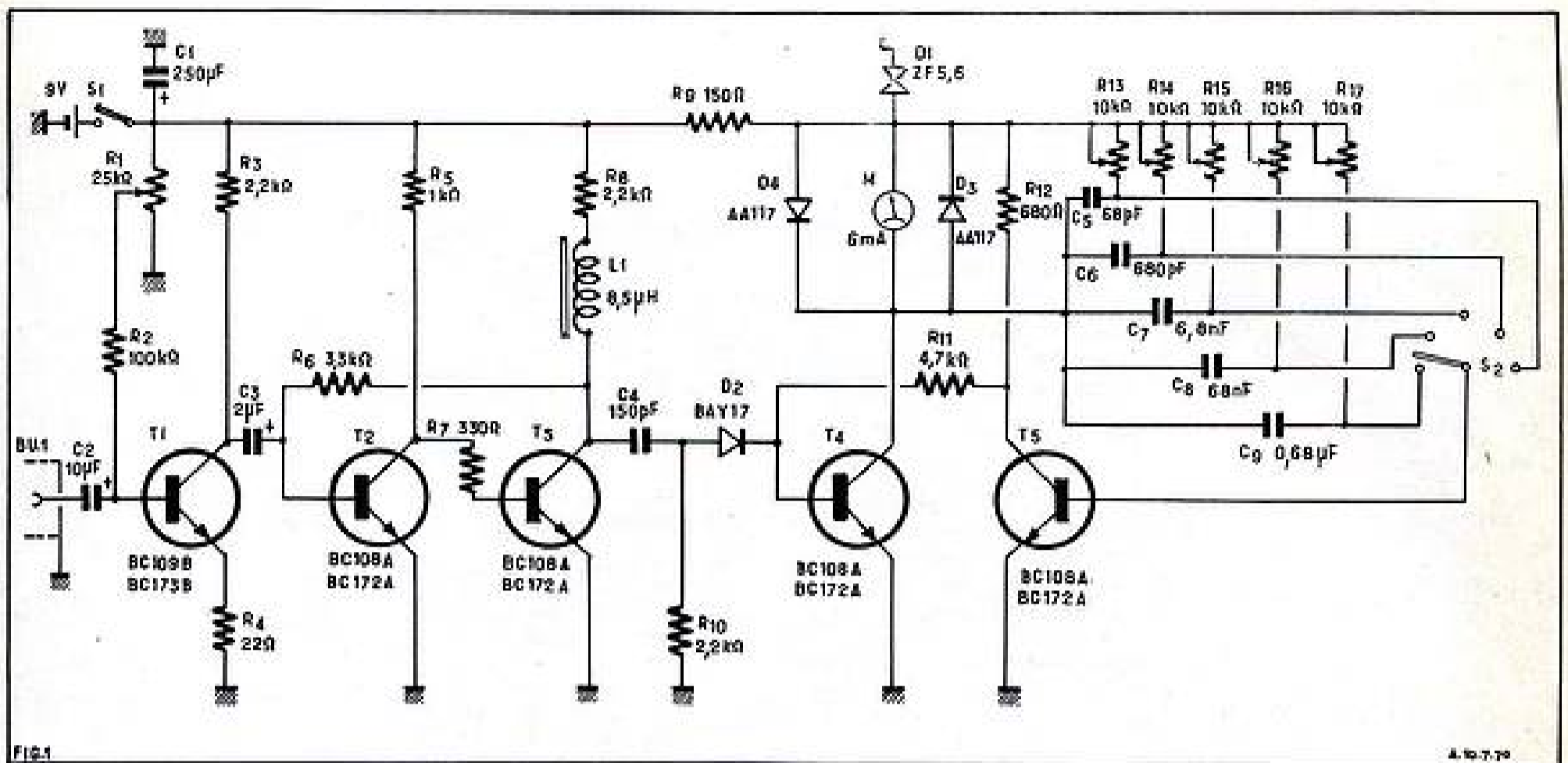
NOM : ..... Société : .....

Adresse : .....

Quand vous écrivez aux annonceurs,

recommandez-vous de **RADIO-PLANS**





POUR LA CONSTRUCTION ET LA RÉPARATION DES APPAREILS ÉLECTROACOUSTIQUES TELS QUE LES AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE, MAGNÉTOPHONES, ENSEMBLES HAUTE FIDÉLITÉ, UN APPAREIL PERMETTANT LA MESURE DES FRÉQUENCES BASSES SUR UNE GAMME SUFFISAMMENT LARGE, PEUT RENDRE D'APPRÉCIABLES SERVICES. LES FRÉQUENCÉMÈTRES COMMERCIAUX QUI RÉPONDENT A DES EXIGENCES PLUS OU MOINS GRANDES SONT ÉGALEMENT TRÈS UTILES, MAIS PLUS COMPLEXES.

UNE CONCEPTION TRÈS SIMPLE CONSISTE A OBTENIR UNE INDICATION, SUR LE CADRAN D'UN MILLIAMPÈREMÈTRE, QUI SOIT PROPORTIONNELLE A LA FRÉQUENCE A MESURER. CE PROCÉDÉ OFFRE DE NOMBREUX AVANTAGES PRATIQUES. LE DISPOSITIF FONCTIONNE SELON UN PRINCIPE QUI PERMET DE TRANSFORMER L'INFORMATION DIGITALE (FRÉQUENCE) EN UN SIGNAL (DÉVIATION DE L'AIGUILLE). A LA SORTIE, ON OBTIENT UNE INDICATION PROPORTIONNELLE A LA FRÉQUENCE, ET HABITUELLEMENT, LE GALVANOMÈTRE INDIQUE LA VALEUR ARITHMÉTIQUE MOYENNE D'UNE TENSION. ON PEUT CONSTRUIRE AVEC UN NOMBRE LIMITÉ DE COMPOSANTS UN SIMPLE FRÉQUENCÉMÈTRE CAPABLE DE MESURER AVEC UNE PRÉCISION SUFFISANTE DES FRÉQUENCES DE 5 HZ A 300 KHZ. DANS L'APPAREIL DÉCRIT, LA TOTALITÉ DES FRÉQUENCES COUVERTES A ÉTÉ DIVISÉE EN CINQ GAMMES DE FRÉQUENCES, DE MANIÈRE A EFFECTUER LA LECTURE AVEC COMMODITÉ.

LES GAMMES COUVERTES SONT LES SUIVANTES : 1 HZ-30 HZ, 10 HZ-300 HZ, 100 HZ-3 KHZ, 1 KHZ-30 KHZ, 10 KHZ-300 KHZ.

LE FRÉQUENCÉMÈTRE SERT A MESURER DES FRÉQUENCES RELATIVEMENT BASSES.

# FRÉQUENCÉMÈTRE

## basse fréquence

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil transforme la fréquence d'entrée en signaux rectangulaires qui, convertis en impulsions, commandent un circuit monostable.

La figure 1 représente le circuit électrique du fréquencesmètre. Celui-ci se compose d'un étage préamplificateur et d'un univibrateur commandé par un circuit trigger. Le préamplificateur d'entrée a pour but de créer une impédance d'entrée élevée, afin de pouvoir effectuer des mesures de fréquence sur un dispositif qui ne tolère pas la charge supplémentaire que pourrait supporter un instrument de mesure.

La tension dont on désire mesurer la fréquence est tout d'abord amplifiée par le transistor T1, puis dirigée sur le circuit trigger au moyen de C3. Le circuit transforme chaque période de la fréquence d'entrée à mesurer en une tension rectangulaire ayant la même fréquence que celle de la fréquence appliquée à l'entrée. L'utilité du trigger est de fournir un signal « tout ou rien » parfaitement défini.

En outre, le signal obtenu est à flancs rapides, ce qui est intéressant quand on veut obtenir des impulsions. La ligne C4-R10 différencie la tension rectangulaire.

Aux bornes de la résistance R10, on obtient des impulsions de sens positif et de sens négatif. Mais il faut que la valeur moyenne de la tension (ou du courant périodique) ne soit pas nulle. Pour cette raison, il est nécessaire de supprimer une demi-onde ou de redresser la tension périodique à mesurer. C'est le rôle de la diode D2. Les impulsions de sens négatif sont arrêtées par celle-ci. Seules, passent les impulsions de sens positif. De cette manière, il devient possible de commander l'univibrateur composé de T4 et de T5.

Encore appelé monostable ou multivibrateur monostable, ce circuit se maintient dans une condition à la suite d'une impulsion de commande, reste dans cet état pendant un temps qui dépend de la valeur de quelques-uns de ses éléments, et enfin revient à la condition primitive.

L'intérêt de ce circuit monostable est le suivant : quelle que soit l'impulsion envoyée à l'entrée, pourvu que celle-ci soit suffisante pour provoquer le fonctionnement, on recueille sur le collecteur un signal unique de durée et d'amplitude invariables. Ce montage est ainsi idéal pour uniformiser les impulsions. Le circuit monostable retourne après un certain temps à la position de repos. A la sortie, on obtient donc des impulsions rectangulaires d'amplitude constante, mais de largeur variable.

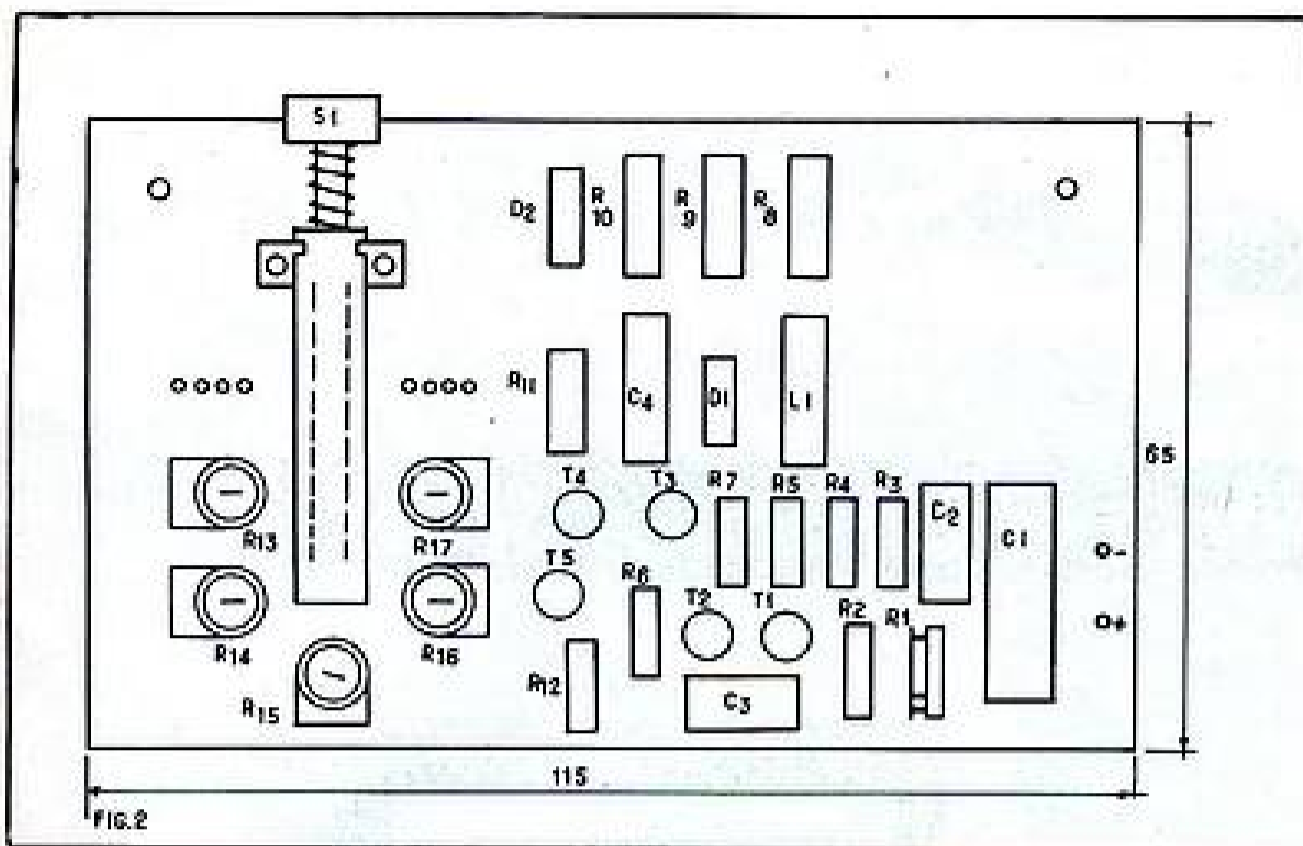


FIG. 2

Sur le circuit de la fig. 1, la largeur dépend de la fréquence, et celle-ci est d'autant plus petite que la fréquence est plus élevée. Il convient d'apporter un soin particulier à la réalisation du circuit de mise en forme, qui doit donner des signaux rectangulaires à la fréquence exacte de la tension appliquée à l'entrée.

### LIMITES DE FREQUENCE

Le nombre des impulsions que l'on peut mesurer est limité vers le haut et vers le bas. Si la fréquence devient trop faible, l'aiguille de l'instrument oscille et la lecture est alors pratiquement impossible. Si la fréquence devient trop grande, les impulsions de tension rectangulaires qui sont différenciées par le réseau CR, se mélangent parce que les condensateurs C5 à C9 ne sont pas complètement déchargés. L'instrument indique alors une valeur trop petite. Le galvanomètre M réagit à la tension continue qui

Sur les condensateurs C9, C8, C7, C6, C5 on obtient une tension continue qui devient d'autant plus élevée que la fréquence est elle-même plus élevée. Si la valeur de crête des signaux est parfaitement déterminée, leur valeur moyenne sera directement proportionnelle à la fréquence.

apparaît sur l'armature des condensateurs (sortie de T4) : la déviation de l'aiguille est proportionnelle à la fréquence.

Plus courts sont les intervalles entre les impulsions (fréquences croissantes) et plus grande est la tension continue appliquée à l'instrument. Il s'agit de la période de la fréquence fondamentale maximum T correspondant à une gamme de mesure.

Mais comme on l'a vu, la période ne doit pas être si courte dans une gamme, qu'avant la fin de la charge des condensateurs C9, C8... ne commence de nouveau la décharge. Il en résulterait une indication trop faible de l'instrument.

### CONDITIONS DE BON FONCTIONNEMENT

Dans une gamme, l'indication de la moyenne arithmétique de l'impulsion de courant a une valeur constante si les conditions suivantes sont satisfaites : les condensateurs C9, C8... et la tension d'alimentation doivent rester de valeurs constantes. Au contraire, la valeur des résistances R17, R16 n'a aucune influence sur la valeur moyenne du courant. Une charge complète des condensateurs C9, C8, à la fréquence maximum admissible pour une gamme, est assurée parce qu'après 5 T le processus de charge est pratiquement terminé.

Ce n'est pas le courant de charge des condensateurs qui fournit le courant à l'instrument : on doit seulement considérer les impulsions d'une seule polarité.

Les éléments R17, R16... R13 permettent la réalisation de plusieurs échelles de lecture. Avec l'aide de ces résistances réglables, l'appareil peut être calibré pour chaque gamme.

D'autre part, deux diodes D3 et D4 disposées aux bornes de l'instrument de mesure M, servent à protéger d'éventuelles surcharges.

La diode D1 stabilise la tension d'alimentation 5,6 V.

La consommation totale du circuit est d'environ 30 mA. Pour faire fonctionner le fréquencesmètre, une tension d'entrée nominale de 35 mV eff. est nécessaire.

### CONSTRUCTION

La figure 2 représente la disposition des éléments sur la plaque de montage. L1 est une self d'arrêt de 8,5  $\mu$ H. Le commutateur de gammes S2 est du type à 5 positions.

Sur la figure 3 est représenté un exemple de réalisation du panneau frontal de l'appareil. On remarque, à côté de l'instrument de mesure, l'interrupteur de mise en marche S1 et le commutateur de gammes S2. Sur le côté droit, on fixe la prise d'entrée BU1; les dimensions portées sur la figure 3 sont données à titre indicatif ; elles peuvent, bien entendu, être modifiées suivant les exigences de la réalisation.

### REGLAGE ET ETALONNAGE

Après avoir vérifié le câblage de l'appareil, celui-ci est mis sous tension. Le potentiomètre R1 sert au réglage de la tension de polarisation de base du transistor T1. Ce réglage est correct quand on obtient 5 V sur le collecteur de T1.

Pour l'étalonnage, on relie un générateur sinusoïdal à l'entrée du fréquencesmètre. Avec les potentiomètres réglables R13, R14, R16, R17 on peut calibrer chaque gamme séparément. L'aiguille dévie complètement pour la fréquence la plus élevée de la gamme. Ensuite, on envoie à l'entrée des fréquences diverses provenant du générateur de signaux sinusoïdaux et on marque les indications correspondantes de l'aiguille sur le cadran de l'instrument.

La nouvelle échelle ainsi obtenue remplacera l'échelle originale.

D'après « Funktechnik ».

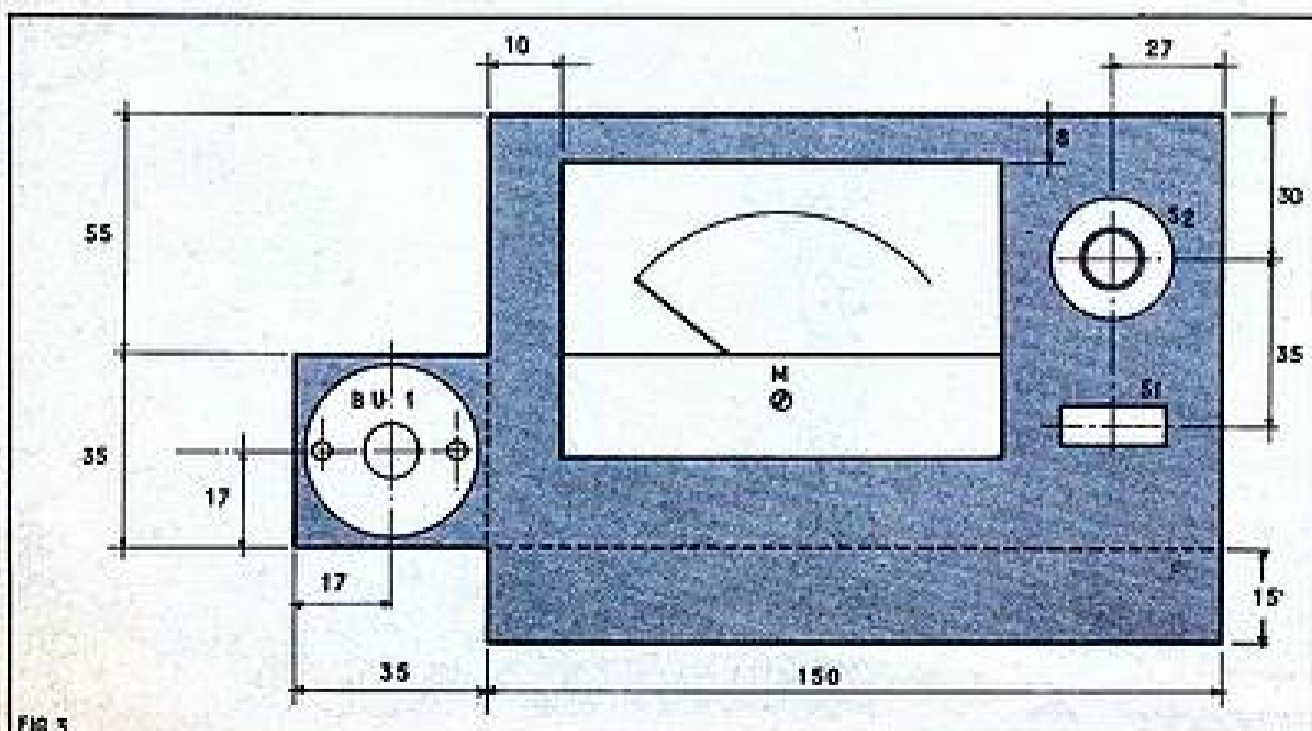


FIG. 3

La Société allemande HAMEG K. HARTMANN K.G. (Frankfurt/Main) vient de nous faire part de son implantation en France sous la raison sociale HAMEG FRANCE, dont les bureaux sont situés 30, rue Notre-Dame-des-Victoires, à Paris, dans le 2<sup>e</sup> arrondissement. (Tél. 238.12.75).

La gamme des appareils proposés, en l'occurrence des oscilloscopes, intéresse aussi bien les amateurs que les industries, les écoles et les laboratoires scientifiques.

Il est intéressant de noter que la maison-mère se consacre uniquement à la fabrication et distribution de ses appareils (oscilloscopes et leurs accessoires).

(Communiqué)

# LIBRE-SERVICE DES AFFAIRES

## ANTENNES TÉLÉ

1 <sup>re</sup> chaîne		2 <sup>e</sup> chaîne	
3 el. ....	12,00	4 el. ....	13,00
4 el. ....	15,50	6 el. ....	16,00
5 el. ....	21,00	8 el. ....	26,00
7 el. ....	31,00	14 el. ....	40,00
9 el. ....	47,00	23 el. ....	60,00
11 el. ....	70,00	Mixte 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup>	
Mixte 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup>		avec coupleur	
Prix	30,00	Prix	38,00
Antenne panneau 2 <sup>e</sup> chaîne, longue distance			66,00
Antenne intérieure 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> chaîne			28,00
Contourage de cheminée avec mat. H 1,75			15,00
Prix			8,50
Cerclage simple			12,00
Cerclage renforcé			7,50
Mat. Ø 25 en 2 m			12,00
Mat. Ø 40 en 3 m			
Fiche coaxiale mâle ou femelle			1,00
Coupleur			8,50
Séparateur			7,50
Cable coaxial, Le mètre			0,85
En 100 m			80,00

Antenne gouttière ..... 10,00

## LUNETTE RADIO

PQ - Verre teinté ..... 65,00

## CHANGEURS DE DISQUES

3 vitesses ELAC ..... 120,00

## TOURNE-DISQUES

3 vitesses - platine nue ..... 65,00

## ELECTROPHONE 6 watts

avec changeur 45 tours, grand HP elliptique. Poids 8 kg. .... 270,00

## HAUT-PARLEURS et ENCEINTES

Haut-Parleurs miniaturés ..... 5,00  
 12 cm de 3 ohms à 20 ohms ..... 7,00  
 17 cm de 3 ohms à 700 ohms ..... 10,00  
 20 cm de 3 ohms à 700 ohms ..... 12,00  
 Hi-Fi elliptique, AUDAX 24 x 18 35,00  
 Pour H.P. 12 cm 17,00; 17 cm 20,00;  
 12 x 19 cm 20,00; 21 cm 23,00; 24 cm 28,00.  
 Présentation gainée en tissu plastique imitation bois foncé. Facade avant en tissu laine de verre.

## CENTREURS 45 tours

PHILIPS - ELAC - BSR - TELEFUNKEN - PERPETUUM - EBNER ..... 10,00

Micromoteur à piles 3 V à 9 V ..... 10,00  
 Moteur sect. 110/220 V ..... 7,00  
 Moteur magnétophone ..... 25,00

Micro piezo pour la parole ..... 12,00  
 Micro dyn. pour la musique ..... 59,00  
 Micro dyn. musique et parole ..... 39,00  
 Micro orchestre ..... 120,00

POSTE TRANSISTOR toutes stations en G.O., très musical, dimensions 120 mm x 85 mm x 35 mm ..... 42,00

Potentiomètre simple 1,00 - double 2,00.  
 Interrupteur + 0,50.  
 Potentiomètre bobiné ..... 5,00

Résistance 1/4, 1/2, 1 W ou 2 W, 5 p. 1,00  
 Résistances bobinées 10 W : 1,00 - 20 W : 2,00 - 50 W : 10,00 - 100 W : 15,00.  
 Indiquez vos valeurs.

## TUBES CATHODIQUES

Pour les tubes catho. forfait transport 10 F garantie 6 mois.

43 cm 90°	60,00
44 cm 110°	80,00
49 cm 110°	75,00
59 cm 110°	95,00
54 cm 90°	95,00
65 cm 110°	120,00
70 cm 110°	300,00
41 cm. Portable	80,00
Tube couleur 63 cm et 56 cm	495,00

## POCHETTES DE COMPOSANTS 1<sup>er</sup> CHOIX

25 boutons divers pour radio ..... 5,00  
 25 boutons pour télévision ..... 10,00  
 100 condensateurs mica et papier assortis ..... 10,00  
 100 condensateurs céramique de 1 pF à 3.000 pF ..... 10,00  
 100 condensateurs filtrage de 4 mF à 600 mF/6,3 V à 12 V ..... 25,00  
 50 condensateurs au tantale ..... 35,00  
 10 condensateurs chimiques HT 150 et 350 V ..... 8,00  
 5 contacteurs à poussoir ..... 5,00  
 50 potentiomètres simples et doubles. Prix ..... 25,00  
 10 potentiomètres bobinés de 50 ohms à 500 ohms ..... 12,00  
 55 relais, plaquettes, prises, supports de lampes, distributeurs ..... 5,00  
 20 résistances ajustables diverses. Prix ..... 5,00  
 100 résistances n° 1 de 1 à 100 K. Prix ..... 8,00  
 100 résistances n° 2 de 100 K à 2 M. Prix ..... 8,00  
 15 transistors 4XAC128 - 4XAF126 - 4XOC71 - 3XOC45 ..... 20,00  
 Super-pochette de 1 000 composants : 400 rés. - 400 céram. - 100 cond. papier - 100 cond. mica ..... 59,00  
 100 condens. Mylar miniature, 30 valeurs variées, tension de 63 V à 400 V. Prix ..... 20,00

120 PIÈCES soit 20 OC72 ou OC74 - 20 AC132 ou AC128 - 20 AF117 - 10 driver - 25 diodes silicium - 25 diodes germanium, à trier ..... 49,00

250 composants à récupérer : trans., diodes, cond., résist., potent., etc. .... 15,00

## LAMPES A 3F GARANTIES 6 MOIS

AZ41	ECL80	VAF42	80
CY2	ECL82	UBF80	6AD6
DK36	ECL85	UBF89	6AJ6
DL36	ECL86	UCH42	6AU6
DY86	EF9	UCI81	6AT7
DY87	EF41	UCL82	6AV4
DY802	EF42	OA2	6AV6
EABC80	EF51	OB2	6AS7
EAF42	EF80	PCC84	6AU6
EB91	EF85	PCC88	6AG7
EB93	EF86	PCC189	6A8
EB11	EF183	PCF80	6E8
EBF2	EF184	PCF801	6E8
EBF80	ELJ300	PCF802	6E8
EBF89	ECL1800	PCL82	6BA6
EC86	EL2	PCL84	6BE6
EC88	EL84	PCL85	6BG6
EC90C	EL86F	PCL86	6BK7
ECC40	EL95	PL81	6B07
ECC81	EL183	PL82	6B06
ECC82	EL180	PL83	6BX4
ECC83	EM81	PY81	6C96
ECC84	EY51	PY82	6C5
ECC85	EY82	PY88	6C6
ECC88	EY85	5Y3	6DL5
ECC189	EY87	6AC7	6DR6
ECF80	EY88	6AF7	6E5
ECF82	EY802	6AK5	6E8
ECF86	EZ80	6AK6	6F6
ECF200	EZ81	6AL5	6F86
ECF201	GY85	6AM5	6J5
ECF202	12SL7	6AM6	6J8W
ECF801	12SN7	6AN8	6X8
ECF802	1A3	304	6X7
607	1AH5	3V4	6X8
65C7	1A24	11A8	6L7
65L7	1R5	11X5	6M6
6SN7	1R6	2106	6M7
6U4	1L4	25A6	83
6U7	155	25L6	6136
6V6	1T4	25Z5	9001
6X4	3A4	25Z6	43
6X5	1U4	35Z3	57
ECH200	GY802	35L6	50B5

## LAMPES A 5 F

EL34	5U4	801A
EL500	PL509	8020
EL502	EY500	885
EL504	6CD6	1624
EL509	SU4	1631
PL36	GZ32	6L6
PL504	GZ34	6N7

## PIÈCES DÉTACHÉES POUR LA TÉLÉVISION

THT Oréga 110-114° ..... 25,00  
 THT Oréga universelle ..... 35,00  
 THT avec valve, EY51 Miniat. .... 25,00  
 THT pour 70-90° ..... 15,00  
 Défecteur 90° ou 110° ..... 16,00  
 TUNER à transistor Oréga - Philips - Avec démultiplication ..... 48,00  
 TUNER à lampes avec démultiplicateur ..... 16,00  
 Platine MF Philips avec 5 lampes. Prix ..... 50,00  
 Platine IF Schneider 5 lampes ..... 50,00  
 Platine IF Arphone 5 lampes ..... 50,00  
 Platine IF Vidéon 5 lampes ..... 45,00  
 Platine SON. Avec lampe ..... 17,00  
 Rotacteur avec 2 l. - Philips - Oréga - Vidéon - ECC189 et ECF801 avec une barrette ..... 33,00  
 Rotacteur à transistor ..... 49,00  
 Platine grande marque I-F et Vidéo, transistors Feet ..... 70,00  
 L'ensemble pour fabriquer un télév. tous transistors, platine, rotacteur, tuner. Prix ..... 165,00  
 Base de temps avec 2 lampes ..... 30,00  
 Antiparasite image ..... 5,00  
 Barrettes de rotacteur Oréga, Vidéon, Philips, Schneider ..... 3,00  
 Par 25 pièces ..... 2,00  
 VHF ..... 10,00

## TRANSFORMATEURS

pour 110/220 V.

Radio 65 mA, 6,3 V x 2 ..... 15,00  
 Ampli 120 mA, 6,3 V, 2 x 250 ..... 20,00  
 Télé 200 mA, 6,3 V, 150 V ..... 25,00  
 Télé 200 mA, 6,3 V, 250 V ..... 25,00  
 BT 24 V, 0,7 A ..... 12,00  
 BT 32 V et 220 V - 0,7 A ..... 12,00  
 BT 2 x 30 V - 0,4 A ..... 12,00  
 2 x 15 V et 6,3 V - 2 A ..... 25,00  
 24 et 48 V - 2 A ..... 30,00  
 Transformateur pour transistor Driver ou sortie ..... 2,00  
 pour radio : sortie 5 K ou 7 K ..... 3,00  
 pour radio et sortie ampli PP ..... 5,00  
 pour ampli transfo sandwich ..... 25,00  
 Soits de 3,00 à 10,00 suivant dimensions. Auto. transfo.  
 110/220 V, 350 VA ..... 30,00  
 110/220 V, 500 VA ..... 40,00

## THYRISTORS

100 V, 7 A : 8,00 - 100 V, 3 A : 13,00 - 200 V, 7 A : 10,00 - 100 V, 30 A : 17,00 - 400 V, 7 A : 12,00 - 400 V, 30 A : 20,00

Relais 2 RT à 4 RT de 200 Ω à 6 800 Ω. Prix ..... 8,00

## DIODES ET THYRISTORS DE PUISSANCE

DIODES de 10 A jusqu'à 100 V ..... 7,00  
 DIODES de 25 A jusqu'à 100 V ..... 12,00  
 DIODES de 40 A jusqu'à 200 V ..... 25,00  
 DIODES de 100 A jusqu'à 200 V ..... 30,00  
 DIODES de 100 A jusqu'à 700 V ..... 40,00  
 DIODES de 200 A jusqu'à 150 V ..... 40,00  
 DIODES de 200 A jusqu'à 700 V ..... 60,00  
 THYRISTORS 50 A ..... 35,00  
 THYRISTORS 100 A ..... 50,00  
 THYRISTORS 200 A ..... 70,00

## THYRISTORS DE PUISSANCE

50 ampères ..... 30,00  
 100 ampères ..... 40,00  
 200 ampères ..... 60,00

## DIODES

100 V - 250 mA ..... 1,50  
 600 V - 800 mA ..... 2,00  
 700 V - 1,5 A ..... 4,00  
 100 V - 3 A ..... 4,50

## LE COIN DES BRICOLEURS

- Casque professionnel 3 000 ohms 10,00  
 - Plaquette de circuit imprimé 44 cm x 26 cm ..... 3,00  
 - Châssis télé avec alimentation, saut rotacteur et platine IF ..... 59,00  
 - Démontage télé sans garantie THT 5,00, Rotacteur ..... 10,00  
 - Châssis neuf transistor en état de marche sans CV, cadran et ferrite sans le bloc. Prix ..... 20,00  
 - Relais de démontage 4 RT de 280 ohms à 6 500 ohms ..... 5,00  
 - Châssis d'interphone secteur à transistors, la pièce ..... 30,00  
 - Tuners à transistors à revoir ..... 20,00  
 - Partie BF de poste à transistors avec driver et transfo ..... 10,00  
 - Poste récepteur-émetteur de circuit bouclé. Prix ..... 25,00  
 - Châssis de magnétophone pour récupération ..... 29,00  
 - Platine MF et BF pour FM ..... 25,00  
 - Alimentation 0 ou 12 volts pour alimenter en partant d'une batterie un poste transistor en 9 V ..... 23,00  
 - Réglette fluo fonctionnant sur consou avec 2 transistors ASZ18 ..... 20,00

## AMPLIFICATEURS

Amplificateur Hi-Fi 10 W mono. Sortie sans transfo, 8 à 16 ohms, Alm. 12 à 24 V. Circuits imprimés, enfichable 6 transistors, en ordre de marche ..... 50,00

Prémpli module mono. En ordre de marche ..... 50,00  
 Correcteur Baxendal 2 entrées, 2 et 100 mV, sortie 1,5 V, bande passante 20 à 20 000 Hz, 4 transistors, alm. 12 à 24 V, enfichable, Prémpli s'adaptant 10 W à 50,00.  
 Prise enfichable ..... 5,00

## TRANSISTORS

AF - 125/126/116/117/118/127/128 - AC - 126/126/127/128/132/136/139/117 - AC - 175/178/179/180/181/187/188 - AC - 124/184/194/193/176/185/142/141 - BC - 107A/108/109/117/116/147/148 - BC - 144/113 - OC - 44/45/74/80/77/71/139 - OC - 140/72 - PR3 - SFT - 125/107/306/307/152/322/352/232/32/331/48 ..... 1,50  
 AF - 114/124/ASY77/ASY80/ASY29 ..... 3,00  
 AD - 143/155/145/140/142 - AD - 161/162 ..... 4,00  
 AL - 103/ASZ18/AY102 - AU - 107/105/108/110/112 - 1N4785 - 2N5036/3731/3730 ..... 10,00

Radiateur transistor pour OC72 : 0,50 - pour BF178 : 2,00 - pour AD142 ou puissance jusqu'à 50 W ..... 5,00

5 000 Transistors courants en stock. Nous consulter.

## SOLISELEC

- LIBRE-SERVICE -

ouvert, sauf dimanche et lundi, de 9 h à 18 h 30, sans interruption à PARIS (11<sup>e</sup>) :

13 bis, passage Saint-Sébastien M<sup>o</sup> : St-Sébastien - Tél 700-20-55 - Parking et 52, rue des Bahutiers à Bordeaux - Tél. : 48-47-18

- Nous n'avons pas de catalogue -

Pour paiement par chèque C.C.P. ou virement C.C.P. au nom de Mme Guillon, C.C.P. 84237 à Bordeaux - Livraison franco de port et d'emballage, pour commande de 120 F. En-dessous de cette somme : forfait 9 F.

- Pas d'envoi contre remboursement -



# TABLE DES MATIÈRES

## DES N°S 266 A 277

### ALIMENTATION

Alimentation stabilisée (3) .....	268	32
Alimentation stabilisée pour voiture STA 12 .....	269	39
Alimentation stabilisée de type shunt .....	276	58
Alimentation régulée et protégée .....	272	29
Chargeur-convertisseur du n° 250 (au sujet) .....	266	57
Chargeur de batterie 7A - 6 V et 4 A - 12 V .....	268	29
Chargeur miniature pour accumulateur cadmium-nickel et fer-nickel .....	275	47
Courant alternatif à partir de la batterie de voiture .....	274	45
Transistor utilisé comme élément de filtrage .....	268	62
Transistor utilisé comme limiteur d'intensité .....	269	54

### BANCS D'ESSAI

Ampli Philips RH591 (2 x 30 W) ..	271	23
Ampli-préampli STT210 Merlaud ..	275	38
Auto-radio Radiomatic « Rubis » ..	274	30
Béomaster 3 000 - ampli tuner 2 x 30 W .....	266	48
Magnétophone à cassettes portatif Philips 2202 .....	277	35
Oscilloscope 330 Chinaglia .....	272	25
Platine MA 75 de BSR .....	268	38
Tuner Philips « RH 691 » hi-fi ....	276	36
Tuner amplificateur Saba 8040 ....	269	43
Tuner Saba 8040 (2 <sup>e</sup> partie) .....	270	27

### ELECTRONIQUE

Ampli téléphonique AT4 - Métro- nome MTL2 .....	267	23
Antivol sonore pour voiture .....	271	70
Automatisation d'un réseau ferro- viaire modèles réduits .....	271	48
Compte-pose pour laboratoire MCA ..	276	48
Compte-tours électronique de préci- sion .....	270	60
Compteur d'objets ou de personnes CPH3 - Avertisseur de franchis- sement SFP3 .....	268	35
Dispositif électronique d'ouverture et de fermeture d'un circuit ....	272	19
Dispositif d'entraînement pour la lecture au son-compte-tours pour automobile .....	274	20
Flash électronique sur secteur ....	270	64
Minuterie cyclique TEMP 5 .....	276	42
Montages d'avertisseurs et de com- mutateurs commandés par la tém- pérature .....	269	52
Montages électroniques pour l'auto- mobile : Thermomètre TEA1 - dis- positif d'asservissement pour es- sais-glace CAEGI .....	270	23
Synchroniseurs électroniques entre projecteur et magnétophone .....	271	41

Rhéostat électronique de forte puis- sance .....	273	10
Rhéostat électronique RH6 - Vario- light Gradateur de lumière - VA400	277	20
Système d'alarme souple et effi- cace AT4 .....	267	20
Thermomètre électronique TSA2 - Relaxtronic RL1 .....	271	38
Thérémin : instrument musical élec- tronique (1e) .....	273	34

### EMISSION - RECEPTION TELECOMMANDE

Alimentation G4-229 - récepteur SSB- CW-AM-G4-216 .....	268	63
Antennes multibandes .....	275	28
Antennes rotatives (Les) .....	277	62
Convertisseur 144 MHz à transistors FET .....	272	20
Emetteur de radiocommande à 4 ca- naux .....	271	65
Emetteur SSB G4-228 Géoso .....	266	64
GR 78 - récepteur TO Heathkit (1e)	274	24
Réglage des émetteurs VHF à l'aide du Mesureur de champ ..	266	53
Radiogoniomètre MR 18 .....	270	46
Récepteurs pour la bande 144 MHz (deux) .....	271	68
Station mobile 144 MHz très com- pacte .....	273	44
Talky-walky : 1e TW3 (AC 125 - AC 132 - 2N2219) .....	275	49
Transceiver HW 32 (1e) .....	267	50
Transceivers SB101 et HW100 ....	269	26
Transmetteur ER275 émetteur-récep- teur de classe .....	276	56
Trois appareils Heathkit : SB610 moniteur oscilloscopique - BS620 analyseur de spectre - SB640 oscil- lateur variable VFO .....	276	28
VFO Hétérodyne .....	268	56

### ENREGISTREMENT

REPRODUCTION BF - HAUTE FIDELITE		
Ampli AUBERNON 2 x 15 watts ....	277	51
Ampli-préampli monaural 10 W (PBC109 (3) - 2N2925 (3) - 2N3416 - 2N1889 - 2N2904 - 2N5295 (2) ..	267	33
Ampli 4 W incorporé dans une ca- ceinte acoustique - BC108B - AF127 - AC127 - AD162 (2) .....	269	48
Ampli Hi-Fi stéréo 2 x 20 W (2N3707 (4) - 2N3710 (6) - 2N3702 (2) - AD312 (4) .....	270	36
Ampli BF avec préampli incorporé	270	51
Ampli - préampli monaural 5 W (PBC109 (2) - BC109 (2) - AC187 - AC180 - AC181 - 2N3053 (2) ..	272	12
Ampli mono-stéréo 6 W « Vivaldi » (2N2926 (4) - AC 162 (2) - AC188 (2) - AC187 (2) - 2N697 .....	272	36
Amplis de 35 à 100 W protégés contre les courts-circuits .....	275	22
Analyse d'un montage Hi-Fi de 40 watts de technique italienne ....	277	38

Chaîne stéréophonique 2 x 6 W (BC109 (2) - BC108 (2) - AC125 (2) - AC128 (2) - AD161 (2) - AD162 (2) .....	271	28
Chaîne stéréo « Choral » 2 x 3 W (BC108 (4) - AC187 (2) - AC188 (2)	275	18
Electrophone stéréo portatif à chan- geur de disques (BC208 (2) - AC184 (4) - AD161 (2) - AD162 (2) ....	266	69
Electrophone stéréophonique à chan- geur de disques (BC208 (2) - AC125 (2) - AC180 (2) - AC181 (2) - AC184 (2) .....	273	24
Ensemble d'écoute et d'alimentation pour minicassette .....	274	11
Fontanil 68 - sono pour dancing ..	275	54
Interphone automatique .....	271	52
Interphone à liaison par le secteur .	271	56
Montages générateurs de sons - dis- positif de trémolo .....	269	68
Préamplificateur BF à circuits inté- grés .....	269	64
Pupitre de mixage transistorisé à cinq entrées .....	277	24
Réverbérateurs à transistors .....	269	23
Rondo - ampli - préampli 2x15 W (BC154 (2) - BC113 (6) - BC145 (2) - BC143 (2) - BC142 (2) - BD117 (4) .....	276	21
Stroboblitz - stroboscope électronique	274	14

### MESURE - MISE AU POINT DEPANNAGE

Appareil simple pour la vérification des diodes .....	268	37
Applications de l'impédancemètre..	268	50
Capacimètre et fréquencesmètre à transistors .....	277	56
Comment mesurer le temps de dis- jonction d'une alimentation stabli- sée .....	271	54
Conception et réalisation d'un wob- bulateur .....	269	59
Construction d'un mesureur de puis- sance et d'impédance .....	273	20
Contrôle de la fidélité de reproduc- tion des amplis BF .....	269	72
Deux instruments utiles : un volt- mètre et un ampèremètre HF ..	275	62
Distorsionmètre de précision .....	266	59
Fréquencesmètre basse fréquence ....	277	68
Fréquencesmètre à circuits intégrés	270	34
Générateurs de signaux rectangu- laires .....	268	70
Impédancemètre MI1 pour antenne	266	62
Lampemètre économique .....	276	68
ME 102 - oscilloscope bicourbe ....	275	30
Mini-générateur BF à transistors ..	271	72
Montage et utilisation d'un voltmè- tre électronique .....	273	16
Ohmmètre pour circuits miniaturisés	272	46
Oscilloscope miniature transistorisé	268	41
Principe du Chopper .....	277	28
Petit banc de réglage et d'étalon- nage de galvanomètre .....	277	66
Réglage des radiorécepteurs à l'aide de l'oscilloscope .....	270	30

Stroboscope pour le réglage de l'allumage des moteurs .....	270	52
Traceur de caractéristiques de transistor et diode .....	267	42
Transistormètre simple .....	267	66
Utilisation de l'impédancemètre dans les mesures d'antennes .....	267	72
Utilisation des signaux carrés dans le contrôle des amplis BF .....	276	66
Voltmètre électronique à transistors à effet de champ .....	267	63

#### MODULATION DE FREQUENCE

Conditions d'une bonne réception en FM .....	267	59
Montages BF à circuits intégrés linéaires .....	276	64
Montages FM - BF .....	266	41

Montages FM - BF .....	268	66
Nouveaux circuits intégrés pour FM avec détecteur de coïncidence et CAF .....	272	31
Nouveaux circuits FM-BF .....	273	28
Nouvelles applications des circuits intégrés et des transistors en FM et BF .....	270	42
Tuner AM - FM .....	268	23
Tuner FM RKV30 .....	266	22

#### MONTAGES A TRANSISTORS

« Consul » récepteur AM-FM d'appartement (AF124 - AF125 - AF126 (4) - AC125 (2) - BC108 - AC128 - AC127 - AC187 .....	270	60
CR670-3G - récepteur portatif OC-PO-GO (TIS38 - AB232 (2) - 2R11 - SFT124 (2) .....	267	38
« Le Quadrille », récepteur auto-radio .....	277	39
Mini-star - récepteur à 3 transistors (AF124 - AC132 (2) .....	271	50
Montages modernes AM .....	274	38
Radio-récepteurs ultra-modernes AM à circuits intégrés .....	271	60

#### REVUE DE LA PRESSE ETRANGERE

Amplificateurs VHF et UHF de puissance .....	275	36
Application des circuits intégrés ..	272	22
Circuit de réglage de tonalité ....	276	70
Commande sans poussoir - oscillateur BF .....	266	45
Dipper à transistors - décodeur stéréo simple .....	267	64
Générateur 455 KHz .....	270	62
Générateur BF sinusoïdal et rectangulaire .....	274	18
Micro-circuit MFC 4010 P (1c) ....	271	58
Nouveaux circuits AM-FM et BF pour radio-récepteurs .....	273	37
Séparation des canaux stéréo .....	268	52

#### TECHNIQUE ET TECHNOLOGIE

Adaptateur d'impédance à un transistor .....	277	47
Code des couleurs pour résistances et condensateurs .....	266	56
Comment immobiliser les noyaux des bobinages .....	275	46
Ecran électrostatique pour transfo. ..	267	63
Etude du TAA320 .....	270	34
Montage Darlington (1c) .....	267	56
Radiateurs (1c) .....	271	46
Réalisez vous-même vos blocs d'accord .....	272	15
Transistors unijonction et leur application .....	268	43

#### TELEVISION

Antennes pour téléviseurs N et B et couleur .....	268	46
Antennes pour téléviseurs N et B et couleur .....	269	33
Boîte de commande à distance pour Télévision .....	274	44

FLASH

INFORMATION

**LA SOCIÉTÉ C.M.P.**

présente son nouveau programme de Vente et d'Assistance Technique.

Actuellement, il n'est plus nécessaire de se déplacer pour se procurer des pièces détachées en ÉLECTRONIQUE, ni pour avoir des conseils d'un technicien, ni même pour un devis d'ensemble.

L'organisme C.M.P. est spécialisé dans la

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

Par conséquent, son atout est la rapidité et la précision des réponses. Les devis ainsi que les renseignements vous sont fournis gratuitement. En nous adressant 3 timbres à 0,40 F., vous recevrez le CATALOGUE GENERAL « B » et des imprimés pour demandes de renseignements et de devis.

# C. M. P.

**Boîte Postale n° 10  
95-GARGES-LES-GONESSE**

DXTV .....	277	48
Emploi des circuits intégrés en télévision N et B et couleur .....	270	56
Emploi des circuits intégrés en télévision N et B et couleur .....	271	33
Le QRMTV et le 144 MHz .....	277	43
Nouveaux montages de TV et TVC .....	266	22
Nouveaux montages de TV et TVC .....	267	63
Nouveaux montages de TV et TVC .....	274	34
Nouveaux tubes 110° pour TV couleur ..	272	40
Nouveaux montages de TV et TVC ..	277	44
Montages modernes de TV et TVC ..	273	44
Sélecteurs VHF-UHF de conception française pour TV et TVC .....	275	42
Sélecteurs VHF-UHF et discriminateurs pour TVC .....	276	62

## L'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

**Joignez l'utile à l'agréable en réalisant vous-même vos montages électroniques !**

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R. D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées spéciales et subminiatures.

Catalogue contre 6 F.

## R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31 - TOULOUSE  
Téléphone : (15) 61.21-04-92

# 1<sup>ère</sup> Leçon gratuite



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

### LA RADIO ET LA TELEVISION

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

*1<sup>ère</sup> leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



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

**STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT**

Demandez notre Documentation

### INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7<sup>e</sup>)  
Téléphone : 551.92-12

# Exactement

ce qu'il vous faut par notre  
gamme incomparable  
d'ébénisteries

tous modèles uniques en France

# Exactement

dans vos possibilités par  
nos prix

exceptionnels de fabricant  
(2 usines dans la Région Parisienne)

**COFFRETS TÉLÉ**  
**COFFRETS ÉLECTROPHONES**  
**ENCEINTES**

toutes dimensions  
toutes catégories

**VALISES ÉLECTROPHONES**  
à 1 ou 2 haut-parleurs.

**COFFRETS AMPLIS**  
et préamplis

**SOCLES**  
pour platines TD  
toutes marques  
tous modèles

**MEUBLES**  
pour chaînes Hi-Fi

**TABLES TÉLÉ**

**CLASSEURS** à disques

**VALISES** dépannage

**Vente au détail - Vente en gros**

en petite ou grande série, modèles standards ou spéciaux

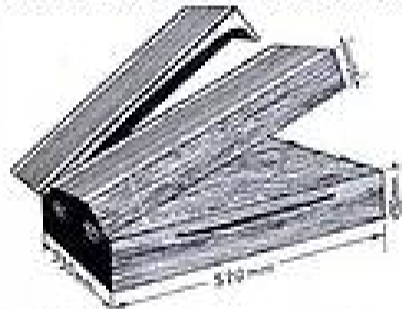
**Quelques affaires du mois exceptionnelles**

(Nous consulter)

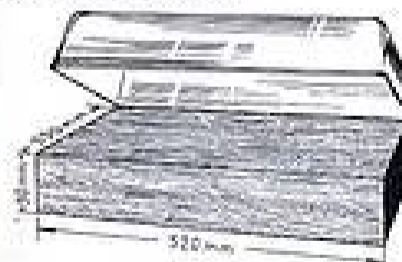
Exemple : Enceintes pour H.-P. 12 x 19 - Les deux : 50,00 T.T.C.  
Port pour l'ensemble : 10,00

**VENTE DE TISSUS SPÉCIAUX POUR ENCEINTES HI-FI**  
**INTERRUPTEURS SPÉCIAUX DE TV : "CLIPS-CONTACT"**

**VALISE ELECTROPHONE HI-FI**



**REF. HF 100** : Valise non découpée 160,00 TTC (Port 15,00).  
Permet adaptation toute platine même professionnelle **BSR-Dual-Garrard**, etc. Emplacement prévu pour ampli.  
Permet HP 12 x 19 dans 2 baffles + tweeter 520 x 165 x 98.



**REF. 404** : Socle seul non découpé - 53,00 TTC (Port 15,00).  
Permet adaptation toute platine même professionnelle **BSR-Dual-Garrard**, etc. Emplacement prévu pour ampli.  
Capot pour socle ci-dessus 35,00 TTC (Port 7,00).  
Découpe socle éventuelle . . . . . 10,00 TTC

**COFFRET PRE-AMPLI HI-FI**  
pour 2 fois 10 W



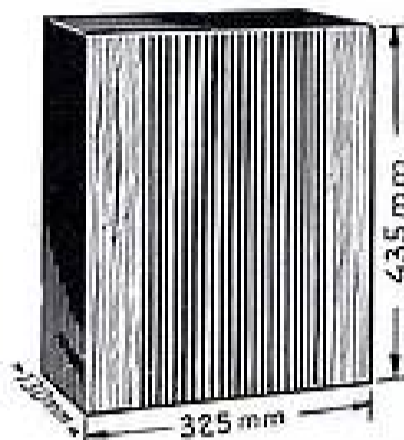
**REF. AM6** - Noyer satiné 45,00 TTC (Port 10,00).  
Permet tous montages même adaptation platine - Coffret pré-ampli.  
**REF. AM12** mêmes caractéristiques que AM6 - Dimensions L 520 - P 330 - H 90 : 53,00 TTC (Port 12,00).  
Noyer teck satiné ou stratifié polyrey palissandre.

**VALISES DÉPANNAGE**  
des spécialités Ch. PAUL



Type  
"SPOLYTEC"

**ENCEINTE SPÉCIALEMENT**  
**ÉTUDIÉE POUR LES HP**  
**POLY-PLANAR**



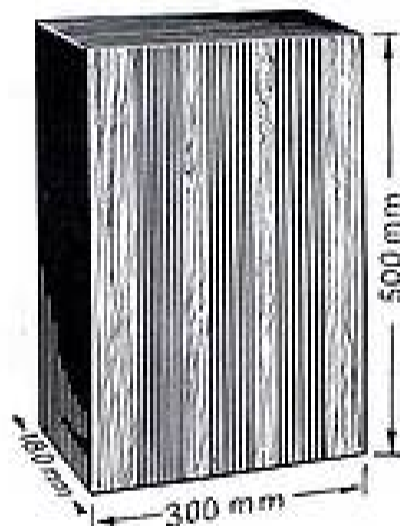
**REF. 606** pour Poly-Planar P20 - Acajou 55,00 TTC.  
Noyer teck satiné 62,00 TTC (Port 10,00).

**REF. 605** modèle pour Poly-Planar P5 - Dimensions L 145 - H 245 - P 150. Acajou 35,00 TTC.  
Noyer teck satiné 40,00 TTC.

**LES HAUT-PARLEURS**  
**POLY-PLANAR**

**REF. 606** - P 20 - 20 W - 120,00 TTC.  
**REF. 605** - P 5 - 5 W - 83,00 TTC (Port 6,00).

**ENCEINTE HAUTE MUSICALITE**



**REF. 808** - Noyer teck satiné - Permet HP 210 mm et tweeter 69 mm. 70,00 TTC (Port 15,00).  
Équipé avec HP et tweeter 190,00 TTC (Port 15,00).  
Pour chaîne Hi-Fi, les deux, 350,00 TTC (Port 15,00).

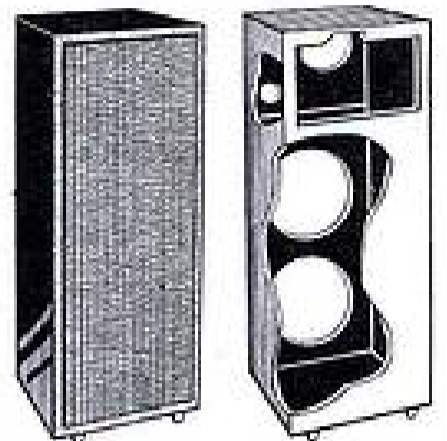
**REF. GME 23** - Même modèle Super-luxe - Dimensions H 550, L 350, P 250 - Épaisseur 20 mm - Noyer teck satiné - enceinte seule 130,00 TTC (Port 18,00).  
La paire pour chaîne Hi-Fi 215,00 TTC (Port 20,00).

(Offre spéciale exceptionnelle)

Indispensables aux techniciens pour le dépannage à domicile de la radio et de la télévision, prévues pour l'outillage et les éléments divers de remplacement.

Demander notre catalogue illustré et détaillé de tous nos modèles avec tarif. Conditions exceptionnelles pour écoles professionnelles et collectivités.

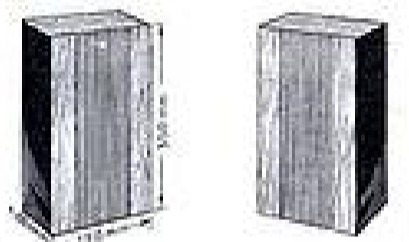
**Nouveauté en Hi-Fi**



**REF. E702**  
**ENCEINTE** supprimant toute résonance parasite (H. 740, L. 340, p. 250). En coffrage ébénisterie bois, acajou, ou noyer teck (épaisseur 20 mm) vernis satiné.

**PREVUE** pour 4 H.P. dont 1 médium, diam. 120, 1 tweeter, diam. 50 et 2 H.P. de base, ronds, de 21 cm (actifs et passifs) et fournie avec équipement amovible de laine de verre - le médium et le tweeter disposés en espace arrière ouvert - face avant en riche tissu. Livrée à la demande, avec ou sans ouvertures pour les H.P. (à préciser). Prix : 175,00 T.T.C. l'unité (Port 20,00). Prix pour les 2 pièces : 320,00 T.T.C. (Port 30,00).  
Toutes fournitures comprises sauf H.P. qui peuvent être, sur demande, fournis à des conditions exceptionnelles.

**ENCEINTES HI-FI**



**REF. 404 B** : Enceintes : l'unité 55,00 TTC (Port 12,00). Les deux 100,00 TTC (Port 20,00).  
Teck noyer satiné.

**TABLE TÉLÉ ROULANTE**



**REF. T33**  
**Richo présentation** plat. sup. 800 X 400, inf. 700 X 350, montage instantané sans vis, sans écrou, sans outils. Plateaux stratifiés polyrey palissandre. Pieds style, vernis polyester.  
Prix : 85,00 T.T.C. (Port 15,00).  
Disponible immédiatement.

**SPOLYTEC** . . . 230,00 TTC (Port 12,00)  
**VALITEC** . . . 215,00 TTC (Port 12,00)  
**SERVITEC** . . . 181,00 TTC (Port 12,00)  
**REGIONALE** 172,00 TTC (Port 10,00)  
Autres modèles à partir de 142 F TTC

# TE.CO.RA.

Magasin d'Exposition et de Vente :

**14, rue Le-Bua - PARIS-XX<sup>e</sup>**

Tél : 636-58-84 (près métro Gambetta ou Pelleport)

Paiements contre remboursement avec acompte à la commande (chèque ou mandat C.C.P. Paris 3785-15).  
Pour expédition en province ajouter les frais de port.  
Dans nos prix est incluse la T.V.A. taux 125 %.  
Magasin ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h, samedi compris. Dimanches et jours exceptionnels.



**sinclair**  
ENSEMBLE  
PREAMPLIFICATEUR  
ELEMENTS DE COMMANDE  
- STEREO 60 -



Conçu pour piloter 2 amplis Z 30 ou Z 50, cet ensemble, de dim. réduites (145 x 63 x 63 mm), permet :  
- de contrôler les tonalités graves (+ 15 à 12 dB à 100 Hz)  
aiguës (+ à - 10 dB à 10 KHz)  
- La puissance et l'équilibre des 2 canaux (balance)  
• 3 ENTREES COMMUTABLES  
- Micro : 2 mV/50 KΩ  
- PU : 3 mV/50 KΩ  
- Radio : 20 mV/20 KΩ  
Courbe de réponse Micro et Radio de 25 Hz à 30 KHz à ± 1 dB.  
Facé au satiné, gravure noire.  
**UN ENSEMBLE DE GRANDE CLASSE .. 199,00**

**AMPLI INTEGRE - Z 30 -**  
8 transistors - Pals. : 30 W.  
- Imp. sortie : 3 à 15 Ω.  
- Réponse : 15 Hz à 50 KHz ± 1 dB.  
Dim. : 8,8x5,7x1,2 cm.  
**PRIX .....** 78,00

**NOTICE DE MONTAGE**  
4 pages en Français pour Modules Stéréo 60 et Z 30.

**ALIMENTATION - P Z 5 -**  
Fonct. s/110/220 V et délivre une tension de sortie de 30 V-1,5 A. Permet l'aliment. de 2 Amplis Z 30 et 1 Preampli stéréo 60. Dim. : 10x7x4 cm. .... 89,00

**AMPLI INTEGRE Z 50**  
Mêmes caractéristiques techniques et dimensions que le Modèle Z 30, mais :  
- Puissance 40 watts, et alimentation 50 volts.  
**PRIX .....** 96,00

**ALIMENTATION PZ 8**  
Module alimentation 8 A réglée pour 1 ou 2 amplis Z 50 - Sans transfo. 139,00  
- Transfo d'alimentation 110/220 V - 2x50 V. 55,00

**IC 10**  
**AMPLI PREAMPLI**  
Circuit intégré 10 watts  
13 transistors - 3 diodes  
Circuit intégré monolithique au silicium  
**Prix .....** 60,00  
(Notice 4 pages en Français donnant de nombreuses utilisations pratiques)

**MODULE - AFU - SINCLAIR**  
Filtre Humble et Scratch



Dim. : 70x63 mm. Module. Stéréo câblé et réglé  
Peut être associé au Module STEREO 60 avec n'importe quel modèle d'ampli.  
Permet d'obtenir, d'une façon continue et sans altération de la bande passante globale le point exact de réjection des fréquences indésirables, aussi bien supérieures (filtre d'aiguille) ou inférieures (filtre de renforcement).  
Aliment. : 15 à 35 V, 3 mA.  
**Complet .....** 139,00

**CHAINE STEREO HI-FI**  
2 x 6 watts  
- CIBOT -



**AMPLI HI-FI 2 x 6 watts**  
commut. mono-stéréo et modulation extérieure  
Réglage : volume - balance graves, aiguës  
- Platine - BSR - avec rétro-bras, changeur automatique 33 et 45 tours.  
- 2 enceintes acoustiques - Compactes -  
La chaîne complète :  
En kit ..... 680,00

**TUNER FM STEREO**  
- GORLER -  
- Type Goello -

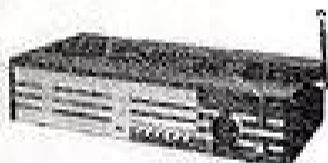


L'emploi des Modules - GORLER - permet d'obtenir une sensibilité de 0,7 µV et sur toute la gamme COMPLET, en pièces détachées, modules câblés et réglés 960,00  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.260,00**

**GORLER**

**TUNER automatique à diodes - Vari-cap -** ..... 220,00  
**TUNER à CV 4 caps** ..... 156,00  
**PLATINE FI** ..... 134,00  
**DECODEUR automatique avec Indicateur Stéréo** ..... 112,00  
**SILENCIEUX** ..... 46,00

**TUNER AM/FM STEREO - CONSUL -**



Entièrement transistorisé  
**COUVRE LES GAMMES : PO-60-OC1-OC2-FM**  
Galvanomètre de contrôle  
Indicateur visuel autom. des émissions Stéréo  
Coffret bois verni  
Dim. : 300x190x65 mm  
En « KIT » complet  
précablé ..... **446,00**

**AMPLI PROFESSIONNEL 30 WATTS - CR 25 -**



5 tubes (2x7180 - 2xECC183 - 1xECC182) + 2 transistors silicium classe B et 6 diodes. Secteur 110/220 V.  
4 ENTREES mélangeables et réglables séparément. MICRO - PU - Prise enregist. magnét. Sortie équilibrée 200 Ω - Impédances sortie : 4 - 8 - 16 Ω et ligne 500 ohms. Connecteurs de tonalité graves / aiguës. Bande passante : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB. Push-Pull classe B - Câblage s/circuits imprimés. Dim. : 300x205x130 mm.  
En « KIT » ..... 420,00  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 578,50**

**CIBOT**  
TELEVISION

PRESENTE EN EXCLUSIVITE LE

**Radiola**  
LA MAGNÉTECHNIQUE

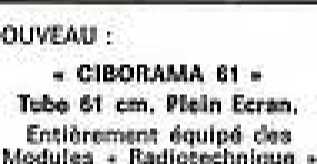


...et technique d'avant-garde  
- Deux antennes pour 4 programmes  
- Réponse très mélangée à deux fois  
- Contrôle visuel "Wobbling"  
- 21 modes out 3 "testes"  
Tous les Modèles - **RADIOLA** - en démonstration et vente  
**SERVICE APRES VENTE**  
Documentation technique sur demande pour chaque appareil  
**LUXUEUX CATALOGUE** et les meilleurs Prix de Paris

**A PROFITER !...**  
- Quantité limitée -  
- **RADIOLA** - RA 6570  
**TELEVISEUR LONGUE DISTANCE**  
Equipé tous canaux 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne

- **SUPER ECRAN 65 cm** -  
Tonalité - Contrôle automatique de gain - Grande sensibilité.  
Dim. : 68x52,5x40 cm.  
**PRIX .....** 1.015,00  
(En emballage d'origine)

**NOUVEAU :**  
- **CIBORAMA 61** -  
Tube 61 cm. Plein Ecran. Entièrement équipé des Modules - Radiotechnique -



Equipé tous canaux : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne.  
- Grande sensibilité.  
- Qualité d'image exceptionnelle. Ebénisterie plaquée Polyroy façon pallasandre.  
En KIT complet... 1.050,00  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .....** 1.164,00

**AUSSI FACILEMENT TRANSPORTABLE QU'UN RECEPTEUR A TRANSISTORS - LE VOXSON-SPRINT -**



Entièrement transistorisé. Fonctionne : Sur batteries incorporées rechargeables, sur secteur 110/220 V.  
Dim. : 30x22x27 cm.  
**PRIX .....** 620,00  
Avec Batterie .. **1.180,00**



- **SONY** -  
**TELEVISEUR MULTISTANDARD** pour tous les canaux Européens - Ultra-compact.  
Fonctionne : s/Batteries 12 V. (Chargeur incorporé)  
- Sur Secteur 110/220 V. Circuit intégré pour une plus grande fiabilité.  
**ECRAN 23 cm.**  
Livré avec luxueuse sacoche cuir et antenne ..... **1.268,00**

**GRUNDIG**



Nouveaux Modèles équipés du système - Monomat -  
• Tous canaux Français Equipement HF à transistors. Extraordinaire sensibilité.  
• P 2000 FR  
Tube 51 cm .... **1.150,00** (avec antenne)

**TELEVISEUR TRANSPORTABLE COULEUR « SONY »**

**NOUVEAU TUBE A GRILLE** (30 cm) TRINITRON (image parfaite, même en plein jour)  
**EQUIPE TOUS CANAUX** 1<sup>re</sup> - 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne. Noir et blanc et COULEUR  
Démonstration permanente grâce au **MAGNETOSCOPE COULEUR - SONY** -  
- **SONY TV - KV 1220 DF** -



**TV PORTATIF - COULEUR -**  
Entièrement transistorisé  
Dimensions : 500 x 395 x 358 mm.  
Poids : 19,7 kg.  
Réglage automatique de la couleur. Absolument aucune mise au point à l'installation.  
Se transporte aisément sans problèmes de dérèglement.  
**PRIX SPECIAL DE LANCEMENT .....** 3.150,00  
• Jeu d'antennes intérieures .... 135,00 (Documentation SONY sur simple demande)

- **SO604** -  
Tube 61 cm Equipé des Modules - Radiotechnique -  
**PRIX 658,00**

- **GRUNDIG** -  
**ELITE.** Puissance 3 watts ..... 1.080,00  
**RECORD 2400 FR.** Identique au Perfect 2400 mais sans porte ... 1.250,00  
★ **Ecranoscope 61 cm** ★  
**PERFECT 2400 FR.** grand-luxe.  
Commandes à curseur. Puissance 3 watts. Porte fermant à clé .... 1.450,00

**CIBOT** 1 et 3, RUE DE REUILLY PARIS XII<sup>e</sup>

DEMANDEZ LES CATALOGUES  
• N° 103. Tarif des meilleurs appareils Radio - TV - Magnétophones - Electrophones - Chaines HI-FI (Toutes les grandes marques)  
• N° 104. Tarif de nos 60 montages électroniques fournis en KIT (Gratuit)  
★ **SCHEMATHEQUES : N° 1.** Téléviseurs - Adaptateurs UHF - Poste auto - Récepteurs à transistors - Tuners et Décodeurs stéréo, etc. 124 pages augmentées de nos dernières réalisations. **PRIX 8,00**  
**N° 2. BASSE FREQUENCE - 196 pages :** Electrophones - Amplis - Interphones, etc. **PRIX 9,00**  
**CATALOGUE GENERAL** Pièces détachées  
200 pages de composants : **PRIX 5,00** remboursables au premier achat

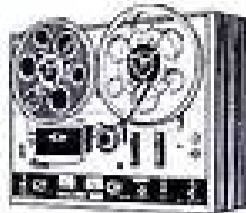
**CIBOT**  
RADIO

**MAGASINS** | **TÉLÉVISION ET MESURE :** 3, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup> | **PIÈCES DÉTACHÉES :** 1, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup> | **MÉTRO :** Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

Tél. : 343.66-90 - 307.23-07  
C. C. P. : 6.129-57 PARIS  
EXPÉDITIONS Paris - Province

- Voir le début de notre publicité en pages 2 et 3 -

« AKAI »



**4000 D**  
Platine Magnéto MONO/STEREO  
2 vitesses  
9,5 et 19 cm/s  
4 pistes - 3 têtes  
Préamplis incorporés  
2 Vu-Mètres  
Bobines Ø 18 cm  
Fonctionne en position horizontale ou verticale  
Dim. : 400x300x140 mm  
Avec micro  
et câbles ... 1.564,00

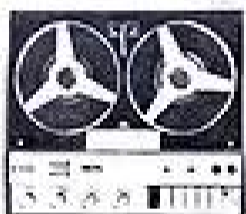
**1000 A - Magnétophone**  
2x12 watts équipé de la platine 4000 D.  
COMPLÉT, avec micro et câbles ... 2.150,00

« REVOX »  
Nouveaux Modèles à tendeur de bande



**3 moteurs - 3 têtes**  
Magnéto III-FI  
Vitesses :  
9,5 et 19 cm/s  
2 pistes (4 pistes sur commande)  
Platine avec préampli et coffret noyer.  
A77, 1102... 2.730,00  
A77, 1122. Platine avec préampli et ampli en coffret noyer 3.000,00  
C.P. : Couvercle plexi pour A77 ... 66,00

« FERGUSON »  
3244



Dim. : 425x370x220 mm  
**STEREO** - Tout transistors silicium.  
Puissance : 2x5 W.  
3 vitesses - 4 pistes.  
Arrêt automatique.  
Commande à distance.  
Compteur.  
Bobines Ø 18 cm.  
2 VU-MÈTRES.  
Bde passante : 40 à 18.000 p/s.  
Socle teck - Couvercle à charnières.  
Avec micro et sordon stand. 1.480,00

**FERGUSON-FERAT**  
Platine avec préampli sur socle et couvercle.  
Avec micro, cordon et bande ... 1.245,00



**PLATINE - THORN**  
Semi-professionnelle  
**STEREO** - 4 pistes  
3 vitesses  
2 VU-MÈTRES  
(sans électronique)  
PRIX ... 500,00

« HER »



**724. Stéréo** ... 1.210,00  
**VARIACORD 263.**  
Stéréo. 4 pistes  
Prix ... 1.385,00  
**Royal de luxe** 2.258,00  
**Platine Royale** 1.997,00  
**VARIACORD 63**  
Prix ... 1.220,00  
TOUS LES MODÈLES et accessoires EN STOCK

« SABA »  
« TG 543 »

Stéréo. 2 x 10 watts.  
4 pistes. 9,5 et 19 cm/s



Avec capot plexi.  
PRIX ... 1.150,00

« SONY »  
« TC 335 »



Platine magnétophone a/ socle. **STEREO** 3 vitesses, 4 pistes, avec préamplis de lecture et d'enregistrement.  
3 têtes - Bande passante : 30 à 20.000 Hz.  
Prise casque stéréo.  
PRIX ... 1.400,00

« TC 630 D »



Platine très haute fidélité. 4 pistes **STEREO-MONO**. Bde passante : 20 à 22.000. 3 têtes. 3 vitesses. Effet d'écho sur son, etc.  
Avec préampli d'enregistrement et de lecture ... 2.438,00

Magnétophone  
« TC 630 »

Avec amplificateur 2 x 20 watts.  
COMPLÉT, avec micro et bande.  
PRIX ... 2.956,00

« SONY »  
« TC 600 B »



Portatif à 4 vitesses à servomoteur.  
Micro - Electret Condenser - Incorporé.  
Compteur. Enregistrement manuel ou automatique.  
Piles, secteur ou batteries. **MONITORING**. Bobines Ø 13 cm.  
COMPLÉT, avec bande, et 2<sup>e</sup> micro de repérage à télécommande.  
PRIX ... 1.390,00

**TC 139**  
- 4 pistes **STEREO**  
- 2 pistes **MONO**  
2 x 6 watts  
COMPLÉT, avec micro  
PRIX ... 1.400,00

« TC 352 »



4 pistes **STEREO**  
30 à 18.000 Hz  
2 x 4 watts  
Avec micro 1.489,00

UNIQUE AU MONDE  
**MAGNETO K7**  
**MONO-STEREO**  
TC 124

Piles, Secteur, Batteries. 2 HP incorporés.  
Avec micro stéréo.  
2 HPS en coffret.  
Avec valise 1.449,00

« AIWA »  
« TPR 102 »



**RADIO AM-FM**  
avec Magnétophone  
**PO-GO-FM**  
Alim. : Piles et Secteur  
2 vitesses - 2 pistes  
Puissance : 2 watts  
Dim. : 335x200x110  
COMPLÉT, avec micro, bande et cordons ... 820,00

« TPR 104 »



**RADIO-MAGNETO**  
à K7 avec FM  
Aliment. : Piles-Secteur, Batteries  
Puissance : 1 watt  
Dim. : 260x190x85  
Livré avec : sacoche, micro, cassette et cordons ... 595,00

Magnétophones  
**GRUNDIG**

Tous les Modèles sont livrés avec bande, micro et cordon d'enregistrement



**TK120L**, 2 pistes 510,00  
**TK140L**, 4 pistes 550,00  
**TK126L**, 2 pistes 690,00  
**TK145L**, 4 pistes 595,00  
**TK146L**, 4 pistes 530,00  
**TK147L**, 4 pistes 875,00  
**TK220L**, 2 pistes  
2 haut-parleurs 930,00  
**TK241L** ..... 1.100,00  
**TK245L** ..... 1.150,00  
**TK245L** Platine 1.104,00  
**TK248L** Stéréo 1.520,00  
**TK2200** ..... 760,00  
**TK2400** FM ..... 990,00  
**TK1400** ..... 600,00

**MAGNETOS A K7**

**C200L**. Puissance 0,8 W.  
Avec micro et cassette ... 340,00

**C201** FM. Radio K7 à modulation de fréquence. Avec micro et cassette ... 540,00

**C206SL**. Automatique. Avec micro et cassette ... 390,00

**TELEFUNKEN**

Portatifs



**300**  
1 vitesse - 2 pistes  
Bobines Ø 127 mm  
Sans micro... 455,00

**300 TS**, avec Modulateur ... 510,00

**302 TS**, 2 vitesses  
2 pistes  
Sans micro... 640,00

**302 TS**, Automatique  
Avec micro  
et bande ... 794,00

Magnétophones  
Secteur

**M501** ..... 470,00

**M202** ..... 690,00

**M203** Studio 950,00

**M204** Stéréo 1.290,00

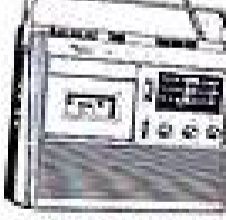
**M205** Platine 965,00

**M207** Stéréo 1.185,00

**M250** Platine 1.340,00

« AIWA »

« TPR 101 »



**RADIO AM-FM**  
Avec Magnéto à K7  
Piles/Secteur  
110/220 V  
**OC-PO-GO-FM**  
Vu-mètre  
Contrôle Tonalité  
Dim. : 28,5x23x9 cm  
COMPLÉT, avec sacoche, micro, cassette et cordons ... 750,00

stéréo  
**CLUB**  
★  
**CIBOT**

« DUAL »

**PLATINE MAGNETOPHONE**



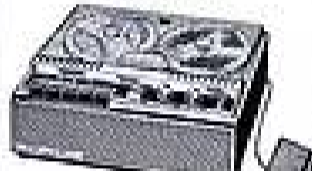
Platine avec préampli  
Secteur 110/220 V  
4 pistes - 2 vitesses  
**MONO ou STEREO**  
Compteur 4 chiffres  
2 Vu-Mètres

Prises pour 2 micros  
Radio - Tuner

PRIX ..... 750,00

**CTG 28** - Platine ci-dessus avec socle et couvercle luxe ... 950,00

« GELOSO »  
« G 651 »



Piles-Secteur ou Batterie

2 pistes - 2 vitesses  
4,75 et 9,5 cm/s  
Bobines de 145 mm  
Vu-Mètre  
Puissance : 1,5 W  
Luxe présentation  
Dim. : 320x260x140 mm

COMPLÉT, avec bande et micro ... 565,00

« G 600 »



Secteur 110/220 volts  
**BI-PISTE** - Vitesse 4,75 cm  
Bobines Ø 84 mm  
Durée de l'enregistrement 2 heures  
Puissance : 1,5 watt  
Dim. : 260x170x100 mm

COMPLÉT, avec bande et micro ... 320,00

**LECTEUR DE CASSETTES**  
N 2200



Dim. : 255x160x65 mm  
**Lecteur de Musicassettes enregistrées**  
Alimentation par piles  
Puissance musicale : 1 W  
PRIX ..... 125,00

**CASSETTES ENREGISTRÉES**  
● PHILIPS  
● VOGUE

**GRAND CHOIX EN MAGASIN**  
● Cassettes LP... 28,00  
● Cassettes DP... 45,00  
Catalogue sur demande

**NOCTURNES :**

MERCREDI ET VENDREDI  
jusqu'à 22 heures

12, rue de Reuilly, PARIS 12<sup>e</sup>

Tél. DID. 13-22

PARKING • 23, rue de Reuilly

« REMCO »  
S 305



Piles-secteur batteries.  
Très puissant  
20x11x5,8 cm

COMPLÉT, avec micro, sacoche, cassette et cordon secteur ... 350,00

1005

Magnéto à K7  
Piles - Secteur  
Avec micro stylo, sacoche et cassette.

PRIX ..... 390,00

1030



Dim. : 25x21x6,4 cm.  
Poids : 1,300 kg.  
Piles-secteur. Batteries.

Puissance : 1,3 watt  
COMPLÉT, avec micro et cassette ... 390,00  
Sacoche ... 37,00

1030 FM  
Radio K7

Caractéristiques identiques au 1030 mais avec

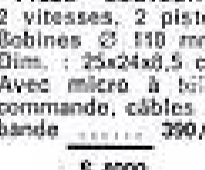
**RECEPTEUR FM**  
très sensible  
Enregistrement pendant l'écoute.  
Avec micro et cassette ... 540,00

S 3000



**PILES - SECTEUR**  
2 vitesses, 2 pistes  
Bobines Ø 110 mm.  
Dim. : 25x24x6,5 cm  
Avec micro à télécommande, câbles et bande ... 390,00

S 4000



**PILES-SECTEUR**  
2 vit., 2 pistes  
Bobines Ø 150 mm  
Dim. : 32x31x10,5 cm  
Avec micro à télécommande, câbles et bobine.

EXCEPTIONNEL  
PRIX ..... 495,00

Tous les accessoires « REMCO » disponibles

SCHAUB-LORENZ  
« SL55 »



**AUTOMATIQUE**  
à cassettes  
Piles/secteur  
Contrôle de tonalité

Complet, avec micro 429,00

SL75  
Nouveau modèle avec radio,  
PRIX .... 750,00

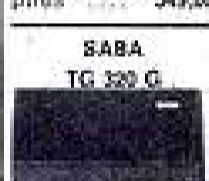
« STENCOR »  
S 5050



Piles/secteur à cassettes  
Puissance 800 mW

COMPLÉT avec micro, sacoche et piles ... 349,00

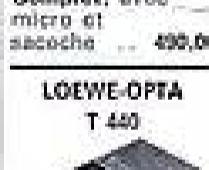
SABA  
TG 320 G



Nouveau modèle avec contrôle de tonalité.

**MAGNETO K7**  
Piles/secteur  
Complet, avec micro et sacoche ... 490,00

LOEWE-OPTA  
T 440



Magnéto K7  
Piles/secteur  
Complet, avec micro et sacoche ... 390,00

NOUVEAU...  
**RADIO K7 - STANDARD**



**PILES-SECTEUR**  
2 vit., 2 pistes  
Bobines Ø 150 mm  
Dim. : 250x165x70 mm.  
Livré avec micro, sacoche, cassette et cordon 648,00

Prix nets T.T.C. - Frais de port en plus

**CIBOT**  
★ RADIO

MAGASINS

METRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

TELEVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS XII<sup>e</sup>

PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS XII<sup>e</sup>

Tel. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129.57 PARIS

OUVERT TOUTS LES JOURS de

9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h.





## AMPLIS POUR SONORISATION

36 WATTS GÉANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO

Sorties multiples - HI-FI, 4 entrées mélangées et séparées.  
Chassis en Kit 360,00 - Câblé... 520,00  
Jeu de tubes ..... 67,00  
Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,40

### QUI DIT MIEUX ?

M. COMBY, à Saint-Forgeux : « J'ai commandé et reçu l'ampli VIRTUOSE il y a quelques jours. Je l'ai terminé, il marche à merveille ».  
Venez lire des centaines de lettres spontanées satisfaites. Elles sont à votre disposition.

POUR FM ET STÉRÉO  
LES PLUS EFFICACES  
MODULES TRANSISTORISÉS

**GÖRLER**

Allemagne Fédérale  
Importation DIRECTE depuis 1949



La dernière création Görlér  
TÊTE VIE A 4 CV A TRANSISTORS  
EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE à circuit intégré, précablée et pré-réglée... 295,00  
DÉCODEUR avec 2 préamplis précablés et pré-réglés... 135,00  
SILENCIEUX pour tête VIE... 48,00  
Prix dégressifs par quantité.  
• NOS MODULES SONT NEUFS ET RÉCENTS  
• NILOT, NI FIN DE SÉRIE A VIL PRIX  
Accessoires :  
Coffret : 33,00 - Cadran ..... 20,00  
Flexi : 9,00 - Alim. secteur 24 V... 65,00  
Documentation s. dem. contre 3 T.P.

# SONORISATION

## ORCHESTRES et GUITARES

AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Chassis en kit : 470,00, ou câblé : 670,00 - Jeu de tubes : 75,00. H.P. 35 W : 139,00  
ou CABASSE 50 W spécial sono ou basse : 258,00

CAPOT + FOND + POIGNÈRES POUR AMPLI GÉANT... 59,00  
TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

KIT NON OBLIGATOIRE - MONTAGES TRÈS AISÉS

**CRÉDIT 3 à 21 MOIS A PARTIR DE 36 F PAR MOIS**

AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITÉ - MALADIE  
DONC, VOUS NE RISQUEZ RIEN

## SCHÉMAS GRANDEUR NATURE 6 à 100 WATTS

AMPLIS HI-FI - AMPLIS STÉRÉO - AMPLIS GUITARES 6 A 100 W  
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.P. de 0,40 par unité

NOS AMPLIS SONO ET GUITARES 6 A 30 WATTS :

AMPLI 6 W guitare en Kit... 100,00 AMPLI 12 W stéréo en Kit... 185,00  
AMPLI 13 W guitare en Kit... 175,00 AMPLI 30 W stéréo en Kit... 230,00  
AMPLI 22 W guitare en Kit... 190,00 LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT

NOS AMPLIS SONT AUSSI LIVRÉS CABLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ  
CRÉDIT 3 A 21 MOIS - OU FACILITÉS DE PAIEMENT  
(Exposez-nous votre cas)

MICROS : 39,00 ou 65,00 ou 85,00 - PIED SOL : 59,00 ou 105,00  
CHANGEUR automatique TÉLÉFUNKEN à tête diamant : 228,00

### ENCEINTE NUE

Complète avec tissu tendu, baffie  
intérieur prévu pour H.P. jusqu'à  
30 cm (50 x 40 x 20 cm)... 105,00  
Pour H.P. 24 cm (40 x 30 x 20) 70,00

ENCEINTES : Audax - Vega - Saba -  
Crédit - Facilités de paiement.

### CHOIX DE H.P. DE SONORISATION

Tous les H.P. AUDAX à partir de 24,00  
Sono 12 W : 70,00. Documentez-vous.  
AUDAX 35 W spéc. guitare... 139,00

### CABASSE 50 WATTS (GUITARE)

Spécial sono 30 cm (50 W)... 258,00  
Spécial basse 30 cm (50 W)... 258,00

**Société RECTA**

Fournisseur du Ministère de l'Éducation nationale et autres Administrations  
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99  
A 3 minutes des métros : Gares de Lyon, Bastille, Austerlitz, Quai de la Râpée

## AMPLIS POUR GUITARES

60 WATTS GÉANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO

Sorties multiples - 4 entrées mélangées et séparées.  
Chassis en Kit 460,00 - Câblé... 625,00  
Jeu de tubes ..... 84,00  
Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,40

### QUI DIT MIEUX ?

M. GAUTIER, à Plappeville : « Il y a 8 ans que j'ai construit l'ampli VIRTUOSE, et il me donne toujours satisfaction »

AUDITION PERMANENTE

Venez écouter nos amplis en toute simplicité.

SUCCÈS GRANDISSANT  
de notre rayon de  
PERCEUSES ÉLECTRIQUES



**BOSCH COMBI**

NOUVEAUX MODÈLES  
A PERCUSSION

E105B - 310 W - 10 mm ..... 205,00  
E215B - 350 W - 10 mm, 2 vit... 295,00  
E415B - 350 W - 10 mm, 4 vit... 330,00  
... et tous les autres modèles  
à partir de ..... 159,00

TOUTS LES ACCESSOIRES

AEG Nouvelle A PERCUSSION  
350 W, 2 vit... 286,00 - 4 vit... 356,00  
... et tous les autres modèles.

Documentations complètes couleur

BOSCH-COMBI - AEG  
contre 3 timbres de 0,40

REMISES EXCEPTIONNELLES

Demandez nos conditions sans engagement  
CRÉDIT 3 A 21 MOIS

EXCEPTIONNEL  
Vente d'accus CADMIUM-NICKEL GLAS-  
STABILISÉS pour la réalisation d'alimentations  
stabilisées de grande sécurité.  
UNE AFFAIRE SANS PRÉCÉDENT  
Alimentez vos amplis, appareils de mesure,  
laboratoires, et même vos éclairages de  
secours, de sécurité de caravanes sur  
ACCUS CADMIUM-NICKEL rechargeables  
sur chargeurs ordinaires.

Amp.	Prix-pièce	Les 5 soit 6 V	Les 10 12 V	Les 100 120 V
4	9 F	35 F	60 F	550 F
6	11 F	45 F	80 F	750 F
10	18 F	70 F	130 F	1.200 F
15	25 F	80 F	150 F	1.400 F
20	22 F	85 F	160 F	1.450 F
25	26 F	100 F	185 F	1.650 F
35	31 F	120 F	210 F	1.950 F
45	33 F	130 F	230 F	2.000 F
60	36 F	140 F	250 F	2.300 F

UNE OCCASION UNIQUE  
de vous équiper en CADMIUM NICKEL  
invariables à des prix que vous ne retrouverez plus (surplus). En effet, un élément  
CADMIUM 6 ampères : coûte 64 F -  
10 ampères : 105 F et vous paierez pour  
les mêmes puissances mais en éléments  
classiques : 6 ampères :  
11 F - 10 ampères : 18 F. Port en sus

ACCUS POUR MINI K 7  
Ensemble d'éléments spéciaux avec  
prise de recharge extérieure. Remplace  
les 5 piles 1,5 V et permet aussi de faire  
fonctionner le « MINI KI » sur Secteur  
à l'aide du chargeur N 68. 125,00  
\* CADMIUM « MINI KI » Pds 300 g  
CHARGEUR N 68 (8 réglages) : 39 F  
+ port S.N.C.F.

NOUVEAUX ACCUS PLOMB  
Avec indicateur de charge.  
Éléments de 2 V 3 A.H. Dimensions :  
H = 100 x L = 55 x épaisseur 20 mm,  
poids = 25 g.  
Se fait en 4, 6 A, etc. Doc. sur demande.

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V			
60 W	14,00	500 W	49,00
80 W	17,00	750 W	65,00
100 W	20,00	1.000 W	79,00
150 W	24,00	1.500 W	114,00
250 W	35,00	2.000 W	160,00
350 W	40,00		

+ port S.N.C.F.

payez vos

ACCUS VOITURES CAMIONS TRACTEURS  
neufs et garantis 18 mois  
**40%**  
Moins Cher!



EXEMPLE  
6 V 1  
PRIX  
79,50 F  
TTC.

avec reprise de votre batterie usagée. Liste de nos déposaires et prix sur demande.

69 F AFFAIRE UNIQUE  
COLIS SONORISATION

Comprenant :  
1 ampli en ordre de marche avec H.P. de 30 Ω  
1 micro subminiature  
1 capteur magnétique ampli UNIVERSEL  
tout transistors de qualité professionnelle,  
câblé sur circuit imprimé. Réglage de gain.  
Alimentation 9 V. Présentation luxueuse,  
coffret en matière moulée. Ensemble complet sans pile 69,00 F + port 6 F.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR  
516 ARTICLES. Franco

98 F COLIS DÉPANNEUR  
418 ARTICLES.  
dont 1 contrôleur universel. Franco.

99 F COLIS MÉNAGER (+ Port SNCF)

Comprenant : 1 radiateur électrique soufflant 110 V/1600 W, 1 fer à repasser  
RADIOA 110 V 800/750 W, 1 visionneuse pour diapos, 3 puzzles.  
QUANTITÉ LIMITÉE

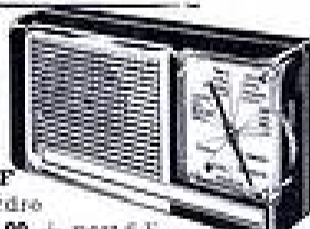
79 F PROGRAMMEUR 110/220 V.

Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils.  
Puissance de coupure 2 200 W. + port 6 F -  
Garantie : 1 AN  
Modèle 20 A coupure 4 400 W. 102 F  
Autre modèle : Modèle Mécanique  
Dimensions : 75 x 75 x 85 mm. Puissance de coupure 5 A. PRIX : 69 F + port 6 F

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES  
A ces prix, ajouter 6 F de port

49 F POSTE A TRANSISTORS  
SARAKI POCKET. PO.CO.  
COMPLÈT

SHAROCK  
PO en GO  
HP 6 cm  
Alim. pile  
4,5 V stand.



En pièces détachées 32 F  
Complet en ordre de marche 39,00 + port 6 F  
Voir réalisation dans R.P. d'août 1969 - n° 201

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

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

68 F COFFRET SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « LABO »  
Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

100 RÉISTANCES ASSORTIES

présentées dans un coffret bois. 10,50  
Franco.....  
ou 50 condensateurs 14,50  
Franco.....  
Payables en timbres poste



APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

80 F « ZODIAC » POCKET PO-GO  
8 transistors.  
Dim. : 103 x 78 x 37 mm.  
Vendu avec housse (+ Port 6 F)

68 F « TRYTON » pocket PO. GO.  
6 transistors.  
Avec housse. + port 6 francs.

198 F « NARVAL » PO. GO. FM.  
10 transistors, 3 diodes  
210 x 130 x 50 mm (+ port 6 F).

39 F MINI-STAR. Poste miniature (décrit dans RP de juin 70). Dim. : 58 x 58 x 29 mm. Poids : 130 g. Écoute sur HP. En ordre de marche avec écrit. En p. détachées schéma plans 27 F  
Port + 6 F.

83 F « NEO-STUDIO » Le seul montage à transistors, sans soudeuse. PO-GO. COMPLÈT  
Dim. : 250 x 185 x 75 mm.

52 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Complet.

9,60 NOUVEAU MICRO subminiature dynamique

Franco. Épaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins. Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0,40 F

119 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisée et corrigée. 200 VA. 250 VA (Modèle luxe) 138 F + port SNCF

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO « Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20	28 F	34 F
Duo 0,60 ou 1,20	52 F	65 F

+ port S.N.C.F.

UNE GAMME COMPLÈTE DE CHARGEURS POUR TOUTS USAGES modèles avec ampèremètre

6-12 V - 3 A, sans réglage	86
6-12 V - 5 A, sans réglage	97
6-12 V - 5 A, 2 réglages	119
6-12 V - 10 A, 2 réglages	174
6-12-24 V - 5 A, 3 réglages	163
6-12-24 V - 10 A, 3 régl.	306
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages	680

+ port S.N.C.F.

TECHNIQUE SERVICE

FERMÉ LE DIMANCHE

Intéressante documentation illustrée R.P. 11-70 contre 2,10 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 19 h 30 sans interruption

9, rue JAUCOURT  
PARIS-12<sup>e</sup>

Tel : 343-14-23 et 344-70-62

Métro : Nation

(sortie Dorlian)

4



# Avec les cours d'Electronique du CIDEC, devenez très vite un électronicien, ce spécialiste privilégié dont dépend toute la vie de demain.

Qu'il s'agisse de radio, de télévision, de laboratoires, d'essais, de prototypes, de mise au point d'instruments scientifiques nouveaux... l'électronicien a son mot à dire... et dans les 20 années à venir, il sera parmi les hommes ABSOLUMENT INDISPENSABLES de son siècle!

Avec le CIDEC, vous pouvez préparer la carrière d'électronicien de votre choix! Ce métier, apprenez le chez vous! Etudiez à vos heures, organisez votre travail selon vos désirs! Quel que soit votre niveau actuel, nous avons pour chaque métier de l'électronique des cours qui vous permettront d'atteindre rapidement les connaissances requises!

Au CIDEC, pas de corrigés faits d'avance : vous disposez d'un professeur particulier qui exerce le métier qu'il vous enseigne et qui, chaque année, dans le cadre du CIDEC, conduit nombre de ses élèves à un diplôme d'Etat. Ce professeur vous fera parvenir des corrections personnalisées, des cours illustrés, des conseils, une aide véritable!

Le CIDEC vous permet de travailler avec les méthodes pédagogiques les plus modernes!

Renseignez-vous et bientôt vous serez parmi les fameux "spécialistes de l'électronique"!



Cours CIDEC : cours sur place d'hôtesses et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.  
CIDEC Entreprises : cours et séminaires de formation dans les entreprises, liste des cours sur demande.

Ecole agréée par la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

CIDEC - 5, route de Versailles - 78-LA CELLE-ST-CLOUD.  
2, rue Vallin - 1201 - GENEVE

■ HAWAS CONSEIL

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEC Dpt 2349 5, rue de Versailles - 78-La-Celle-St-Cloud



Nom

Prénom

Rue  N°

Dpt  Ville

Profession  Age

Spécialité qui vous intéresse

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir?

Etudes antérieures

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

DISTRIBUTEUR OFFICIEL ► F. MERLAUD



- **HIFI10** Ampli Mono 10 watts.  
En « KIT » complet... 209,00  
En ordre de marche... 365,00
- **STT10** Ampli/Préampli 2 x 10 watts.  
Entièrement Transistors Silicium.  
En « KIT » complet... 555,00  
En ordre de marche... 618,00
- **STT20** Ampli/Préampli 2 x 20 watts.  
Entièrement transistors Silicium... 965,00
- **TUNER FM - TMS20** Stéréo. Multiplex.  
à circuits intégrés... 650,00
- **AMPLI/TUNER ATS 215**.  
Stéréo, 2 x 15 watts... 1250,00

## « KORTING » TRANSMARE



- **TUNER STÉRÉO T500**.  
OC étalée - PO - GO et FM... 560,00
- **AMPLI STÉRÉO HI-FI A500**.  
2 x 12 watts. Prix promotion... 600,00
- **TUNER STÉRÉO T600**.  
OC étalée - PO - GO et FM... 625,00
- **AMPLI STÉRÉO HI-FI A600**.  
2 x 15 watts... 776,00
- **STÉRÉO 1000 L - TUNER/AMPLI**  
AM/FM 2 x 25 watts. Extra-plat.  
OC - PO - GO - FM... 1490,00
- **TUNER/AMPLI STÉRÉO T 400**.  
2 x 12 watts. OC - PO - GO - FM 960,00

## APPAREILS DE MESURE

### « CHINAGLIA »

Contrôleur « CORTINA »

20 000 Ω/V en alternatif et continu  
V = de 2 mV à 1500 V  
Volt. alt. : de 50 mV à 1500 V.  
I = de 1 µA à 5 amp.  
I alt. : de 10 µA à 5 amp.  
VEF de 50 mV à 1500 V.  
dB de -20 à +60.  
R : de 1 Ω à 100 MΩ.  
C : de 100 pF à 15 µF.  
F : de 0 à 500 kHz.

- Cadrans panoramiques miroirs.
- Galvanomètre à aimant central anti-choix et antimagnétique.
- Complet, avec étui et pointes de touche... 205,00
- CORTINA USI... 255,00

« LAVAREDO » Contrôleur 40 000 Ω/volt  
PRIX, avec étui luxe... 270,00  
Avec Signal Tracer... 335,00

« DINOTESTER » Analyseur électronique  
200 000 Ω/volt  
PRIX, avec étui luxe et cordon... 345,00  
Avec signal Tracer incorporé... 390,00

Détection rapide des pannes  
RADIO et TV  
USJET... 70,00  
SIGNALJET... 55,00  
(Doc. CHINAGLIA sur demande)

EN STOCK :  
APPAREILS DE MESURE  
**CENTRAD \* METRIX**

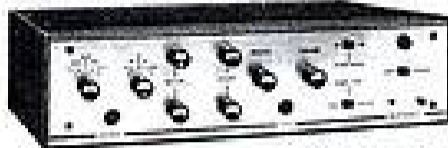
LA HAUTE-FIDÉLITÉ vous intéresse...

Demandez sans tarder  
notre CATALOGUE HI-FI  
Nouvelle édition 1979  
où vous trouverez, clas-  
sés par types d'appareils,  
avec caractéristiques et  
prix, une sélection des  
meilleures marques fran-  
çaises et étrangères.  
64 pages,  
abondamment illustrées.  
Envoi c. 3 F pour frais.

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

### « SUPER WERTHER 50 »

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



Étude Jean Cert.

- Face AV impression noire sur fond alu  
brossé. Coffret acier.  
Dimensions : 420 x 230 x 120 mm
- RÉPONSE de 7 Hz à 100 kHz.
  - DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W.
  - Niveau de bruit > -65 dB.
  - Correcteurs graves-aiguës séparés.
  - Filtres Passe-Haut et Passe-Bas.
  - Inverseur Monitoring et Phase.
  - Protection par disjoncteur électronique.

PRIX en « KIT » complet... 795,00

● EN ORDRE DE MARCHÉ... 1150,00

### « LE RONDO »

AMPLI PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS  
Décrit dans RADIO-PLANS de Novembre 70.



- Réponse : 20 Hz à 40 kHz, 1,5 dB.
- Distorsion < 0,25 % à puissance nominale.
- Correcteurs graves/aiguës sur chaque voie.

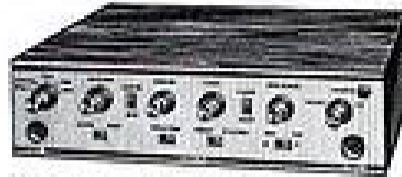
+ 15 - 13 dB à 20 Hz.  
+ 17 - 13 dB à 20 kHz.

ENTRÉES : PU magnét. Radio. Magnéto  
Auxiliaire I et II.  
Prise enregistrement sur bande.  
Filtre passe-haut - MONITORING.  
Inverseur de fonction.  
En KIT complet... 520,00

EN ORDRE DE MARCHÉ... 699,00

### « LULLI 215 »

AMPLI/PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS  
Décrit dans le « H.P. » du 3-11-1969



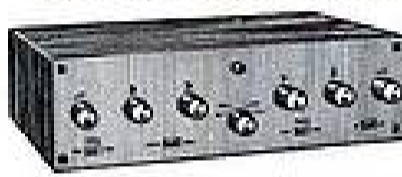
- RÉPONSE : 10 Hz à 50 kHz.
- Correcteurs graves/aiguës sur chaque voie.
- Distorsion < 0,5 %.
- Filtres anti-rumble et d'aiguille.
- Rapport S/B = 65 dB.
- Correcteur Physio. MONITORING.

5 ENTRÉES. Prise de casque adaptée.  
Système « Sécurité » très efficace.  
Livré en modules préfabriqués.

En « KIT » complet... 699,00

● EN ORDRE DE MARCHÉ... 850,00

### « LE TRANSECO 205 »



Dim. : 305 x 160 x 85 mm  
Face avant aluminium

Ampli STÉRÉO 2 x 5 watts, transistorisé.  
Distorsion < 0,5 % à puissance nominale.  
Bande passante : 30 Hz à 20 kHz + 1 dB  
à 1 watt.  
Sensibilité entrée haut niveau 50 mV.  
PU magnétique : 8 mV.  
Relève des basses + 17 dB-3 dB à 35 Hz.  
Relève des aigus + 19 dB-14 dB à 10 kHz  
Bruit de fond : -55 dB.  
4 ENTRÉES. Corrections séparées.

En « KIT » complet... 359,00

## CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ « PROMOTION »

- ★ AMPLIFICATEUR transistorisé STÉRÉO, 2 x 5 W.  
Réponse : 30 Hz à 20 000 Hz.  
Distorsion < 1 %. Réglages  
puissance et tonalité séparés  
sur chaque canal.  
Prises aux. et magnétophone
- ★ PLATINE CHANGEUR tous  
disques, 4 vit. Avec relève-  
bras. Présentation ébénisterie  
luxe avec capot plastique.  
Dimensions : 480 x 300 x 155 mm
- ★ 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES équipées de haut-parleurs spéciaux 15/21 cm à  
champ surpuissant et membrane traitée.  
Dimensions : 350 x 100 x 180 mm.

LA CHAÎNE COMPLÈTE, Prix réservé aux lecteurs  
de « Radio-Plans »... 750,00

### CHAÎNE HI-FI « TRANSECO 205 »

- ★ AMPLI « TRANSECO 205 » en « KIT ».
- ★ PLATINE « Garrard SP 25 ».  
Lecteur magnétique CM500.
- ★ 2 ENCEINTES « Dudoignon ».  
Minirelle 15.

LA CHAÎNE HI-FI  
COMPLÈTE... 860,00

### CHAÎNE HI-FI « LULLI 215 »

- ★ AMPLI « LULLI 215 » en « KIT ».
- ★ PLATINE « Dual » 1209, lecteur Shure  
avec socle et capot.
- ★ 2 ENCEINTES « Vega » Minimax II.

LA CHAÎNE HI-FI  
COMPLÈTE... 1794,00

Ampli. en ordre de marche. Suppl. 15 1,00

### CHAÎNE HI-FI « RONDO »

- ★ AMPLI « RONDO » en « KIT ».
  - ★ PLATINE « GARRARD » SP 25. Lecteur  
Shure.
  - ★ 2 ENCEINTES « Supravox », Piccola I.
- LA CHAÎNE HI-FI  
COMPLÈTE... 1265,00  
Ampli en ordre de marche. Suppl. : 179,00

### CHAÎNE HI-FI « WERTHER 50 »

- ★ AMPLI « WERTHER 50 » en « KIT ».
- ★ PLATINE « Thorens » TD150II. Lecteur  
Shure. MTS elliptique avec socle et  
capot.
- ★ 2 ENCEINTES « Cabasse » Dinghy II.

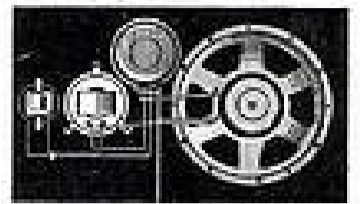
LA CHAÎNE HI-FI  
COMPLÈTE... 2896,00

Ampli. en ordre de marche Suppl. : 355,00

UNE QUALITÉ  
QUI NE SE DISCUTE PLUS !

HAUT-  
PARLEURS  
HI-FI

# Peerless



- **KIT 3-15** 15 W - 45 à 18 000 c/s - 3 H.P.  
(21 - 12 et 5 cm) + filtre.  
PRIX... 166,00
- **KIT 3-25** 25 W - 40 à 18 000 c/s - 3 H.P.  
(31 - 12 et 5 cm) + filtre.  
PRIX... 258,00

## NOUVELLES FABRICATIONS

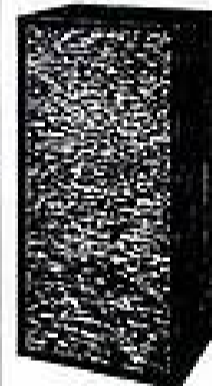
- **SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITÉ**
- **KIT 20-2** 20 W - 40 à 20 000 Hz. 2 H.P.  
(21 et 6 cm) + filtre.  
PRIX... 164,00
- **KIT 20-3** 40 W - 40 à 20 000 Hz. 3 H.P.  
(21 - 12 et 6 cm) + filtre.  
PRIX... 240,00
- **KIT 50-4** 40 W - 30 à 18 000 Hz. 4 H.P.  
(25 12/19 et 2 x 7). Imp. 8 Ω... 357,00

## HAUT- PARLEURS « SUPRAVOX » HI-FI

- T215 RTF 6 W de 25 à 23 000 Hz 140,00
- T245 12 watts de 40 à 10 000 Hz 120,00
- T215 RTF/64 25 W 25/23 000 Hz 220,00
- T245 III/64 25 W 22/28 000 Hz 262,00

## ENCEINTES ACOUSTIQUES

### NUES



Spécialement prévues  
pour « KITS » Peerless  
(ci-dessous).

Pour 3-15 110,00  
(Dim. 55x25x31 cm).

Pour 20-3 130,00  
(Dim. 50x28x24 cm).

Pour 3-25 159,00  
(Dim. 75x47x31 cm).

### COLONNE

Prévue plus spéciale-  
ment pour HP 21 cm.  
« SUPRAVOX »  
215  
Dim. : 60 x 28 x 28 cm.  
L'enceinte nue 105,00

- Équipée avec :
- HAUT-PARLEUR « Supravox »  
215 RTF... 245,00
  - HAUT-PARLEUR « Supravox »  
215 RTF/64. PRESTIGE... 325,00

COLONNE façon teck - 52 x 30 x 23 cm.  
Livrée avec H.P. : « PRINCEPS ».

- 1 x 21 HSP « Boomer ».
- 1 Tweeter TW 01 + filtre.

PRIX... 216,00

## TABLES DE LECTURE

### « DUAL »

- 1210. Lecteur Piézo... 266,00
- 1209. Lecteur Shure... 555,00
- 1219. Sans cellule... 635,00

### « THORENS »

- TD 150 II. Sans lecteur... 580,00
- TD 125. Sans socle ni bras... 942,00

### « GARRARD »

- SP 25. Sans lecteur... 225,00
- Lecteur Piézo... 255,00
- 60 B. Sans lecteur... 288,00
- Lecteur Piézo... 318,00
- 401. Sans bras... 613,00
- 31. 65. Sans lecteur... 310,00
- Lecteur Piézo... 340,00
- 31. 75. Sans lecteur... 533,00
- Lecteur Shure... 653,00
- 31. 95. Sans lecteur... 677,00
- Lecteur Shure... 797,00

## TALKIES-WALKIES

### PONY CB 16

(Homologue n° 355 FF) -  
9 transistors + 1 diode - H.P.  
diam. 60 mm - Impédance  
8 ohms. Indicateur d'usage des  
piles. Antenne télescopique.  
Long. déployée : 1,12 m.  
Dim. : 17,5 x 7 x 4,7 cm. Poids :  
440 g. Livré avec dragonne.

LA PAIRE... 399,00  
TELECOM 15005 B. 5 Transistors 129,00  
TRANS-TALK... 99,00



102, boulevard Beaumarchés - PARIS-XI\*  
Tél. : 700-71-31 C.C. Postal 7062.05 Paris

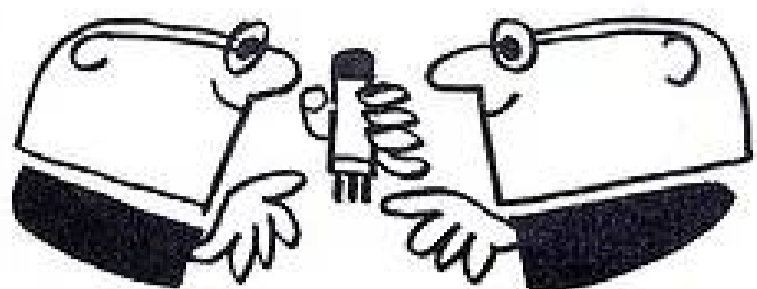
# Robur

TELEVISION

R. BEAUDOIN, Ex-Prof. E.C.E. ★ PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ★  
OUVERT TOUTS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 18 h 30 sauf le lundi matin  
A toute demande de renseignements, joindre 5 timbres pour frais S.V.P.

CRÉDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles





## nouveautés et informations

### Des nouveautés chez SONY

Sony Corporation au cours d'une conférence de presse organisée par son Vice-Président et co-fondateur Monsieur Akio Morita, a présenté deux nouveaux produits de leur fabrication qui ouvrent des horizons plus larges à la télévision en général et plus particulièrement à la TV couleur. Il s'agit d'un nouveau tube image TRINITRON et d'un magnétoscope couleur appelé VIDÉO-CASSETTE.

#### LE TUBE IMAGE COULEUR TRINITRON

Ce nouveau tube image met en pratique des procédés sinon entièrement inédits du moins mis en œuvre d'une façon originale et, en tout cas jamais utilisés ensemble.

Le Trinitron est doté d'un seul canon alors que les modèles actuellement en service en ont 3, chacun d'entre eux, émettant un faisceau électronique pour la création sur l'écran des trois spots couleurs de base.

Dans le trinitron le canon unique émet simultanément les trois faisceaux électroniques qui sont focalisés à l'aide d'un système électronique composé de deux lentilles électroniques de grand diamètre et d'une paire de prismes électroniques. Grâce au grand diamètre des lentilles, l'amélioration de la brillance et de la netteté de l'image est considérable.

Une autre particularité de ce tube consiste dans le remplacement du masque à trous réalisant la séparation des couleurs, par une grille, méthode qui assure une meilleure transparence et améliore le rendement lumineux. Il est évident que les problèmes technologiques que posent la réalisation et l'utilisation de cette grille ont été résolus d'une façon très satisfaisante.

Les avantages avancés par Sony sont les suivants :

- Une image plus brillante, plus nette.
- Construction du tube simplifiée.
- Moins de composants et des circuits nettement moins complexes.
- Une plus grande fiabilité.
- Simplification des réglages. En ce qui concerne les convergences un ou deux réglages suffisent alors que plus de 10 sont nécessaires pour les systèmes tricanons actuellement en service.

Il est de fait que lors des démonstrations nous avons été agréablement impressionnés par la qualité de l'image : beauté des couleurs, convergence sur les bords, pratiquement parfaite.

\*\*\*

#### LE VIDÉOCASSETTE COULEUR

Le vidéocassette est un système d'enregistrement des émissions de télévision couleur image et son sur bandes magnétiques stockées en cassettes. Grâce à lui, chacun pourra profiter des spectacles de son choix à n'importe quel moment. Les cassettes peuvent être enregistrées à partir d'un téléviseur de n'importe quel standard ou définition. Elles peuvent aussi être acquises enregistrées. La possibilité d'enregistrement en direct est envisagée mais se heurte actuellement aux difficultés de réalisation de caméras appropriées.

SONY insiste avec raison sur la nécessité d'une standardisation à l'échelle mondiale. Cette interchangeabilité permettra de créer une nouvelle industrie, celle des producteurs de programmes Vidéo.

Gloeilampenfabrieken Philips établit actuellement un système Vidéocassette standardisé appelé VRC. Ce VRC est conçu pour le procédé de télévision en couleurs européen et qui est déjà adopté par de nombreux fabricants européens « de pointe » et sera choisi également par Sony.

Dès que les accords de standardisation des vidéo cassettes avec les autres fabricants seront établis, la fabrication en série commencera. On prévoit la commercialisation en automne 1971 d'abord au Japon et ensuite à l'exportation. L'ordre de grandeur du prix sera de 2 200 F.



Dans ce boîtier  
1 heure  
de spectacle par face.

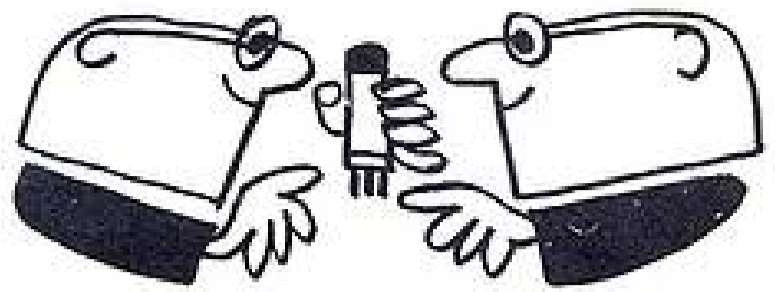


Téléviseur SECAN  
équipé d'un tube  
TRINITRON



L'utilisation du Vidéocassette  
est aussi facile que celle d'un  
magnétophone à cassette.

## nouveautés et informations



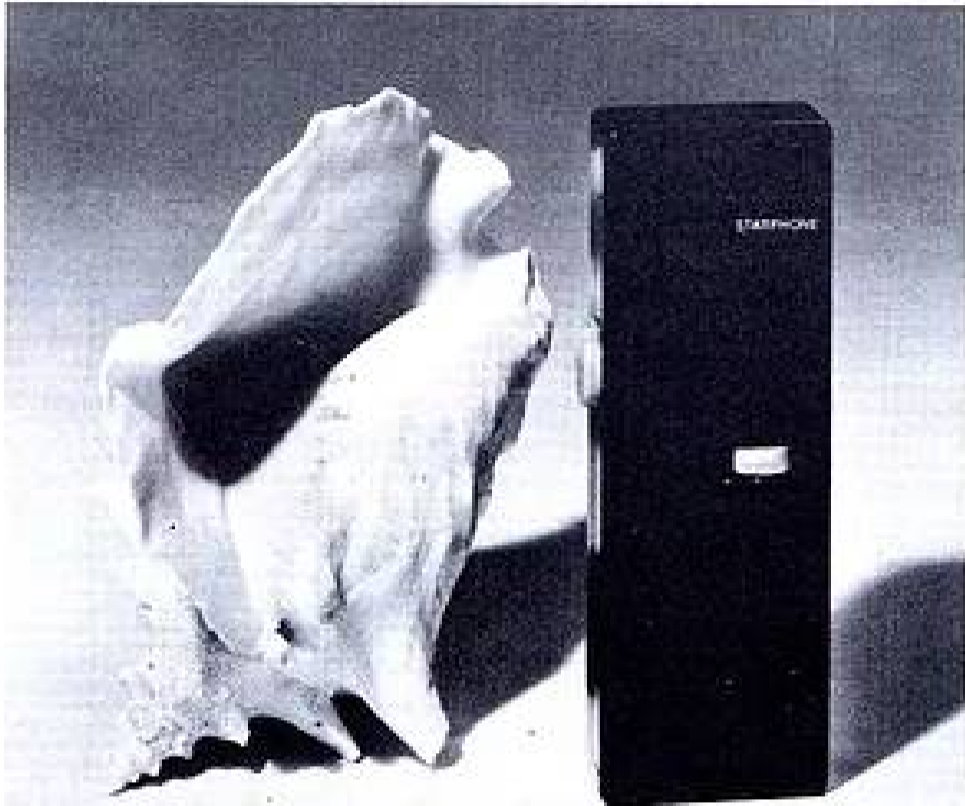
### L.M.T. MET SUR LE MARCHÉ LE PLUS PETIT ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR U.H.F. AU MONDE

L.M.T. vient de présenter le « Starphone », le plus petit et le plus léger des émetteurs-récepteurs à Ultra Haute Fréquence au monde, qu'il lance sur le marché français.

Ce nouveau matériel, utilisé dans un cadre de réseau « Star » de radio-communication U.H.F., à haute performance, permet d'établir instantanément une conversation bilatérale dans un rayon de plusieurs kilomètres.

De dimensions réduites (18,5 x 6,4 x 3,2 cm) et d'un poids de 445 grammes, le « Starphone » est un appareil particulièrement maniable (il se glisse facilement dans une poche), d'autant plus qu'il fonctionne sans antenne extérieure. Celle-ci est constituée par un ruban imprimé placé sur un support à l'intérieur du boîtier plastique.

D'une puissance de 150 milliwatts, le « Starphone » n'est pas un talkie-walkie ordinaire, car fonctionnant dans la gamme des U.H.F.,



il permet d'établir des communications bilatérales soit avec sa station de base, le « Star », soit avec un autre « Starphone », sur un aéro-

drome, sur un chantier, etc. ou même à l'intérieur d'un bâtiment, d'un souterrain, d'une cale de navire, c'est-à-dire dans des lieux

où les liaisons en plus basses fréquences seraient impossibles.

Équipé d'un haut-parleur miniaturisé de haute efficacité, il peut être aisément utilisé dans des zones bruyantes.

Le « Starphone » est alimenté par une batterie cadmium-nickel dont la durée d'utilisation entre deux recharges est de huit heures. De petite taille (moins importante qu'une boîte d'allumettes), la batterie peut être changée en quelques secondes.

Ses performances de fonctionnement et son peu d'encombrement le désignent pour des utilisations impossibles jusque là. Prenons l'exemple des pompiers dont la rapidité de communications est une nécessité impérieuse.

Dès l'annonce d'un feu, les voitures quittent la caserne et sont reliées à celle-ci par radiotéléphone « Star ». Sur les lieux du sinistre, la voiture « PC feu » va collationner toutes les informations et les transmettre en permanence à la caserne. Chaque pompier étant équipé d'un « Starphone », la liaison sera établie avec le « PC feu » et avec ses camarades pour n'importe quelle intervention.



## LA NOUVELLE EDITION « HAUTE FIDELITE » DU HAUT-PARLEUR

Extrait du sommaire :

- Nos bancs d'essai
  - Platine LANCO L 75
  - Magnétophone TELEFUNKEN 250
  - Bang et Olufsen
- Une étude sur les distorsions harmoniques et les distorsions d'inter-modulation
- Les disques du mois "notés"

SPÉCIMEN CONTRE 3 F  
en écrivant à

**HiFi STÉRÉO**

2 à 12, rue de Bellevue, 75 - PARIS-19<sup>e</sup>

100 PAGES

3 F

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

# Esthétique Performances RÉVOLUTIONNAIRE

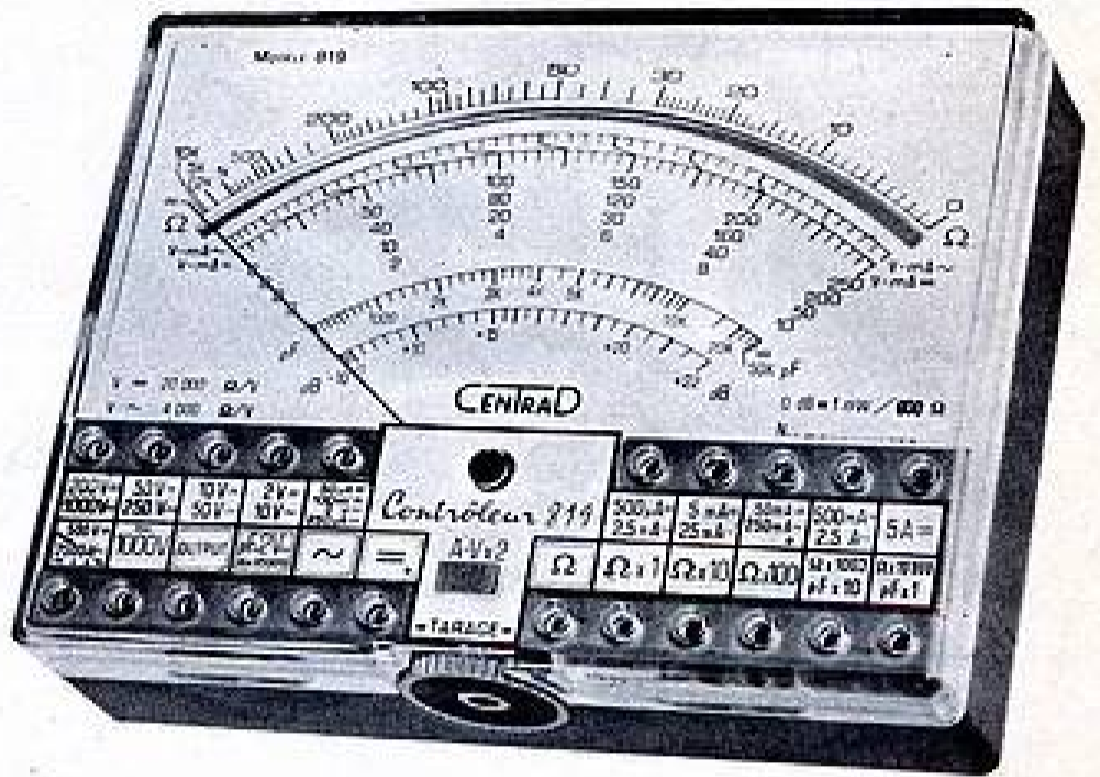
# LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

20.000 Ω/V  
80 gammes de mesure



V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V  
 V<sub>AC</sub> = 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V  
 V<sub>DC</sub> = 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V  
 Int = 12 Gammes de 1 μA à 10 A  
 Int<sub>AC</sub> = 10 Gammes de 5 μA à 5 A  
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ  
 pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μF  
 Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz  
 dB 10 Gammes de -24 à +70 dB  
 Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

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



Classe 1 en continu - 2 en alternatif

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

Livrée avec étui fonctionnel  
 béouille, rangement, protection

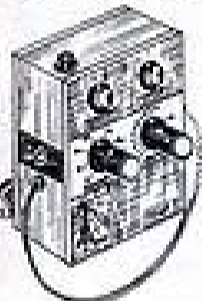
## CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS  
 74 ANNECY - FRANCE  
 TÉL. : (50) 45-49-85 +

- TELEX : 33 394 -  
 CENTRAD-ANNECY  
 C. C. P. LYON 891-14

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

### COMPTE-POSE pour LABORATOIRE PHOTO TEMP. & TEMPORISATEUR tous usages MINUTERIE



Temporisateur électronique de précision. Dès qu'on appuie sur le bouton de commande, un relais s'enclenche puis se déclenche au bout d'un temps que l'on peut régler à volonté et qui est compris entre 1 et

85 secondes. Ce temps de temporisation peut être déterminé d'une façon très précise par 2 boutons, l'un pour les dixièmes l'autre pour les unités. Voyant rouge de contrôle de la durée de la temporisation. Bouton d'arrêt permettant de stopper en cas de besoin l'action du relais en cours. Relais à fort pouvoir de coupure : 550 watts, 220 volts, 6 ampères. Nombreuses applications. Possibilité de modifier le temps de temporisation. Sur secteur toutes tensions. En coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm.

Complet, en pièces détachées ..... **161,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

### ALARME PAR RUPTURE DE CONTACT ARC 2

Dispositif d'alarme antivol qui fonctionne sur rupture d'un contact, par exemple lors de l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, ou à la cassure d'un fil fin. H.P. incorporé, prise pour branchement d'un H.P. extérieur pouvant être disposé à distance.

Complet, en pièces détachées ..... **70,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

### Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des VARIATEURS ÉLECTRONIQUES

décrites ci-contre

#### RHÉOSTAT ÉLECTRONIQUE RBE

Coffret métallique : châssis, plaque de montage ..... **14,00**  
 Thyristor, redresseurs ..... **26,00**  
 Potentiomètres interrupteurs ..... **16,00**  
 Porte-fusible et fusible, boutons, cordon secteur, résistances et condensateurs, fils et divers ..... **13,50**

Complet, en pièces détachées ..... **69,50**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

Toutes les pièces détachées constituant nos ensembles peuvent être vendues séparément

#### VARIOLIGHT VL 400

Coffret métallique, châssis ..... **12,00**  
 Triac, diac ..... **40,00**  
 Potentiomètre, porte-fusible et fusible, voyant lumineux, cordon secteur, résistances et condensateurs, fils et divers ..... **21,50**

Complet, en pièces détachées ..... **73,50**  
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

#### MINUTERIE CYCLIQUE MC4

Temporisateur cyclique disposant d'un relais à 2 contacts et qui bat régulièrement dès que l'appareil est mis en route. Pendant un TEMPS 1, le contact s'établit sur un côté, pendant un TEMPS 2 le contact s'établit sur l'autre côté, chacun des 2

temps est réglable indépendamment jusqu'à 85 secondes avec possibilité de modification par changement de la valeur d'un condensateur. Voyant de contrôle sur chaque durée de temps. Relais à fort pouvoir de coupure : 550 watts, 220 volts, 6 ampères. Applications : vitrine animée, banc d'essai d'endurance en laboratoire, commande de tous phénomènes devant se répéter en permanence, illuminations. Sur secteur toutes tensions. En coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm.

Complet, en pièces détachées ..... **171,20**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

#### ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR TW3

Appareil Émetteur et Récepteur dit également « WALKY-TALKY », permettant d'émettre et de recevoir la parole par radio, en radiotéléphonie, sur la fréquence autorisée de 27,12 MHz. Pour établir une liaison avec un correspondant, il convient évidemment de disposer de 2 appareils. Simplicité de montage par emploi d'un circuit imprimé. Portée de l'ordre de 500 mètres en ville, pouvant atteindre plusieurs kilomètres en terrain dégagé ou en mer. En coffret métallique de 18 x 8 x 4 cm. Antenne télescopique.

Complet, en pièces détachées ..... **141,90**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

Prix spécial pour un ensemble de 2 appareils pris en une seule fois ... **270,80**

### COMPTE-TOURS POUR AUTOMOBILE CTC 2



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/min. Cadran éclairé de 20 x 8,5 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 ..... **104,00**  
 (Tous frais d'envoi : 5,00)

#### GÉNÉRATEUR DE HAUTE TENSION GHT. 4

S'alimente sur accu de 6 à 12 V et délivre une haute tension de 2 000 à 4 000 volts environ. Cette tension est non dangereuse pour les animaux, et les êtres humains, mais d'un contact extrêmement désagréable. L'application classique de cet appareil

est la clôture électrifiée, qui facilite le passage des animaux. En dispositif antivol, on peut également électrifier une clôture ou des objets métalliques. L'alimentation se fait par une petite batterie incorporée. Complet, en pièces détachées ..... **82,00**  
 (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 diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 3 timbres.

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 5 francs en timbres ou mandat.



## PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1<sup>er</sup>)

M<sup>o</sup> : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (GÉN) 216-45-50  
 C.C.P. PARIS 9050-96 - Expéditeurs toutes directions  
 CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
 CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT  
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche)  
 de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h



une situation ?

**OUI**

Mieux encore...

**200.000**  
carrières  
d'avenir

**OFFRES D'EMPLOIS**

Centre de Recherche  
Société de Pétrole  
**NORMANDIE**  
recherche pour participation en équipe  
à gestion des installations  
d'essais mécaniques automatisés

**JEUNE INGÉNIEUR  
ÉLECTRONICIEN  
DIPLOMÉ**

**STÉ D'INFORMATIQUE**  
recherche

**PROGRAMMEURS**  
GAP - ASSEMBLEUR - COBOL - PL 1

Importante filiale américaine  
**PRODUITS CHIMIQUES**  
recherche  
**UN CADRE  
RESPONSABLE INFORMATIQUE**  
RATTACHÉ A DIRECTION GÉNÉRALE  
Formation supérieure de préférence.  
Expérience analyse programmation  
GAP IBM 360/20

**IMPE SOCIÉTÉ PRIVÉE**  
recherche  
POUR DIVISION  
AÉROSPATIALE  
**AGTS TECHNIQUES**  
A.T. 3 et A.T.P.  
ELECTRONICIENS  
- Pour ETUDE et RÉALISATIONS  
ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES.  
- CIRCUITS VHF et UHF.  
- CIRCUITS DIGITAUX

**PROGRAMMEURS CONFIRMÉS  
OU DÉBUTANTS**  
COBOL - FORTRAN  
Travaux variés  
Déplacements éventuels France Etranger  
Envoyer C.V. à

**SARPA**  
PARIS (18<sup>e</sup>)

IMPORTANTE SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
MÉCANIQUE DE PRÉCISION  
ÉQUIPEMENT AÉRONAUTIQUE  
recherche pour son Service  
INFORMATIQUE

**PROGRAMMEURS  
EXPÉRIMENTÉS  
INGÉNIEURS-ANALYSTES**  
Appointements élevés

**cours du JOUR**

Possibilités de Bourses d'Etat.  
Internats et Foyers.  
Laboratoires et Ateliers scolaires très  
modernes.

**cours par  
CORRESPONDANCE**

Préparation théorique au C.A.P. et au  
B.T. d'électronique avec l'incontes-  
table avantage de Travaux Pratiques  
chez soi, et la possibilité, unique en  
France, d'un stage final de 1 à 3 mois.

Ecole agréée par la Chambre Française  
de l'Enseignement Privé par Corres-  
pondance.

**informatique**  
Initiation - PROGRAMMEUR - BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN (Diplôme d'Etat)  
**électronique**

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE LA 6<sup>e</sup> A LA 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)  
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE - ÉLECTRONICIEN (B.E.P.) - AGENT TECH-  
NIQUE (B.T.n. - B.T.S.) - CARRIÈRE D'INGÉNIEUR - OFFICIER RADIO  
(Marine Marchande) - DESSINATEUR INDUSTRIEL.

**BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)**

**ÉCOLE CENTRALE  
des Techniciens  
DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> - TÉL. : 236.78-87 +.

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 012 PR

NOM .....

ADRESSE .....

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

**« MINI-DJINN » REELA**

Révolutionnaire :

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



Exceptionnel

Joyau de l'Auto-Radio

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

NET : 100,00 - FRANCO 108,00

**« BLAUPUNKT »**



SOLINGEN PO-GO - 4 watts. Gde sélectivité grâce à 2 circuits d'accord - Mini (130x72x38) - Commutable 6/12 V et + ou - à la masse - H.P. en coffret inclinable - Antiparasites.

Net 235,00 - Franco 245,00

HAMBURG classe confort - PO-GO - 5 touches de présélection (3 PO, 2 GO) - Etage préamplificateur HF assurant excellente réception longue distance sur les 2 gammes. Etage final push-pull 5 watts. Contrôle de tonalité. Prises magnéto et 1 ou 2 HP. Commutable 6/12 V et + ou - à la masse. Poste livré nu.

Net 380,00 - Franco 390,00

Équipement personnalisé pour chaque type de voiture connue.

**CONDENSATEURS ANTIPARASITES**

Jeu de 2 condensateurs. Net ..... 6,00

A 433. Cond. alternateur. Net ..... 8,90

A 435. Filtre alimentation. Net ..... 23,50

A 435. Self à air. Net ..... 5,25

**ANTENNES AUTO NOUVEAU - INDISPENSABLE**



• ALPHA 3 •  
• FUDA •

(Importation allemande)

**ANTENNE ÉLECTRONIQUE RETRO AM-FM.**

Cette antenne intégrée dans le rétroviseur d'axe orientable (miroir non éblouissant teinté bleu), comprend 2 amplis à transistors à très faible soufflé (sur circuit imprimé). Rendement incomparable. Alimentation 6 à 12 volts.


Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).

Prix ..... 150,00 - Franco 165,00

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

**PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE**

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



PINCEZ...  
TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.

Net ..... 30,00 - Franco 33,00

Type 1-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm.

Net ..... 34,00 - Franco 37,50

**nos AUTO-RADIO** PROFITEZ DE NOS PRIX  
DERNIERS MODELES EXCEPTIONNELS

**« DJINN » 2 T - 70/71**

Nouveau modèle à cadran relief REELA



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

Net 100,00 - Franco 108,00

**« QUADRILLE 4 T »**

Nouvelle création - REELA -

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

Net 120,00 - Franco 128,00

**AUTO-TRANSFORMATEURS**  
Qualité garantie - 1<sup>er</sup> choix

Réversibles 110/220 et 220/110.

70 VA. Net	14,00	- Franco	17,50
100 VA. Net	18,00	- Franco	23,00
200 VA. Net	25,00	- Franco	31,00
300 VA. Net	31,00	- Franco	37,00
350 VA. Net	33,50	- Franco	39,50
400 VA. Net	36,00	- Franco	44,00
500 VA. Net	44,00	- Franco	53,00
750 VA. Net	55,00		
1 000 VA. Net	75,00		
1 500 VA. Net	90,00	Ajouter	
2 000 VA. Net	140,00	port	
2 500 VA. Net	185,00	S.N.C.F.	
3 000 VA. Net	205,00		
3 500 VA. Net	240,00		

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

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

**UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !**

Le HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

P.20 20 W crête  
B.P. 40 Hz - 20 kHz  
Impéd. 8 ohms

300 x 355 x 35.  
Poids : 350 g.

Prix TTC ..... 110,00 - Franco 115,00

TYPE P5 - 5 W crête B.P. 60 Hz 20 kHz - 8 W - 200 x 95 x 20.

Prix TTC ..... 77,00 - Franco 82,00 (Importation américaine).

Notice sur demande.

**« SABIR »**



**NOUVEAU TYPE « REGENT »**

Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.

Net ..... 125,00 - Franco 140,00

REGENT 250 VA

Net ..... 145,00 - Franco 163,00

**« VOLTAM »**

ARTOIS. Régulateur MANUEL. 300 VA avec voltmètre. Entrées et sorties 110 et 220 V.

Net ..... 65,00 - Franco 76,00

**« SONOLOR »**

GRAND PRIX : PO-GO-FM - SONOLOR -



Commutable 6/12 V (9 transistors + 4 diodes). 3 touches pré-réglées en GO + 3 touches PO-GO. - Bande FM - Eclairage cadran - 3 possibilités de fixation rapide - HP 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 W. Complet avec antenne G.

Net 245,00 - Franco 255,00

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

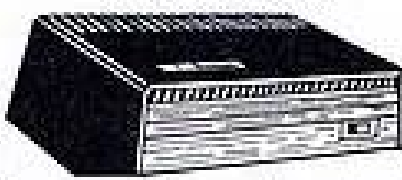
Net 170,00 - Franco 178,00

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

Net 205,00 - Franco 210,00

**PROTEGEZ VOS TELEVISEURS** avec nos **REGULATEURS AUTOMATIQUES « DYNATRA »**

Matériel garanti et de premier choix



Tous ces modèles sont à correction sinuséale et filtre d'harmonique.

Entrées et sorties : 110 et 220 V.

SL 200. 200 watts. - Super Luxe -

Net ..... 115,00 - Franco 130,00

SL 200 M avec self filtrage supplément.

Net ..... 125,00 - Franco 140,00

404 S. 200 W, pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alternance (Télé. portables, Philips, importation allemande).

Net ..... 175,00 - Franco 190,00

403 S. 250 W (Télé à redres. mono-altern.)

Net ..... 195,00 - Franco 210,00

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'un self antimagnétique

403 H. 300 W. Télé couleurs

Net ..... 225,00 - Franco 250,00

404 H. 400 W. Télé couleurs.

Net ..... 285,00 - Franco 310,00

405 H. 475 W. Télé couleurs.

Net ..... 340,00 - Franco 365,00

404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.

Net ..... 295,00 - Franco 320,00

DYNATRA 115. Régulateur manuel

250 VA. Avec voltmètre. 110/220 V. Entrée et sortie. Commutateur 12 plots de 5 V en 5 V. Position arrêt.

Net ..... 70,00 - Franco 78,00

**ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR**

Étudiées suivant les normes spéciales de ces HP P20 et P5.

Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat.

EP 20A (h. 445, l. 330, p. 150).

Net 55 - Franco 65

EP 20H (noyer)

Net 65 - Franco 72

EP 5A (h. 245, l. 145, p. 150).

Net 35,00 - Franco 41,00

EP 5N (noyer). Net 40,00 - Franco 46,00

**« RADIOLA - PHILIPS »**

RA 128 T. 12 V - RA 130 T. 6 V. Nouveau et original. Recherche des stations par tambour. Volume sonore à réglage linéaire. PO-GO (8 transistors + 3 diodes). Puissance 2,3 W (149x155x40). Avec HP boîtier et antenne G ou 2 condensateurs G.

Net 129,00 - Franco 137,00

RA 229 T 12 V - RA 230 T 6 V

Le plus petit des auto-radios de qualité (100x120x35). PO-GO. Cadran éclairé. Puissance 2,3 W. Avec H.P. et antenne G.

Net : 145,00 - Franco : 153,00

RA 304 12 V - DERNIERE NOUVEAUTE

PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-réglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. et antenne G.

Net 200,00 - Franco 210,00

RA 7917 T - clavier 5 touches - PO-GO (7 tr. + 3 diodes) 5 watts. Tonalité régl. 12 V. Prise auto K7 (132x178x65).

Net 265,00 - Franco 273,00

NOUVEAU : RA 320 T (ex 329 T) PO-GO avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V. (177x132x67.) Complet avec HP. Net ..... 350,00 - Franco 365,00

RA 7921 T/FM (PO-GO-FM) 10 trans. + 9 diodes. 4 touches. Tonalité. Puissance 4 W. Prise pour auto K7. Aliment. 12 V.

Net : 370,00 - Franco : 380,00

**« ATOU »** (370 x 290 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes. 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourneaux outillage 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir

plastique. 2 poignées, 2 serrures.

Net 135,00 - Franco 150,00

**« ATOU-COLOR »** (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé.

Net 160,00 - Franco 175,00

**TECHNICIENS VALISES SACOGHES « P A R A T » TROUSSES**

(Importation allemande)

Élégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.

Net 150,00 - Franco 165,00

N° 100-41. Même modèle, mais cuir artificiel, genre skai.

Net 112,00 - Franco 127,00

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR

Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skai.

Net 125,00 - Franco 140,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

**RADIO - CHAMPERRET**

A votre service depuis 1935

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

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

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

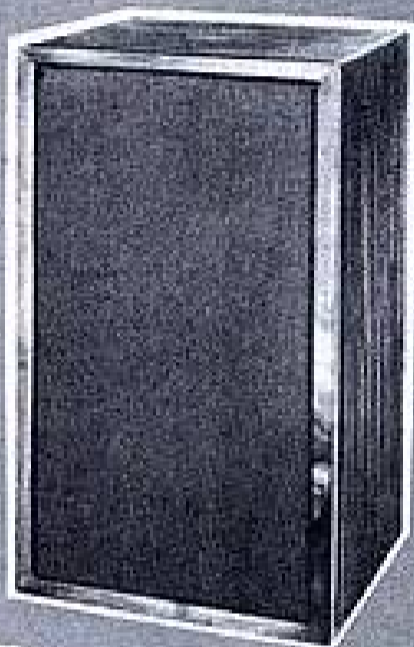
Fermé dimanche et lundi matin

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

Voir la suite de notre publicité, pages 9 et 10.

# Maîtrise dans la Haute fidélité

## AUDIMAX-V



la nouvelle enceinte  
AUDIMAX V

Petite par ses dimensions  
(570 x 300 x 330)  
très grande par ses performances

se présente en deux versions

- A) version traditionnelle verticale
- B) version horizontale en meuble console sur pieds

Puissance nominale 30 W - de pointe 40 W - Bande passante 35 à 22000 Hz - impédance 4 à 8 ohms - sortie par bornes à vis.

*Demandez notre notice détaillée de tous nos modèles d'enceintes Hi-Fi.*

PRODUCTION

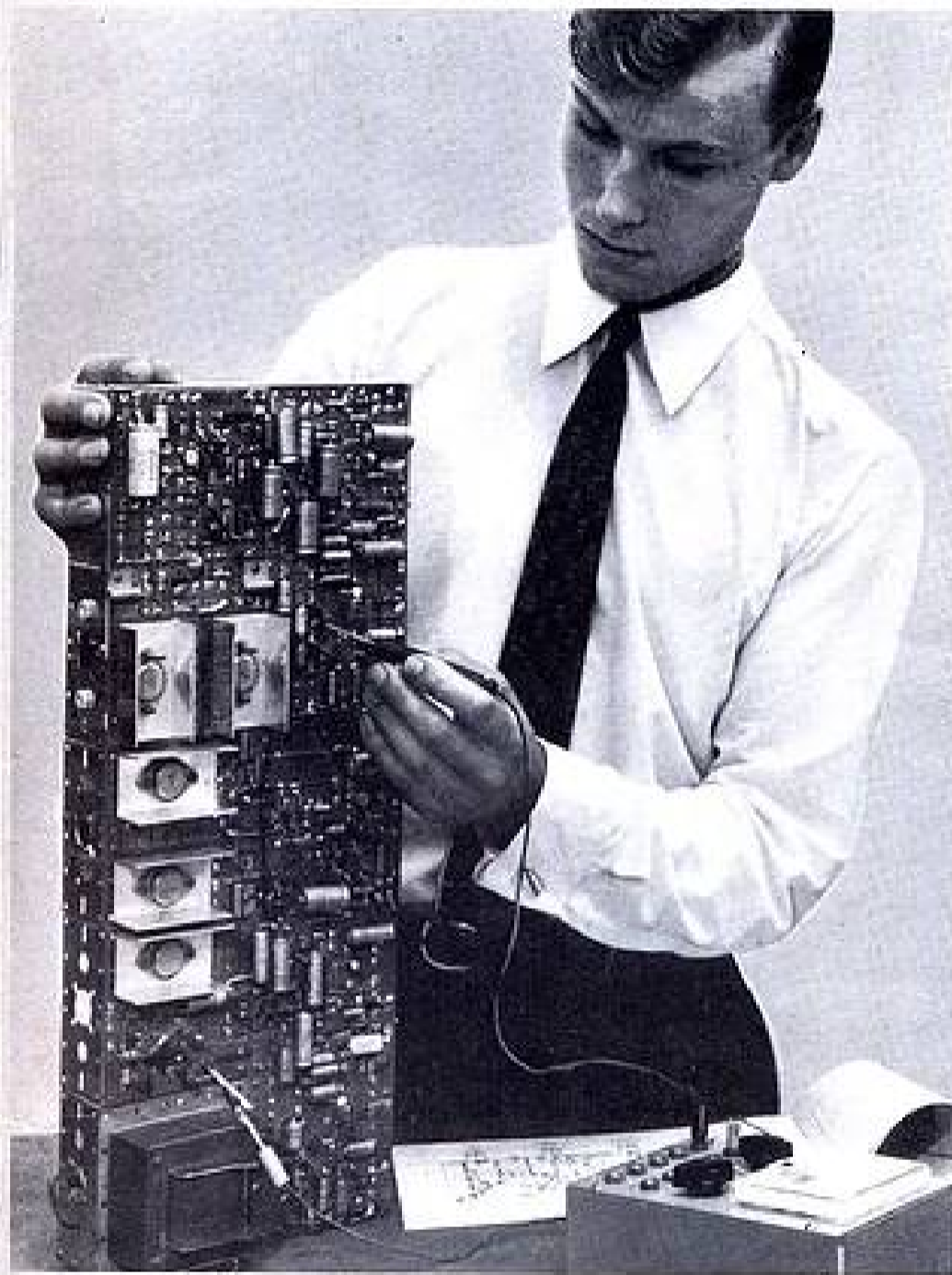
**AUDAX**  
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil  
Tél. : 287-50-90  
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris  
Télex : AUDAX 22-387 F





# POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE  
A TOUS LES NIVEAUX  
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES  
LES PLUS PASSIONNANTES  
ET LES MIEUX PAYÉES**



**1 ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE**  
Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

**2 TRANSISTOR AM-FM**  
Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modèles imprimés.

**3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE**  
Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

**4 CAP ÉLECTRONICIEN**  
Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

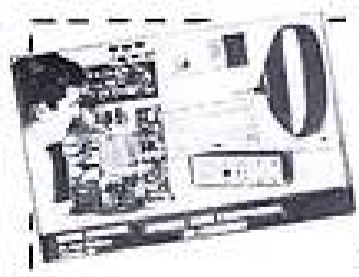
**5 TÉLÉVISION**  
Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

**6 TÉLÉVISION COULEUR**  
Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

**7 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES**  
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

**8 ÉLECTROTECHNIQUE**  
Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

## INSTITUT ÉLECTRORADIO 26, RUE BOILEAU - PARIS XVI<sup>e</sup>



Veuillez m'envoyer  
**GRATUITEMENT**  
votre Manuel sur les  
**PRÉPARATIONS**  
de l'ÉLECTRONIQUE

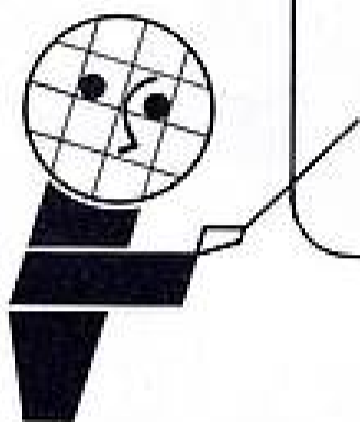
Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

R

# L'électronique est à vous!

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



notre méthode :  
**faire et voir**

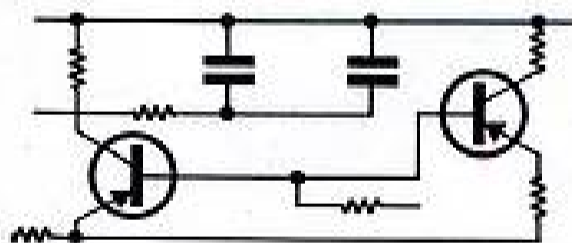
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



## 1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

## 2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

## 3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits :

action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

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

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

**gratuit!**

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

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

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

ADRESSE \_\_\_\_\_

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

(Envoyez ce bon pour les détails)