

R adio plans

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

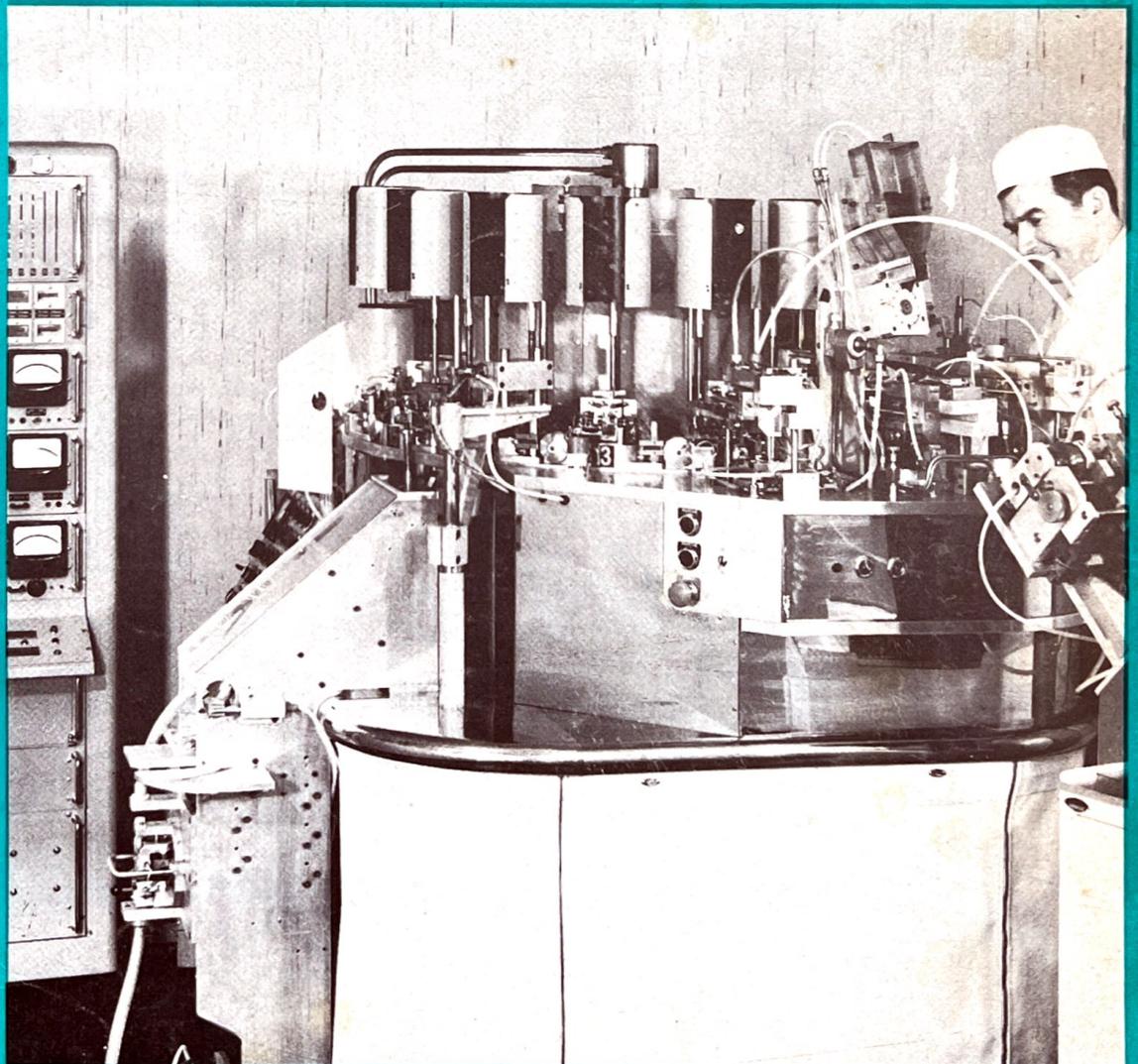
AU SOMMAIRE

RHÉOSTAT ■
ÉLECTRONIQUE
de forte puissance
à multiples
possibilités

Montage ■
et utilisation
d'un
VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE

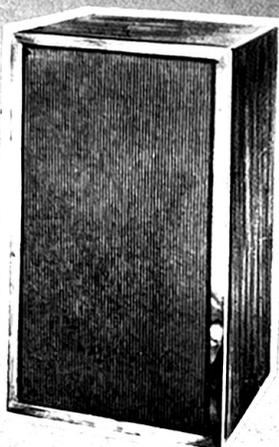
Construction d'un ■
MESUREUR
DE PUISSANCE
ET D'IMPÉDANCE

ÉLECTROPHONE ■
STÉRÉOPHONIQUE
équipé d'une platine
à changeur
de disques



Maitrise dans la *Haute fidelite*

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





payez vos

ACCUS VOITURES
neufs et garantis 18 mois
CAMIONS TRACTEURS

40%
Moins cher!

EXEMPLE : La BATTERIE 6 V 1 ci-dessus - PRIX NET 79,50 F TTC. avec reprise de votre batterie usagée. Liste de nos dépositaires et prix sur demande.

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

80 F « ZODIAC » POCKET PO-GO
8 transistors.
Dim. : 163 x 78 x 37 mm.
Vendu avec housse (+ Port 6 F)

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
STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ 250 VA.
Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisée et corrigée. Modèle luxe **138 F** + port S.N.C.F.

MINI-STAR
Poste miniature (décrit dans RP de juin 70)
Dim. : 58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g
Écoute sur HP
En ordre de marche avec écran **39 F**
En p. détachées schéma plans **27 F**
Port + 6 F

100 RÉSIDENCES ASSORTIES
présentées dans un coffret bois. **10,50**
ou 50 condensateurs **14,50**
Franco.....
Payables en timbres poste



AUTOS-TRANSFOS
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V
40 W **14,00** 500 W **49,00**
80 W **17,00** 750 W **65,00**
100 W **20,00** 1000 W **79,00**
150 W **24,00** 1500 W **114,00**
250 W **35,00** 2000 W **160,00**
350 W **40,00** + port S.N.C.F.

RÉGLÈTTE 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
Mono 1,50 ..	38 F	46 F

+ port S.N.C.F.

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 K7 » sur Secteur à l'aide du chargeur N 68. **125,00**
★ CADNICKEL « MINI K7 » Pds 300 g
CHARGEUR N 68 (8 réglages) : **39 F**
+ port 6 F par article

BATTERIES SPÉCIALES POUR TÉLÉ PORTABLES: Type « Sécurité » 12 V, 30 A, made in U.S.A. Avec indicateurs visuels d'état de charge.
Prix catalogue **240 F** - REMISE 20 % = **192 F** + port S.N.C.F.

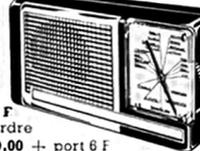
CHARGEURS 6 - 12 - 24 V
6-12 V - 3 A, sans réglage **86 TTC**
6-12 V - 5 A, sans réglage **97 TTC**
6-12 V - 5 A, 2 réglages **119 TTC**
6-12 V - 10 A, 2 réglages **174 TTC**
6-12-24 V - 5 A **163 TTC**
6-12-24 V - 10 A, 3 réglages **306 TTC**
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages **680 TTC**
UNE GAMME COMPLÈTE POUR TOUS USAGES - + port S.N.C.F.

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES

- A ces prix, ajouter 6 F de port
- 49 F POSTE A TRANSISTORS SABAHI POCKET. PO-GO. COMPLET**
 - 85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI à transistors. Montage professionnel. COMPLET (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.
 - 83 F « NEO-STUDIO ». Le seul montage à transistors, sans soudure. PO-GO. COMPLET**
Dim. : 250 x 155 x 75 mm.
 - 52 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Complet.**

SHAROCK PO ou 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° 261



69 F COLIS CONSTRUCTEUR
516 ARTICLES. Franco.

98 F COLIS DÉPANNÉUR
418 ARTICLES.
dont 1 contrôleur universel. Franco.

NOUVEAU MICRO
subminiature dynamique
Épaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.
Franco **9,60**
Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0,40 F

EXCEPTIONNEL

Vente d'accus CADMIUM-NICKEL CLASSIQUES 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
3	8 F	30 F	50 F	450 F
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	20 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 inusables à des prix que vous ne retrouverez plus (surplus). En effet, un élément CADNICKEL 3 ampères coûte **42 F** 6 ampères : **64 F** - 10 ampères : **105 F** et vous paierez pour les mêmes puissances mais en éléments classiques :
3 ampères : 8 F - 6 ampères : 11 F - 10 ampères : 18 F.
Port en sus

AFFAIRE UNIQUE COLIS SONORISATION 69 F

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.

FER A REPASSER NEUF RADIOLA

Semelle légère INOX, 110/130 V, 500 ou 750 W, chauffage rapide réglable en fonction des tissus. Thermostat automatique. Voyant lumineux.
MATERIEL NEUF IMPECCABLE 22 F + port 6 F.

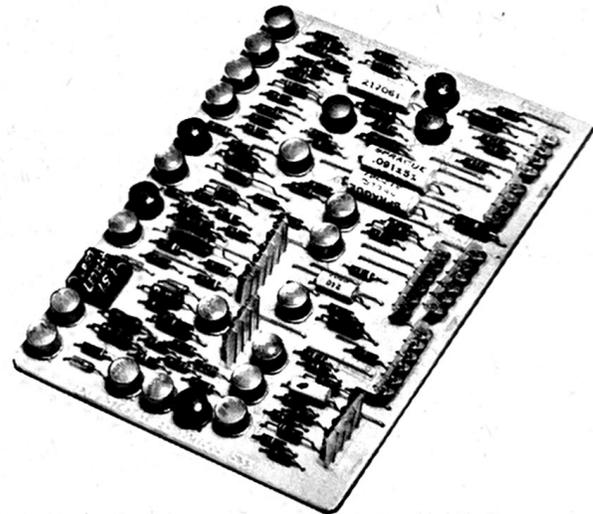
TECHNIQUE SERVICE
9, rue JAUCOURT PARIS-12^e
Tél : 343-14-28 • 344-70-02
Métro : Nation (sortie Dorian)
FERME LE DIMANCHE
Intéressante documentation illustrée h.-p. 8-70 contre 2.10 F en timbres
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. C.C.P. 5 643-45 Paris
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

Pourquoi...

cette plaque est-elle très importante pour vous ?

Parce que :

- 1°) c'est un exemple d'un étage d'un ordinateur moderne.
- 2°) c'est un exemple du type du châssis.



GRATUIT

à tout étudiant s'inscrivant à notre cours "par la pratique"

GRATUIT : sans engagement-brochure en couleurs de 32 pages. BON (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC - 35-DINARD (FRANCE)

NOM
(majuscules s. v. p.)
Adresse

LECTRONI-TEC

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

**PROGRAMMEURS CONFIRMÉS
OU DÉBUTANTS
COBOL - FORTRAN**

Travaux variés
Déplacements éventuels France Etranger
Envoyer C.V. à

SARPA
PARIS (16^e)

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

IMPTE SOCIÉTÉ PRIVÉE
recherche
**POUR DIVISION
AEROSPATIALE**

AGTS TECHNIQUES
A.T. 3 et A.T.P.

ELECTRONICIENS

- Pour ETUDE et RÉALISATIONS
EQUIPEMENTS ET SYSTÈMES,
- CIRCUITS VHF et UHF,
- CIRCUITS DIGITAUX

**IMPORTANTE SOCIÉTÉ FRANÇAISE
MÉCANIQUE DE PRÉCISION**
EQUIPEMENT AERONAUTIQUE
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 électronique

Initiation - PROGRAMMEUR - BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN (Diplôme d'Etat)

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE LA 6^e A LA 1^{re} (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)

Inscrivez-vous de préférence avant les grandes vacances.

**ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 08 PR

NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE

Pas de repos pour les Champions!



OUVERT
PENDANT LES
VACANCES

PROFITEZ DE NOS PRIX "VACANCES 70"
● **AUTO-RADIOS** ●

« **IMPERATOR** »

NOUVEAU !
« **LE QUADRILLE** »
2 gammes (PO-GO)
2 stations
prérégées
(en PO ou GO)
- Puissance : 2,5 W -
Alimentation : 6 ou 12 V (à préciser)
+ ou - à la masse.
Complet, avec H.P. **115,00**

« **LE DJINN** »

2 gammes (PO-GO) par clavier.
Alimentation : 6 ou 12 V (à préciser).
Puissance : 1,5 W. Montage facile sur
tous les types de voitures.
Complet, avec HP **95,00**

« **LE MINI-DJINN** »

6 transistors
2 gammes (PO-GO)
Dim. : 8 x 8 x 8 cm.
S'adapte par socle adhésif.
PRIX **110,00**



« **SONOLOR** »

NOUVEAU !
« **LE CHAMPION** »
2 gam. (PO-GO)
3 touches
prérégées
Puissance : 3 watts.
Haut-Parleur 12/19 orientable.
Encombrement au standard
Européen.
COMPLÉT, avec HP..... **160,00**



« **LE SPIDER** »
2 gammes (PO-GO). 2 touches prérégées.
COMPLÉT avec HP **140,00**

« **LE GRAND PRIX** »
PO-GO + gamme FM. 3 touches prérégées. Alim. : 6/12 V commut.
COMPLÉT avec HP..... **235,00**

« **LE COMPÉTITION** »
2 gammes (PO-GO). 4 stations prérégées. Alim. : 6/12 V commut. Puissance 3,5 W.
COMPLÉT avec HP..... **185,00**

« **RADIOLA** »

« **RA 308 T** »
7 transistors
+ 3 diodes
2 gammes (PO-GO). 3 stations prérégées
Puissance : 5 watts. Dim. : 156 x 116 x 50 mm
COMPLÉT, avec HP **200,00**



- **AUTO-RADIO A CASSETTES** -
« **RA 320T-02** »
10 transistors
+ 5 diodes
2 gammes PO-GO.
COMPLÉT avec HP..... **365,00**

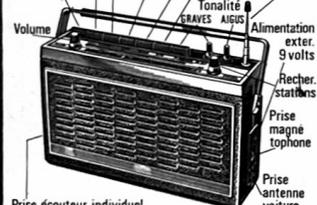


CADEAU "VACANCES 70"

A tout acheteur d'un Auto-Radio :
- 1 ANTENNE ou 1 JEU d'antiparasites.

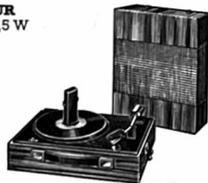
PORTATIFS A TRANSISTORS

SONOLOR « Sénateur »
Auto LW MW SW1 SW2 UKW AFC Antenne
cadre GO PO OC1 OC2 FM /AFC télescopique
Tonalité Graves Aigus
Alimentation extér. 9 volts
Recher. stations
Prise magnétophone
Prise antenne voiture
Prise écouteur individuel
PRIX **285,00**
(Housse : 20 F)



« **MINI-ÉLECTROPHONE** »

CHANGEUR
Puissance : 2,5 W
Tonalité réglage changeur automatique 8/45 tours.
Élégante mallette.
Dimensions 315 x 240 x 145 mm.
PRIX..... **189,00**



LAMPES TRANSISTORS

● MAZDA ● ● PHILIPS ●

VOYEZ NOS VENTES PROMOTIONNELLES à des prix "VACANCES"

Liste sur simple demande.

RÉGULATEURS AUTOMATIQUE DE TENSION à fer saturé ENTièrement AUTOMATIQUES

Alimentation 110 ou 220 volts.
Tension de sortie réglée + 1 %
Prix ... **79,00**



Modèle « Luxe » **85,00**

« **PLEIN SOLEIL** »

Spécial « Vacances ».
4 gammes d'ondes courtes + PO et GO **195,00**

« **RANGER** »

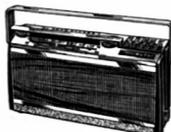
2 gammes (PO-GO)
Antenne auto commutée
Prix..... **150,00**

« **DRAGON** »

Semi-Pocket
PO-GO..... **125,00**

NOUVEAU !

« **LE ROCK** »
7 transistors + diodes. 2 stations prérégées (R. Lux. et Europe). 2 gammes (PO-GO). Commutation Antenne /cadre.
Alimentation : pile lampe de poche. PRIX **135,00**



Comptoirs CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET

— Paris-18* —
Attention : Métro Pte-de-Clignancourt ou Sempion.

Téléphone : 076-52-08
C.C. Postal : 12-358-30 Paris

LE MONITEUR
professionnel
DE L'ÉLECTRICITÉ
ET DE L'ÉLECTRONIQUE

paraît tous les mois

tout ce qui concerne
L'ÉLECTRICITÉ
DANS LE
BATIMENT ET
DANS L'INDUSTRIE

dans chaque numéro :

- Rubrique « Normalisation ».
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- Sélection mensuelle d'appels d'offres et d'adjudications.
- Rubrique « Nouveautés ».
- Actualité professionnelle.

ABONNEMENT ANNUEL
(11 NUMEROS) 50 F
SPECIMEN GRATUIT
SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - REDACTION
S.O.P.P.E.P.
2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19°
TELEPHONE 202-58-30

PUBLICITE
S.A.P.
43, rue de Dunkerque, Paris-10°
TELEPHONE 744-77-13

BON POUR UN SPECIMEN GRATUIT
A ENVOYER A : **LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.)**
43, rue de Dunkerque - PARIS-10°

NOM : Profession :

Société :

Adresse :

..... Tél.

R.P. 73

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 ELECTRONIQUE GENERALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

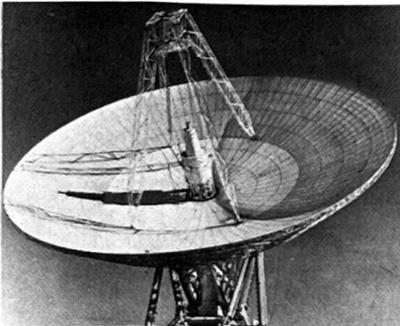
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.



INSTITUT ÉLECTRORADIO 26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'**ÉLECTRONIQUE**

Nom.....

Adresse.....

R

nos AUTO-RADIO
DERNIERS MODELES
PROFITEZ DE NOS PRIX
EXCEPTIONNELS

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :

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



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 H.P. en coffret et antenne G.

NET : 105,00 - FRANCO : 113,00

Prix spécial VACANCES

« 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 - H.P. 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 Watts. Complet avec antenne G.

Net : 245,00 - Franco : 255,00

TROPHEE : PO-GO - Commutable 6 et 12 V - 3 touches de présélection - Fixation rapide - Avec H.P. en boîtier - Antiparasites et antenne gouttière.

Net 170,00 - Franco 178,00

SPIDER : PO-GO. 2 touches de présélection - 6 ou 12 V et antenne G.

Net 160,00 - Franco 167,00

COMPETITION : PO-GO - 4 stations pré-réglées - Commutable 6-12 V - 3,5 watts. Complet avec H.P. boîtier et antenne G.

Net 210,00 - Franco 220,00

« DJINN » 2 T - 70/71 »
Nouveau modèle à cadran relief



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

Net 100,00 - Franco 108,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création

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. H.P. coffret. Complet avec antenne G.

Net : 120,00 - Franco : 128,00

« DJINN AUTOMATIQUE 5 T »

Comme Djinn 2 T, mais 5 touches dont 3 pré-réglées. 6 ou 12 V. Complet avec antenne G.

Net : 125,00 - Franco : 133,00

« 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 (6 transistors + 3 diodes). Puissance 2,3 W (149x155x40). Avec H.P. boîtier et antenne 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 308 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 poussoirs - PO-GO (7 tr. + 3 diodes) 5 watts. Tonalité régl. 12 V. Prise auto K7 (132x178x46).

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.

Net 330,00 - Franco 340,00

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

« BLAUPUNKT »



SOLINGEN PO-GO - 4 watts. Gde sélectivité grâce à 2 circuits d'accord - Mini (153x72x38) - 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

Equipement personnalisé pour chaque type de voiture connue.

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

Jeu de 2 condensateurs. Net 6,00
A 633. Cond. alternateur. Net 8,50
A 629. Filtre alimentation. Net 23,50
A 625. Self à air. Net 8,25

ANTENNES AUTO
NOUVEAU - INDISPENSABLE



« ALPHA 3 »

« FUBA »

(Importation allemande)

ANTENNE ELECTRONIQUE RETRO AM-FM.

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

Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).

Prix 180,00 - Franco 186,00

ANTENNE ELECTRIQUE

« HIRSCHMANN »

« HIT 7600 ». 12 V d'aile, automatique, 5 éléments, long, déployée 102 cm. Pied orientable. Complète avec câble coaxial.

Net 100,00 - Franco 118,00

RADIO - CHAMPERRET

12, place Champerret, Paris 17^e
Tél. 754-60-41. Métro Champerret
C.C.P. 1568-33 PARIS

Ouvert de 8 à 12 h 30 et de 14 à 19 h
Fermé dimanche et lundi
(de juillet au 7 septembre)

Radio plans

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

SOMMAIRE DU N° 273 — AOUT 1970

PAGE

- 10 RHÉOSTAT ÉLECTRONIQUE de forte puissance et multiples possibilités
- 12 Les bancs d'essai de radio-plans : LA PLATINE DUAL 1209
- 16 Montage et utilisation d'un VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
- 20 Construction d'un MESUREUR DE PUISSANCE ET D'IMPÉDANCE
- 24 ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE équipé d'une platine à changeur de disques
- 28 NOUVEAUX CIRCUITS FM et BF
- 34 LE THÉRÉMIN instrument musical électronique
- 37 TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
- 40 Chronique des ondes courtes : STATION MOBILE 144 MHz très compacte
- 44 MONTAGES MODERNES de TV et TVC
- 50 NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS

Notre couverture :

« A la CIFTE-Mazda Belvu, la fabrication des interrupteurs à lames souples scellés (ILS) est entrée dans une phase de production de masse. Notre cliché représente l'un des groupes de production automatique, capable de fabriquer quatre millions d'ILS par an, dont une part importante est utilisée à la fabrication des relais à lames souples (RLS) Mazda Belvu ».

**DIRECTION — ADMINISTRATION
ABONNEMENTS — RÉDACTION**

Secrétaire général de rédaction : André Eugène

2 à 12, rue de Bellevue

PARIS-XIX^e - Tél. : 202.58-30

C. C. P. : 31.807-57 La Source

ABONNEMENTS :

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F
ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



PUBLICITÉ :
J. BONNANGÉ
44, rue TAITBOUT
PARIS - IX^e
Tél. : TRINITÉ 21-11

réservez votre poste
dans la vie



Le poste privilégié du technicien hautement qualifié. Avec les cours par correspondance d'EURELEC. Vous n'aurez plus de préoccupations économiques et vous exercerez une profession moderne et passionnante. Et si les autres vous envient... dites-vous que c'est le destin de ceux qui occupent des fonctions plus élevées! Réservez-le immédiatement (celui qui arrive le premier occupe le meilleur poste) en renvoyant le coupon ci-contre à

doctel 540


EURELEC
21 - Dijon

L'institut qui enseigne par la pratique.

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon
Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. M 94

sur la Photographie
 la Programmation

sur l'Electronique
 l'Electrotechnique

Nom _____

Prenom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

pour le Benelux: 11 Rue des 2 Eglises - Bruxelles IV

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

INITIATION A LA TELECOMMANDE, de W. Schaff. — La télécommande trouve chaque jour de nouveaux adeptes, notamment parmi les jeunes et l'on ne peut que s'en féliciter. Les aider en leur évitant de nombreux tâtonnements, toujours accompagnés de pertes de temps et d'argent, tel est le but de ce petit livre. Sa bonne compréhension demande néanmoins quelques connaissances de base en radio, que l'on peut acquérir facilement par la lecture d'un des nombreux traités élémentaires de radio-électricité. Ce volume s'adresse au débutant ainsi qu'à l'amateur faisant ses premiers pas en la matière. Ouvrage broché, 135 pages, format 14,5 x 21. Prix 14,50

MANUEL DE TELECOMMANDE RADIO DES MODELES REDUITS (S. Ostrovidow). — (4^e édition augmentée). — Notions élémentaires d'électricité et de radio-électricité. Les sources d'énergie. Les appareils de mesure courants. Le calcul des bobines de self. Les relais. Le moteur électrique. Commandes et transmissions. Exemples de réalisations. Les transistors. Principes de la télécommande par radio. Montages pratiques de radio-émetteurs pour la télécommande des modèles. Prix 17,35

PRATIQUE DE LA TELECOMMANDE DES MODELES REDUITS (Ch. Pépin). — Principes, réalisations, essais et conseils : émetteurs de télécommande. Récepteurs de télécommande. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage. Impulsions. Télécommandes non radio-électriques. Télémétries. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais, conseils pratiques. Carnets d'adresses. Prix 21,00

LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS (Géo Mousseron). — (3^e édition). Prix 11,55

RADIOCOMMANDE (L. Péricono). — Qu'est-ce que la radiocommande ? Emission et réception. Les pièces détachées utilisées en radio. Le matériel utilisé en radiocommande. Ce qui nous intéresse en électronique et en électricité. Technologie des montages de radio. Des schémas de radio. Servomécanismes et échappements. Des exemples pratiques de radio. L'antiparasitage. Des exemples pratiques d'installations électromécaniques. Réalisation complète d'une vedette radiocommandée. Réalisation complète d'un avion radiocommandé. De la radiocommande simple... et progressive... Quelques appareils pouvant être utiles. D'autres systèmes de commande à distance. Annexes. Un fort ouvrage de format 16 x 24 cm, 350 pages, 340 figures. Prix 21,00

TELECOMMANDE ET TELEMEASURE RADIO (J. Marcus). — Généralités. Différents types de modulation. Notions d'information et de codage. Limitation de l'information. Champ, propagation et aériens sur engins spéciaux. Liaisons radio pour dispositif de télécommande et de télémétrie, considérés comme système multiplex. Guidage des engins par télécommande radio. Dispositifs de télémétrie radio. Prix 51,00

MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME, par L. Péricono. — Techniques et procédés pratiques de vérification, dépannage, réglage, mise au point, antiparasitage des équipements de radiocommande des modèles réduits. Prix 12,50

MESURES ELECTRONIQUES, au laboratoire et dans l'industrie (U. Zelstein). — Electronique instrumentale. Mise en œuvre des procédés électroniques de mesure. Indicateurs et enregistreurs associés aux circuits de mesure. Télémétries. Physique des capteurs. Magnétorésistance. Piézo-électricité. Procédés de traduction par variation de résistance. Procédé de traduction par variation de capacité. Procédé de traduction par variation d'inductance. Procédé de traduction par variation d'intensité lumineuse. Prix 85,60

AMPLIFICATEURS ELECTRONIQUES (James B. Owens et Paul Sanborn).
Vol. 1 : Révision des principes fondamentaux d'électronique et des tubes électroniques. Présentation des amplificateurs. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 2 : Les ampli basse fréquence à couplage R-C. Les ampli basse fréquence à couplage par transformateur. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 3 : Les ampli de vidéo-fréquence. Etude des performances. La réaction. Le circuit cathode-follower. L'ampli à couplage direct. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 4 : Les amplificateurs accordés. Les oscillateurs. Questionnaire autocorrectif. Chaque volume 12,40

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES (R. Besson).
TALKIES-WALKIES. — Rappels théoriques. Réglementation française. Réalisation des appareils. Schémas industriels de talkies-walkies (Gamme des 27 MHz). Microphones H.F. (Gamme 30 à 40 MHz).
INTERPHONES B.F. et H.F. — Principes des interphones. Interphones dirigés à commutation manuelle. Amplificateur par interphones. Intercommunication totale automatique. Portiers électroniques. Interphones H.F. à liaison par le secteur. Interphones H.F. à boucle inductive. Prix 27,00

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE (Ch. Dartevell).
LES BASES DE TEMPS. — Les bases de temps relaxées. Les bases de temps déclenchées. Montages transistorisés. Montages pratiques.
L'AMPLIFICATEUR HORIZONTAL. — Schémas de principe. Circuits à couplages directs.
L'AMPLIFICATEUR VERTICAL. — Atténuateurs et sondes à faible capacité. Conception de l'amplificateur vertical. Montages pratiques à tubes et à transistors.
LES CIRCUITS AUXILIAIRES. — Les générateurs de T.H.T. Sondes, calibreurs et dispositif de surbrillance.
LES COMMUTATEURS ELECTRONIQUES. — Principes des commutateurs électroniques. Les commutateurs automatiques. Prix 30,00

CONSTRUCTION RADIO (L. Péricono) (3^e édition). — Considérations préliminaires : L'outillage et son emploi, les appareils de mesure, les pièces détachées, les fournitures et les accessoires. Réalisation de cinq montages classiques : Technologie du radio-montage, réalisation du poste « Junior », réalisation du poste « Ballerine », réalisation des postes « Arpeges » et « Soprano ». Etudes de montages variés ou particuliers : Des récepteurs variés, tourne-disques, électrophones et amplificateurs. Un téléviseur moderne « Le Planétaire », dispositifs accessoires et perfectionnements. Prix 14,40

LA TELEVISION ? MAIS C'EST TRES SIMPLE ! (Aisberg). — Vingt causeries amusantes expliquant le fonctionnement des émetteurs et des récepteurs modernes de télévision 9,00

TRANSISTOR-SERVICE (W. Schaff). — Montages élémentaires des transistors. Analyse des circuits. Appareils de dépannage, méthodes de travail. Mesures et vérifications. Pannes mécaniques. Pannes électriques. Notes sur l'alignement des circuits. Tableau de correspondance des piles. Prix 5,50

APPLICATIONS PROFESSIONNELLES DES TRANSISTORS (Maurice Cormier). — Alimentations stabilisées. Convertisseurs statiques. Appareillage de mesure. Applications diverses. Circuits complémentaires. Prix 11,00

TECHNIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS (A.V.J. Martin). — Les semi-conducteurs. Jonctions et diodes. Le transistor. Courbes caractéristiques. Les divers paramètres. Stabilisation des transistors. Amplification audio-fréquence. Montages symétriques, complémentaires et composites. Amplification à large bande. Amplificateurs accordés. Amplification FI. Oscillateurs. Montages non linéaires. Récepteurs de radiodiffusion. Récepteurs à modulation de fréquence. Récepteurs de télévision. Montages de commutation et de relaxation. Montages logiques. Applications des transistors complémentaires. Générateur haute tension pour brûleurs à mazout. Flash électronique. Emetteur récepteur. Amplificateur 3 W classe A. Prix 43,30

PRECIS DE RADIO-DEPANNAGE (R. Crespin). — Bases du dépannage, méthodes, mesures, diagnostic rapide en 8 tableaux. L'analyse dynamique par pistage, signal-injection, relaxateur. Construction de pisteurs. Réglages C.A.G. et C.A.F. Réparations et remplacements. Récepteurs tous courants. Récepteurs d'auto. L'alignement des circuits en modulation d'amplitude et modulation de fréquence. Remplacement des tubes périmés. Dépannage des postes à transistors. Faiblesses, bruits, distorsions. Diagnostic systématique en tableaux synoptiques. L'oscilloscope au travail, signal carré, analyse, réglage d'un détecteur de rapport, etc. Parasites et déparasitages. Mesures hors série. Dépannage et réglage des récepteurs F.M. Abaques et tableaux. Relié. 16,50

GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR UNE CHAINE HAUTE-FIDELITE (G. Cozanet). — Un peu d'initiation. Quelques principes. L'amplification. Pourquoi une chaîne. Les critères de la haute-fidélité. La table de lecture. Le tuner. L'amplificateur. L'ensemble de restitution sonore. Digestion sur le magnétophone. L'installation. Prix 15,55

GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR ET UTILISER UN MAGNETOPHONE (C. Gendre). — Principe du magnétophone. Les pistes de vitesse. Quel magnétophone choisir ? Quelle bande magnétique adopter ? Les microphones. L'enregistrement et la reproduction. Renseignements utiles. Prix 9,65

COURS ELEMENTAIRES DE MATHÉMATIQUES SUPERIEURES (Quinet).
Calcul différentiel et intégral et géométrie analytique plane avec un grand nombre d'exemples et d'applications.
Tome I : Complément d'algèbre. Les dérivés et leurs applications 13,10
Tome II : Développement en série. Calcul des imaginaires et calcul différentiel et applications 14,45
Tome III : Calcul intégral et premières applications 14,05
Tome IV : Suite de calcul intégral et applications 10,40
Tome V : Les équations différentielles et leurs applications 14,25
Tome VI : Géométrie analytique plane et applications diverses 16,55

FORMULAIRE D'ELECTRONIQUE - RADIO TELEVISION (Marthe Douriau). — Electricité. Electronique. Radio-électricité. Télévision. Renseignements pratiques généraux. Eléments de mathématiques 14,40

SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO (L. Péricono). — Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas types, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté. Il constitue donc une documentation très complète et permanente, à l'usage des amateurs-radio, des étudiants en électronique et des dépanneurs radio professionnels. Appareils décrits : récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes. Modulation de fréquence. Appareils à lampes sur piles. Amplificateurs basse fréquence. Haute fidélité. Stéréophonie. Récepteurs autoradio. Petits montages à lampes et à transistors. Magnétophones. Amplificateurs et récepteurs à transistors. Appareils de mesures et de dépannage. Un volume format 21 x 27, 137 pages, 110 figures. Prix 27,00

LE MANUEL DE TRAFIC DU RADIOTELEGRAPHISTE (J. Mondolini). — Complément indispensable à l'instruction, S.F. Prix 5,80

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

RHÉOSTAT ÉLECTRONIQUE

de forte puissance à multiples possibilités

Comme chacun sait, un rhéostat est un organe destiné à régler l'intensité dans un circuit électrique de manière à modifier le fonctionnement de l'appareil alimenté par ce circuit. Le rhéostat classique qui est, en fait, une résistance variable, comporte plusieurs inconvénients, parmi lesquels nous citerons un manque de souplesse et un rendement déplorable. En effet lorsqu'on atteint une certaine puissance pour avoir un bon contact entre la résistance et le curseur, il faut utiliser des plots entre lesquels sont disposés des tronçons de résistance. Mais de la sorte on n'obtient pas une variation progressive mais une variation par bonds qui correspondent à la valeur de la résistance existant entre deux plots consécutifs.

En ce qui concerne le rendement, il faut considérer que la partie de l'énergie électrique qui n'est pas transmise à l'appareil à alimenter est dissipée par effet joule dans le rhéostat. La puissance débitée se répartit entre l'appareil à alimenter et le rhéostat et celle absorbée dans le rhéostat l'est en pure perte.

Le rhéostat électronique ne présente pas ces inconvénients : il procure une variation absolument progressive et ne prélève, à la source, que la puissance nécessaire à l'appareil à alimenter.

Celui que nous allons décrire est prévu pour commander des appareils de 3,5 kW de puissance maximum, ce qui lui confère un large éventail d'utilisations. Il a été conçu plus particulièrement pour le réglage des radiateurs ou des cuisinières électriques. Il peut aussi servir de gradateur de lumière, appareil qui permet de faire varier l'intensité d'éclairage d'une scène de théâtre, d'une salle de danse ou la vitesse des moteurs allant jusqu'à 4 ou 5 CV, etc.

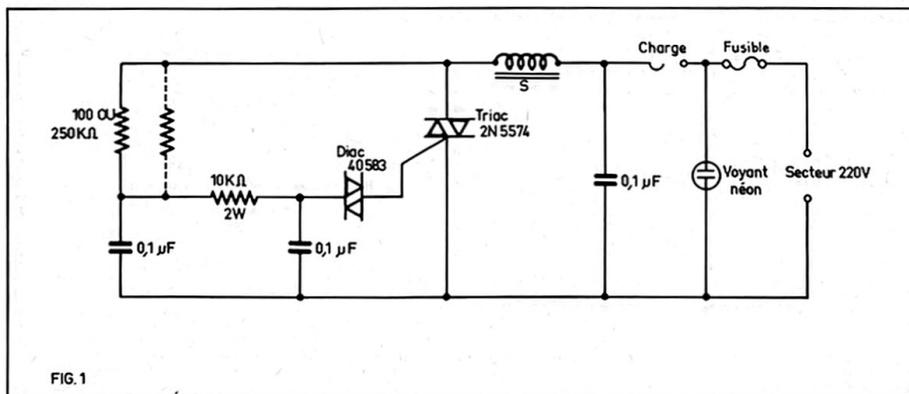


FIG. 1

Le schéma du rhéostat (figure 1)

Sur ce schéma, nous voyons que la charge-éclairage, moteur, appareils ménagers est placée en série avec le secteur alternatif d'alimentation et les deux anodes du Triac 2N5574. Il est évident que la quantité d'électricité parcourant le circuit sera fonction de la durée de conduction du Triac ; si cette durée est nulle, cette quantité d'électricité le sera également et si elle est égale à celle d'une alternance, la quantité d'électricité sera maximum et maximum aussi seront l'intensité et la puissance du courant dans la charge. Il suffit donc d'appliquer sur la gâchette du Triac des impulsions plus ou moins décalées par rapport à l'origine des alternances du courant d'alimentation pour transmettre à la charge une puissance comprise en zéro et la valeur maximum.

Le déphasage est obtenu par un réseau composé d'une résistance variable de 100 000 ohms en série avec un condensateur de 0,1 µF. Selon la valeur de la 100 000 ohms réglable la tension aux bornes du condensateur sera plus ou moins déphasée par rapport à la tension d'alimentation. Cette tension, aux bornes du 0,1 µF est appliquée par un réseau composé d'une 10 000 ohms et d'un 0,1 µF à une Diac 40583 qui, utilisée en trigger, produit selon le processus expli-

Les composants utilisés

Comme nous allons le voir bientôt cet appareil utilise des composants actifs relativement nouveaux : Une diode DIAC et un thyristor TRIAC.

Qu'est-ce qu'une DIAC ? Il s'agit en fait d'un semi-conducteur composé de deux diodes montées en opposition et qui se comportent comme des diodes zener. L'une est bloquée tandis que l'autre est conductrice mais par suite de leur branchement l'ensemble est bloqué. Si on applique à cet ensemble une tension croissante cette tension se développe toute entière sur la diode bloquée. Lorsqu'elle atteint une certaine tension de claquage analogue à la tension de zener, la diac devient brusquement toute entière conductrice et ne se bloque à nouveau que lorsque la tension retombe au dessous de la valeur de claquage.

Qu'est-ce que le TRIAC ? Le triac est un édifice semiconducteur équivalent à deux thyristors montés en opposition et commandés par la même gâchette. Lorsqu'une tension d'un certain sens est appliquée entre les deux anodes et qu'une impulsion de même sens est appliquée à la gâchette, le Triac conduit dans ce sens et cet état se poursuit même après que l'impulsion sur la gâchette a disparu et ne cesse que lorsque la tension entre les anodes, redescend au dessous d'une certaine valeur voisine de zéro. Si on inverse la tension entre les anodes et l'impulsion sur la gâchette, le même phénomène se produit mais dans l'autre sens. Un triac est donc un dispositif dont la conduction dans les deux sens peut être déclenchée par une impulsion de sens convenable appliquée à la gâchette. Contrairement au Thyristor classique qui ne permet d'utiliser qu'une alternance du courant alternatif, le Triac offre la possibilité d'utiliser les deux alternances.

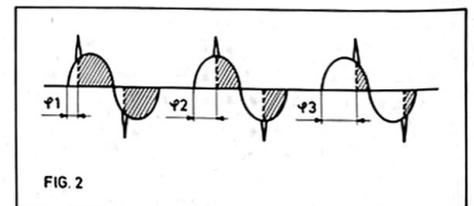


FIG. 2

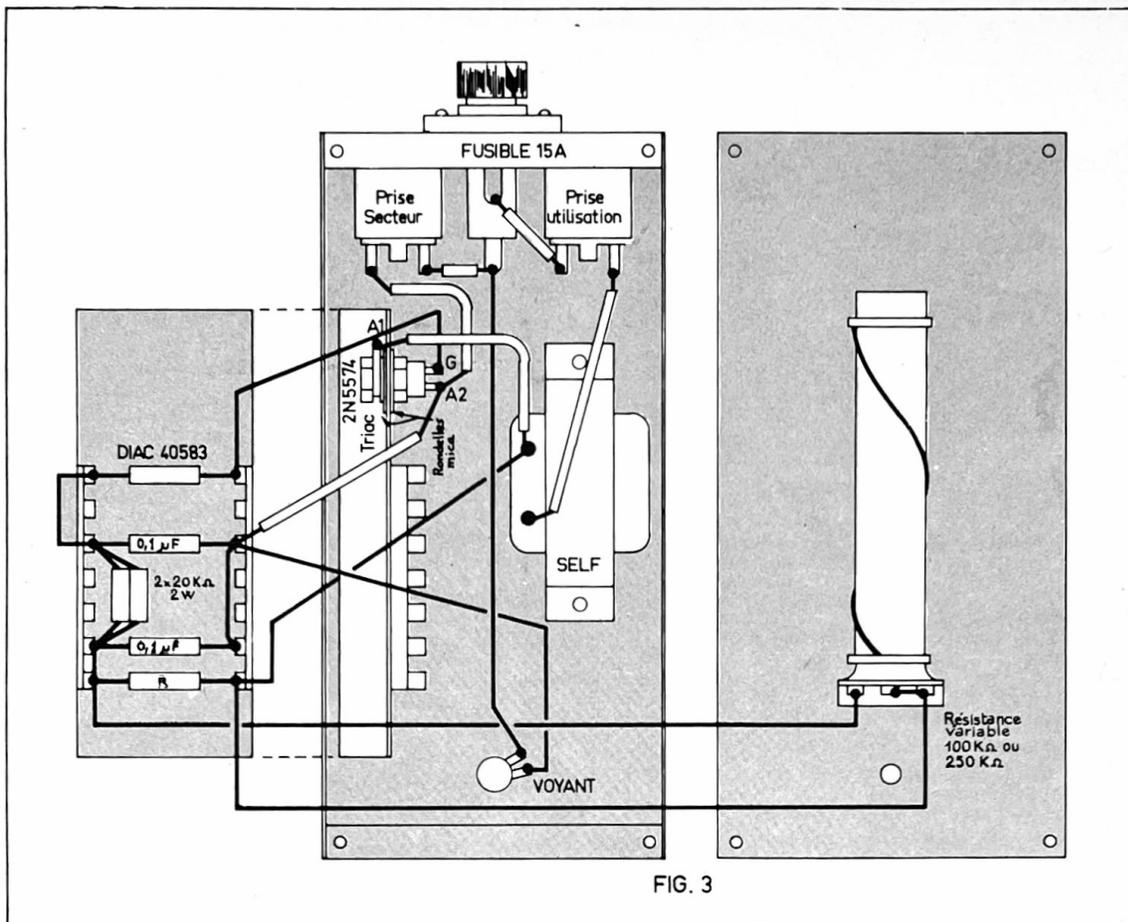


FIG. 3

qué plus haut, les impulsions de commande qui sont transmises à la gâchette du Triac. La figure 2 montre les quantités d'électricité transmise au circuit d'utilisation (parties hachurées) au cours d'une période pour 3 valeurs de déphasage. Une variation progressive de la 100 000 ohms réglable permet de passer de l'une à l'autre de façon continue.

Si, pour la valeur moyenne de cette résistance variable on n'obtient pas l'arrêt de l'appareil commandé, il faut augmenter la valeur. Celle-ci sera constituée par un potentiomètre de 250 000 ohms shunté par une résistance représentée en pointillé sur le schéma et dont la valeur sera à déterminer par essais. Son ordre de grandeur sera de plusieurs milliers d'ohms.

Le circuit contient un fusible de protection de 15 Ampères. La Self S et le 0,1 µF constituent un filtre antiparasite efficace.

Description pratique

Cet appareil est contenu dans un boîtier métallique de couleur gris givré dont la face du dessus est inclinée en forme de pupitre, ce qui facilite l'utilisation. Les dimensions de ce boîtier sont : 210 × 100 mm. La hauteur arrière est 100 mm et la hauteur avant 40 mm. Le montage est effectué selon le plan de la figure 3. Sur la face arrière sont fixés les prises « Secteur » et « Utilisation » et le fusible de 15 A. Sur le fond du boîtier sont montés : la self antiparasite, le support de voyant au néon et une plaque métallique de 130 × 45 mm avec un bord rabattu de 10 mm pour sa fixation. Cette plaque sert de radiateur thermique au Triac. Avant la mise en place de ce radiateur dans le boîtier on y fixe le Triac en

ayant soin de prévoir une cosse de branchement sur la tige filetée pour le raccordement de l'anode correspondante. Le boîtier et la tige de fixation correspondant à une anode doivent être isolés du radiateur par une traverse isolante et deux rondelles mica. Toujours sur cette plaque on fixe les deux relais à six cosse isolées et une patte de fixation. Par de courtes connexions on raccorde les cosse indiquées sur le plan de câblage, entre ces relais on soude le Diac dont le sens de branchement est indifférent, les deux condensateurs de 0,1 µF de la résistance R et les deux 20 000 ohms qui, en parallèle, remplacent la 10 000 ohms 2 watts du schéma.

La résistance variable est mise en place sous la face inclinée du coffret. Il s'agit d'un potentiomètre rotatif de type courant dont une extrémité est reliée au curseur. Cette pièce est fixée par son canon sur un dispositif d'entraînement à glissière. La transformation du mouvement rectiligne en mouvement de rotation nécessaire pour le potentiomètre est obtenu par un cylindre muni d'une piste hélicoïdale sur laquelle s'engage la touche de commande.

Tout ce matériel en place, il faut réaliser les diverses liaisons. Pour les connexions des prises « Secteur », « Utilisation », du boîtier de fusible de la self et du Triac on utilisera, en raison de la forte intensité dans le circuit, du fil isolé de forte section. Du fil de câblage ordinaire suffira pour le raccordement du voyant de la résistance variable de la gâchette du Triac.

Une fois le câblage terminé et vérifié il ne reste plus qu'à fixer la face supérieure sur le boîtier.

A. BARAT.

DÉCRIT CI-CONTRE

RHÉOSTAT ÉLECTRONIQUE DE FORTE PUISSANCE : 3,5 kW

Livré avec une prise spéciale pour régulation.



- Appareils de chauffage.
 - Cuisinières.
 - Moteurs de grosse puissance.
- GRADATEUR DE LUMIÈRE.**

- Salle de spectacle.
- Éclairage de jardin, salle de séjour, etc.

Livré en module de 3,5 kW.

Ex. : 10 kW = 3 modules de 3,5 kW.

PRIX du module. . 240 F T.T.C.

**OUVERT
EN
A OÛT**

MAGNETIC - FRANCE

175, rue du Temple. PARIS-3^e Tél. : 272-10-74

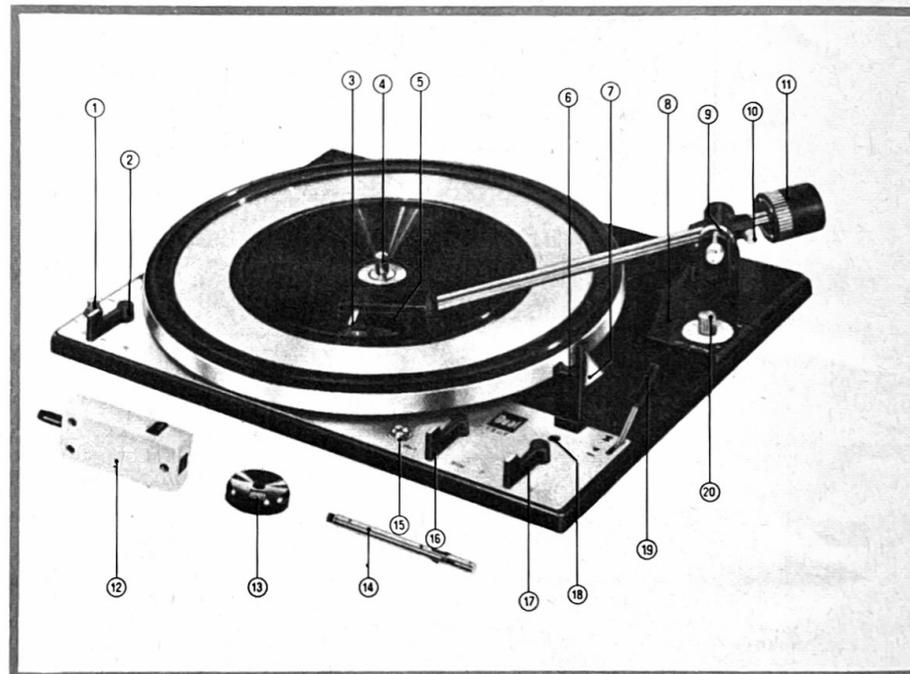
Les bancs d'essai de Radio-Plans

La platine DUAL 1209

La société DUAL a acquis un prestige international unique avec sa millionième 1019, platine de lecture Haute-Fidélité ; Ce nombre explique la très haute qualité de la fabrication. Parmi des millions de tourne-disques, chaque appareil fabriqué constitue un pas de plus vers la perfection.

Aux Etats-Unis, le marché Hi-Fi le plus exigeant du monde, aucune autre platine n'a obtenu plus de succès près des professionnels, et nos confrères de la presse technique américaine lui ont consacré de longues colonnes.

Ce succès a incité les services de recherches de DUAL à prévoir un nouveau programme de fabrication parmi lequel nous citerons les modèles 1209 et 1219, caractérisés par une haute précision technique.



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PLATINE DUAL 1209 (fig 1)

— Dispositif de réglage de la force d'appui continue entre 0 et 5,5 g.

— Réglage continu de compensation de la force centripète, réglage avec cardans séparés pour pointes de lecture conique et elliptique.

— Réglage de la hauteur du son — plage de réglage 1/2 ton — c'est-à-dire de la vitesse de rotation du plateau.

— Fonctionnement en manuel et en automatique selon le goût de l'utilisateur du moment.

— Changeur de disques automatique jusqu'à six disques.

— Bras de lecture métallique anti-torsion à très faible inertie.

— Longueur du bras : 206 mm.

— Angle d'erreur maximum : 1° 45".

— Contrepoids avec dispositif amortisseur, évitant de la sorte toute transmission de vibrations de ce contrepoids, au bras et à la cellule.

— Porte-cellule amovible à verrouillage par la poignée de pose manuelle du bras sur le disque. Le standard de fixation de la cellule est aux normes internationales.

— Repose-bras à commande manuelle ou automatique, soulevant sans constante de temps le bras. La descente s'effectue en douceur grâce à un système hydraulique.

— Arrêt automatique sans réaction, permettant un fonctionnement correct à partir d'une force d'appui de la cellule de 0,5 g.

— Moteur synchrone, à quatre pôles, d'où vitesse constante ne dépendant que de la fréquence du secteur. Cette fréquence à 50 Hz étant extraordinairement stable, tout risque de variation de vitesse importante, en fonction de la tension secteur est éliminé.

— Plateau en métal non magnétique de 1,8 kg. Le diamètre est de 270 mm avec axe tournant.

— Trois vitesses essentielles : 33 1/3 t, 45 t et 78 t.

— Dispositif permettant la pose de la pointe de lecture sur la plage vierge précédant les premiers sillons.

— Taux de pleurage : < ± 0,09 %.

— Ecart sur vitesse nominale : 6 %.

La platine dual 1209 possède trois modes de fonctionnement : manuel pour le fonctionnement en tourne-disque avec mise en place manuelle du bras sur le disque, fonctionnement automatique avec un seul disque ainsi que le fonctionnement en changeur de disques jusqu'à six disques.

Nous nous sommes livrés sur cette platine à un banc d'essai rigoureux et très complet, permettant de vérifier soigneusement chaque donnée du constructeur.

Une bague moletée verticale permet une variation continue de la pression de la pointe de lecture sur le disque. Cette variation est réglable de 0 à 5,5 g avec une précision de 0,2 g.

La platine Dual 1209 peut fonctionner correctement à partir d'une force d'appui de 0,5 g. Chaque cellule de lecture demande une pression verticale déterminée, permettant la reproduction la meilleure. Il est alors nécessaire de consulter la fiche technique de la cellule utilisée.

À propos de cette force d'appui de la pointe de lecture sur le disque, nous profitons de ce banc d'essai pour faire

1. Bouton de réglage de la hauteur du son
2. Manette de réglage de la vitesse
3. Poignée du bras / verrouillage du support de cellule
4. Axe tournant
5. Support de cellule
6. Support de bras
7. Verrouillage du bras
8. Vis de réglage pour lift de bras
9. Anneau de réglage de la force d'appui verticale
10. Vis de blocage
11. Contre-poids
12. Axe changeur pour disques 45 tours
13. Centreur pour disques 45 tours
14. Axe changeur
15. Vis de sécurité pendant le transport
16. Touche de commande
17. Manette de réglage du diamètre du disque
18. Vis de réglage du point de pose du bras
19. Lift du bras (dispositif de pose et de levée du bras)
20. Bouton de réglage du dispositif d'anti-skating

les remarques suivantes : Une pression trop élevée peut entraîner des dommages sur la cellule (déséquilibre de l'équipage mobile par exemple), sur la pointe de lecture et également le disque, d'où une conclusion un peu trop hâtive de certains usagers mal informés : diminuer au maximum la pression de la pointe sur le disque. Le résultat n'est guère plus enviable que précédemment. En effet, en supplément des distorsions engendrées à la lecture de passages à forte intensité sonore, la pointe de lecture « flottant » à une hauteur quelconque du sillon au lieu d'en épouser pleinement les contours, endommage gravement les modulations imprimées sur les flancs de ce sillon. Nous aurons d'ail-

leurs à revenir sur ce dernier point à propos du dispositif anti-skating.

Avec une balance de précision, nous avons contrôlé la validité des indications relatives aux différentes pressions affichées sur la bague moletée. De 0 à 4 g, il faut pratiquement ajouter 0,15 à 0,2 g pour obtenir la valeur réelle. À 4 g, il y a concordance entre notre balance et la valeur affichée sur la molette. Toutefois, étant donné les difficultés que l'on rencontre à effectuer une telle mesure, nous pouvons conclure que la précision est amplement suffisante. Un dixième de gramme d'erreur ne peut, en aucune façon, influencer la qualité de la lecture d'un disque si bon soit-il !

REGLAGE D'EQUILIBRAGE DU BRAS DE LECTURE

L'équilibrage du bras de lecture se fait en déplaçant le contre-poids (dégrossissage) et en tournant le contre-poids (réglage fin). Il est nécessaire, pour procéder à cette mise au point, de :

— Disposer le cadran de la force d'appui sur « 0 ».

— Déverrouiller le bras et le dégager de son support.

Une vis de déblocage permet de déplacer en avant ou en arrière le contre-poids avec son axe jusqu'à ce que l'on obtienne un réglage approximatif. Il faut évidemment bloquer cette vis, ce premier réglage terminé.

Le réglage fin s'obtient en tournant le contre-poids. On se rend compte de l'équilibrage parfait lorsque le bord inférieur du profilé du bras et le bord du repose-bras se trouvent au même niveau.

Après avoir imprimé au bras une légère impulsion le déséquilibrant, celui-ci doit revenir tout seul en position neutre si les réglages sont corrects.

Il est évident qu'avec certaines cellules nécessitant une très légère pres-

sion du diamant sur le disque la manipulation décrite ci-dessus se fait avec précision.

Le support de la cellule étant facilement démontable, il est possible, en quelques secondes, de placer un embout porteur d'une cellule différente. Dans ce cas, il peut être nécessaire de modifier à l'aide de la bague moletée, la pression de la pointe de lecture sur le disque.

Nous ne devons pas manquer de signaler qu'avec chaque platine Dual 1209, il est fourni un assortiment de vis, d'entretoises et d'écrous destiné au montage de la majorité des cellules disponibles sur le marché.

Autre raffinement Dual : un gabarit de montage de la cellule permet de centrer la pointe de lecture sur le support de cette cellule. La notice accompagnant chaque platine fournit à ce propos d'amples détails qu'il nous est impossible de reproduire dans ces lignes.

L'embout de bras peut recevoir toutes les cellules à fixation internationale 1/2" et d'un poids de 1 à 12 g.

REGLAGE DU DISPOSITIF ANTI-SKATING

Le bras de la platine Dual 1209 est muni d'un dispositif de compensation de la poussée latérale (force centripète) dont l'utilité est plus qu'évidente, voire indispensable dans le cas de la lecture d'un enregistrement stéréophonique. La poussée du bras vers le centre du disque provoque une augmentation de la force d'appui sur le bord intérieur du sillon (gauche) et une diminution de la force d'appui sur le bord extérieur (droite). La non-compensation — cela existe encore et sur des platines fort coûteuses — peut conduire à une altération de la forme d'onde analysée. Ceci est visible sur l'écran d'un oscilloscope. La pointe favorise un des flancs du sillon et il se produit un décalage important de l'équipage mobile par rapport à sa tension médiane correcte.

Le dispositif compensateur rétablit l'équilibre par une force antagoniste à la force d'application. Le système mis au point sur la gamme de platines HI-FI Dual 1209 et 1219 comprend des divisions séparées pour les deux types de

pointes de lecture utilisées à ce jour exclusivement.

— *Divisions rouges* : étalonnées pour pointes de lecture sphériques (certains disent coniques) 15 μ m.

— *Divisions noires* : étalonnées pour pointes de lecture elliptiques (biradiales) avec rayons $5/6 \times 18/22 \mu$ m.

Un tableau particulièrement complet permet à l'utilisateur de trouver le réglage correct d'anti-skating correspondant à la force d'appui utilisée.

En jouant un disque mouillé avec un liquide (système dépoussiéreur par exemple), la force centripète diminue d'environ 10 %. Il est alors recommandé par Dual de diminuer les valeurs du tableau de correction de l'ordre de 10 %.

Dans la gamme des pressions compatibles avec une cellule magnétique — ici, une cellule Pickering V15/AC2 — les graduations du dispositif anti-skating et celles du dispositif de réglage de pression concordent sensiblement (± 15 %).

REGLAGE DE LA HAUTEUR DU SON

Chacune des trois vitesses normalisées de 33 1/3, 45 et 78 tr/mn peut être variée de l'ordre de 1/2 ton au moyen du réglage de la hauteur du son placé près du système de changement de vitesse. La variation de vitesse peut atteindre 6 %.

La vitesse réglée peut être contrôlée par un disque stroboscopique livré avec chaque platine Dual.

À cet effet, il faut poser ce disque sur le plateau en rotation. En l'éclairant avec une lampe branchée sur le courant alternatif, malgré la rotation, les divisions semblent être immobiles lorsque le plateau tourne à la vitesse normale. Le petit bouton marqué « Pitch » effectue ce calage de la vitesse.

La variation fine de vitesse s'effectue par le déplacement dans le sens de la hauteur du galet d'entraînement caoutchouc vis-à-vis de la poulie d'entraînement à gradins fixée sur l'axe du moteur. Cette poulie étant légèrement conique (pour chaque vitesse), ceci explique les variations de vitesse du plateau.

Avant d'expliquer le fonctionnement de cette platine Dual 1209, nous nous devions de faire remarquer le point suivant : l'axe permettant la fixation et le centrage du disque sur le plateau est solidaire de ce dernier et tourne donc avec celui-ci. La rotation du disque ne subit, par conséquent, aucune contrainte de côté, ce qui n'est pas un moindre avantage.

— En start Manuel,

Le seul fait d'effectuer le mouvement du bras (initialement sur son support) vers le disque met en marche le plateau.

— Start manuel avec dispositif de pose

a) Il faut amener le levier de commande du dispositif relève-bras/passe-bras en position haute.

b) Puis, manuellement, amener le bras au-dessus de l'endroit désiré du disque.

c) Enfin, par un léger attouchement, amener le levier de commande en position basse.

A propos de ce dispositif de levée et pose du bras, nous avons pu constater avec satisfaction que celui-ci travaille avec une bonne précision, sans secousses ni vibrations. Le système d'amortis-

sement est à base de graisse silicone. Il permet une pose de la pointe de lecture sur le disque avec une douceur impossible à atteindre manuellement

— Répétition d'un disque

Il faut pousser la touche de commande en position « start ». Si, pour une raison quelconque (« le téléphone qui sonne ! » l'on doit interrompre l'audition, il faut amener le levier de commande de levée et pose du bras en position haute. La reprise de la reproduction au même endroit — à un sillon près — s'effectue par une légère pression sur le levier (d'avant en arrière lorsque l'on regarde la platine)

— Start automatique

La touche de commande doit être placée en position « start ». Cette touche, qui se déplace sans secousses, provoque le fonctionnement soit en tourne-disque, soit en changeur de disques.

— Start automatique avec dispositif de levée et pose du bras

Le levier de commande dont il était question ci-dessus doit être placé en position haute. La touche de commande est ensuite amenée sur « start ». On utilise ainsi en supplément ce dispositif. Déclenché automatiquement, le bras se pose sans aucun à-coup.

— Changement automatique de disques

Il faut d'abord noter qu'il n'est pas fait usage chez Dual du bras auxiliaire pour fixer le disque sur l'axe changeur, celui-ci reposant en effet, sur trois ergots. Cette solution, en simplifiant la mécanique est, de loin, la plus élégante.

Jusqu'à six disques de même diamètre et même vitesse peuvent être placés simultanément sur l'axe changeur.

En poussant la touche de commande en position « start », le premier disque tombe et le bras se pose dans le premier sillon.

Si l'on désire jouer le disque suivant avant que le précédent ne soit terminé, il faut pousser la touche sur « start ». Les disques déjà passés peuvent être remplacés sur l'axe ou enlevés complètement sans retirer l'axe changeur.

— Ajustage du point de pose

Il peut arriver que les particularités d'une cellule ou d'un disque font que la pointe de lecture se pose trop loin vers l'extérieur ou vers l'intérieur du premier sillon du disque. Une vis de réglage à gauche du support du bras permet d'ajuster parfaitement cette pose.

Nous avons eu l'occasion d'apprécier l'efficacité de ce dispositif en déréglant volontairement le point de fonctionnement.

ETUDE DE LA CELLULE PHONOCAPTRICE PICKERING V15-AC2

La platine Dual 1209 qui nous a été confiée pour être soumise à ce banc d'essai était équipée d'une cellule magnétique Pickering V15-AC2.

Nos mesures ont été effectuées à partir d'un préamplificateur dont la courbe RIAA est étalonnée à $\pm 0,5$ dB, entre 20 Hz et 20 kHz. Elles ont montré que l'écart maximal entre la courbe RIAA et la courbe relevée n'a jamais dépassé ± 2 dB jusqu'à 15 kHz, ce qui est satisfaisant ; ce qui l'est un peu moins, c'est l'écart de sensibilité des deux canaux parfois supérieur à 3 dB. Nous devons dire cependant que cette différence de niveau peut être compensée par le réglage de balance d'un amplificateur haute fidélité.

CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE PICKERING V15-AC2

— Système de fonctionnement : réluctance variable.

— Impédance de charge : 47 k Ω .

— Tension de sortie : 7,5 mV à 1 000 Hz et 5 cm/s.

— Pointe de lecture : type sphérique avec rayon de contact de 18 μ m.

— Face d'appui recommandée : 3 à 7 grammes.

— Poids de la cellule : 5 grammes.

CONCLUSION

Nous sommes en présence d'une combinaison platine et cellule qui nous a, dans l'ensemble, donné vraiment satisfaction. La partie mécanique Dual est particulièrement réussie, aussi bien en fonctionnement manuel qu'en automatique intégral.

La simplicité de mise en œuvre de la 1209 Dual ne peut, en aucune façon, rebuter l'utilisateur mal à l'aise, parfois, avec certaines platines automatiques.

Pour les amateurs peu attirés par la lecture de cadran d'appareils de mesure, mais désirant une reproduction honnête, la cellule V15/AC2 convient parfaitement. Seuls les puristes choisiront dans la gamme Pickering un modèle plus élaboré à pointe elliptique et qui, nous pouvons le dire maintenant, nous a servi d'élément de comparaison.

De toute façon, la combinaison Dual 1209 et Pickering V15/AC2, constitue un maillon de haute valeur d'une chaîne HI-FI et ceci est un complément vis-à-vis d'un ensemble qui nous a séduits.

Côté présentation, Dual peut fournir des socles et couvercles plexiglas de dimensions différentes, adaptés aux besoins de chaque utilisateur.

Enfin, un préamplificateur stéréophonique Dual TW46 s'incorpore facilement sur la platine, sur le fond du socle. Nous pensons, en particulier, aux possesseurs de magnétophones qui disposent d'entrée PU haute impédance et pas d'entrée PU magnétique.

VOUS TROUVEREZ TOUTES LES PRODUCTIONS **Dual**

chez le **PLUS ANCIEN SPÉCIALISTE DE LA MARQUE**

Quelques exemples :

PLATINE TOURNE-DISQUES.
Ref. 1209 (Banc d'essai ci-contre),
avec cellule « Shure »,
socle et couvercle luxe **700,00**

• TUNERS AM/FM •

- CT15	800,00
- CT16	900,00

• AMPLIFICATEURS •

- CV12. 2 x 6 watts	476,00
- CV40. 2 x 24 watts	950,00
- CV80. 2 x 45 watts	1274,00

• PLATINES TOURNE-DISQUES •

- 1210 avec cellule, socle et couvercle	385,00
- 1219 avec cellule Shure, socle et couvercle, grand luxe	987,00

DÉMONSTRATION PERMANENTE

HI-FI STÉRÉO-CLUB

CIBOT 12, rue de Reully
PARIS-XII^e
Métro : Faïdherbe-
Chaligny

★ RADIO

• PAS DE FERMETURE ANNUELLE •

RESULTAT DE NOS MESURES :
a) Sur la cellule Pickering V15-AC2

Courbe de réponse après correcteur RIAA		
Fréquence Hz	Gauche dB	Droite dB
16 000	- 5	- 5
14 000	- 1	- 2
12 000	+ 2	+ 1,5
10 000	0	+ 0,5
8 000	- 2	- 2
6 000	- 2	- 2
5 000	- 2	- 2
4 000	- 1,5	- 1,5
3 000	- 1,5	- 2
2 000	- 0,5	- 0,5
1 500	- 0,2	- 0,5
1 000	0	0
800	+ 0,3	0
600	+ 0,8	0
500	+ 0,5	+ 0,5
400	0	+ 0,5
300	0	- 0,5
200	+ 0,5	0
150	+ 0,5	0
100	0	0
80	0	0
60	- 0,5	0
50	0	0

b) Sur la platine

Pleurage	0,08 %
Scintillement	0,02 %
Variation de vitesse autorisée	6 %

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES
DONNEES PAR DUAL

Courant :

Alternatif 50 ou 60 Hz, adaptable par remplacement de la poulie d'entraînement.

Secteur :

110/117 ou 220 V, commutable.

Entraînement :

Moteur synchrone à 4 pôles.

Consommation :

Environ 10 watts.

Courant consommation :

Environ 64 mA à 220 V, 50 Hz.
Environ 115 mA à 117 V, 60 Hz.

Plateau :

Non-magnétique, 1,8 g, 270 mm Ø.

Vitesses :

33 1/3, 45 et 78 tr/minute.

Réglage fin de la vitesse :

Plage de réglage 6 %, agissante sur les trois vitesses.

Régularité :

< ± 0,09 % suivant DIN 45 507.

Rapport signal/bruit :

< 42 dB suivant DIN 45 500.

Rapport signal/rumble :

< 57 dB suivant DIN 45 500.

Bras de lecture :

Bras de lecture entièrement métallique anti-torsion, à suspension à aiguilles dans le sens vertical et à double roulement à billes de précision dans le sens horizontal à paliers trempés et traités.

Angle d'erreur de piste tangential :

< 1° 45'.

Frottement dans la suspension du bras :

(Rapporté à la pointe de lecture.)

Verticale < 0,01 p.

Horizontale < 0,04 p.

Embout de bras :

Amovible, peut recevoir toutes les cellules à fixation 1/2" et d'un poids de 1-12 g.

Poids :

4,9 kg sans emballage.

Dimensions :

274 × 329 mm.

Henri LOUBAYÈRE.

Seule

POUR LA STÉRÉO,
C'EST ÉPATANT!



LA SEMAINE

RADIO-TÉLÉ

VOUS DONNE CHAQUE SEMAINE

tous les programmes détaillés
des stations de radio françaises
et européennes
(GO, PO, OC, FM, stéréo)
et tous
les programmes de télévision
(O.R.T.F. et périphériques)

POUR LES PROGRAMMES
JE ME REPOSE
TOUJOURS SUR ELLE



GRATUIT

Pour obtenir gratuitement un abonnement
de 1 mois, remplir, découper et retourner
le bon ci-contre à l'adresse indiquée.



LA SEMAINE RADIO TELE

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19°)

Nom et prénom

Rue N°

Localité

Département

désire recevoir un abonnement gratuit
de 1 mois à LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS-19°

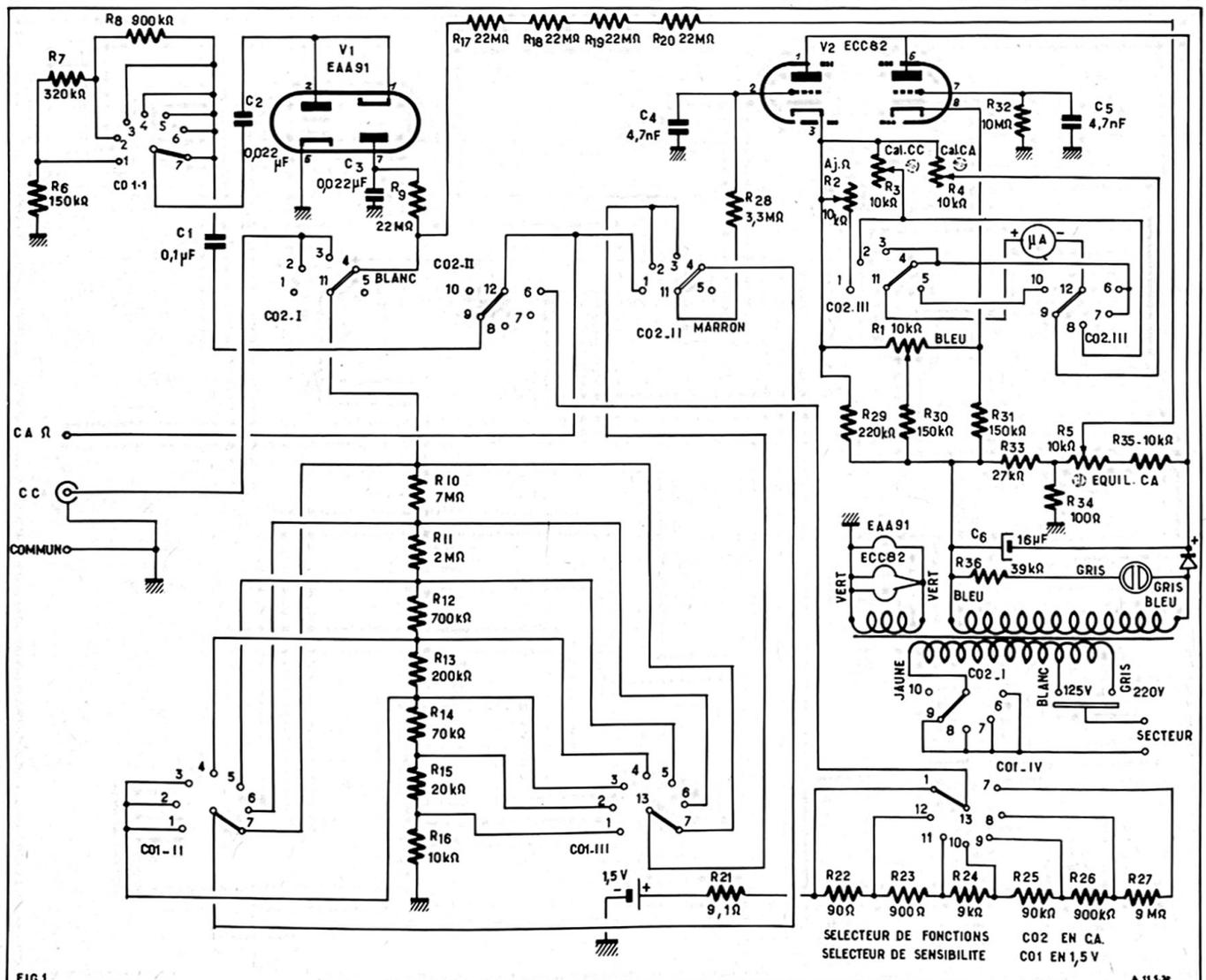
MONTAGE ET UTILISATION D'UN VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

L'un des appareils de mesure les plus utiles et susceptible d'avoir le plus grand nombre possible d'applications, tant à l'atelier qu'au laboratoire, est sans doute le voltmètre à lampe. Il permet d'effectuer la plupart des mesures nécessaires en radioélectricité, quelles que soient les caractéristiques des circuits ou montage considérés.

Grâce à l'utilisation d'un pont, l'appareil possède une sensibilité extraordinaire, limitée uniquement par la construction mécanique de l'instrument de mesure. En même temps on a pris soin de disposer d'une stabilité et de méthodes de réglages telles qu'elles sont capables d'assurer la meilleure précision des mesures effectuées.

L'appareil RETEXKIT VV-1, dont nous nous donnons ci-dessous la description, utilise un circuit imprimé avec ses avantages inhérents : montage toujours identique, construction compacte, marge d'erreur de montage pratiquement nulle, et permettant la réalisation d'un appareil de mesure de comportement absolument fiable et précis. La stabilité du zéro, contrôlée pour différentes fonctions, la grande visibilité du cadran et la précision de lecture qui en découle font de ce voltmètre un instrument de haute qualité.

On peut mesurer directement les tensions alternatives jusqu'à 4 000 V, crête à crête pendant de courts laps de temps, mais la gamme de mesure des tensions continues peut être portée à 30 kV au moyen de la sonde haute tension VV-3, tandis que la courbe de réponse en fréquence, déjà très élevée (7 MHz) peut atteindre 250 MHz avec la sonde HF VV-2. Ces deux sondes ont été spécialement étudiées pour être utilisées avec le voltmètre à lampe VV-1.



DESCRIPTION DU CIRCUIT

Le schéma complet de l'appareil est représenté à la figure 1.

Pour une meilleure compréhension du fonctionnement, le schéma général est divisé en trois parties ayant chacune une fonction spécifique.

MESURES DES TENSIONS EN COURANT CONTINU

Le schéma de la figure 2 montre la disposition des éléments qui interviennent dans la mesure des tensions en courant continu.

On utilise un diviseur de tension formé par les résistances de précision connectées en série et comprises entre R10 et R16, dans le double but d'obtenir une haute impédance d'entrée, déterminée par la somme des valeurs des résistances du circuit à laquelle s'ajoute la valeur de la résistance logée dans la pointe de touche, totalisant ainsi 11 M Ω , et d'offrir la possibilité d'une chute fractionnée de la tension à mesurer, de sorte que, avec l'action du bouton sélecteur de CO.1, on recueille toujours une faible tension identique, invariable pour toutes les gammes de mesure que l'on applique à la grille de la première section triode de l'ECC82. A mesure que la gamme est plus importante, un nombre croissant de résistances sont connectés en série entre la pointe de touche et le sélecteur, tandis que le nombre des résistances qui restent connectées entre la grille et la masse diminue, pour que la tension appliquée à la grille de la lampe se maintienne approximativement constante. La résistance, qui est placée à l'intérieur de la pointe de touche, a pour mission de réduire au minimum la charge capacitive lorsque l'on applique la pointe sur le circuit à tester, car il est très important que cette charge capacitive soit la plus petite possible dans les circuits haute fréquence, et plus précisément dans le cas des circuits résonnants, qui autrement pourraient se dérégler facilement pendant qu'on effectue la mesure.

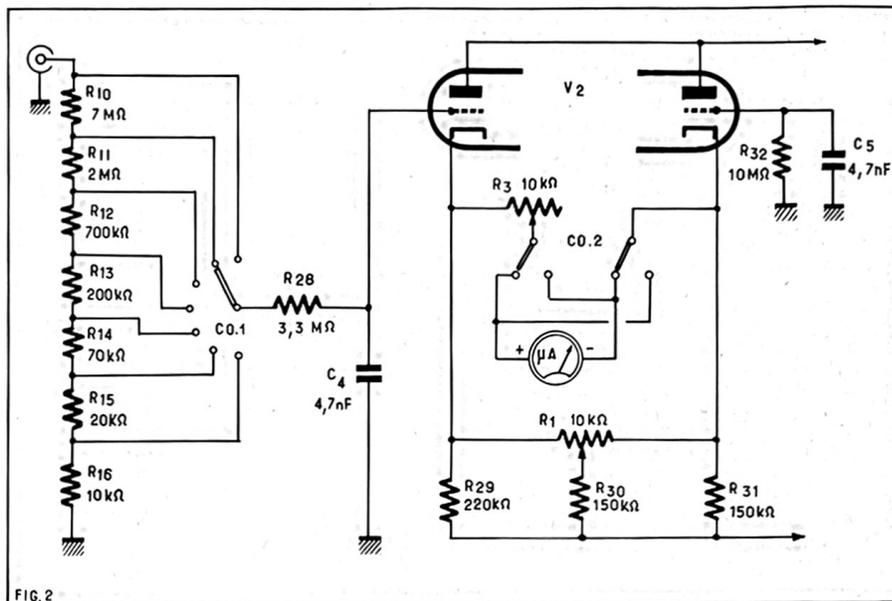


FIG. 2

Le circuit de mesure proprement dit est composé d'une double triode agissant comme un pont, avec les anodes directement connectées à la haute tension et les résistances de charge R29 et R31 intercalées dans le circuit de la cathode.

Le potentiomètre R1, en série avec R30, permet d'égaliser les différences de potentiel existantes entre les deux cathodes pendant l'absence de tensions d'entrée. Il est évident qu'avec le potentiomètre de réglage à zéro, R1, on peut atteindre un point où la tension de plaque des deux triodes devient égale; à ce moment, la polarisation des grilles à travers les résistances de cathode fait que les lampes triodes travaillent en classe A. Dans le but de réduire encore plus le courant de grille, les deux sections triodes travaillent à un régime inférieur à la normale, en même temps qu'on utilise une résistance de valeur élevée R28, dans le circuit de grille

d'entrée, pour éviter une possibilité de polarisation positive qui pourrait subitement apparaître et provoquer une détérioration de la lampe. Cette résistance a également pour fonction de limiter la variation de résistance entre grille et masse qui se produit chaque fois que l'on actionne le bouton sélecteur de gammes de mesure. La position du contacteur permet le changement de polarité par inversion des entrées dans le microampèremètre, de façon qu'il ne soit pas nécessaire de changer les pointes de touche aux points de contact, pour mesurer des tensions positives ou négatives.

Le galvanomètre employé est d'un calibre 200 μ A, avec 0 à la gauche. Il est disposé en série avec le potentiomètre R3 qui permet de compenser toute petite variation ou altération de la résultante moyenne des tolérances des composants employés dans le montage. Ce réglage est fait une fois pour toutes.

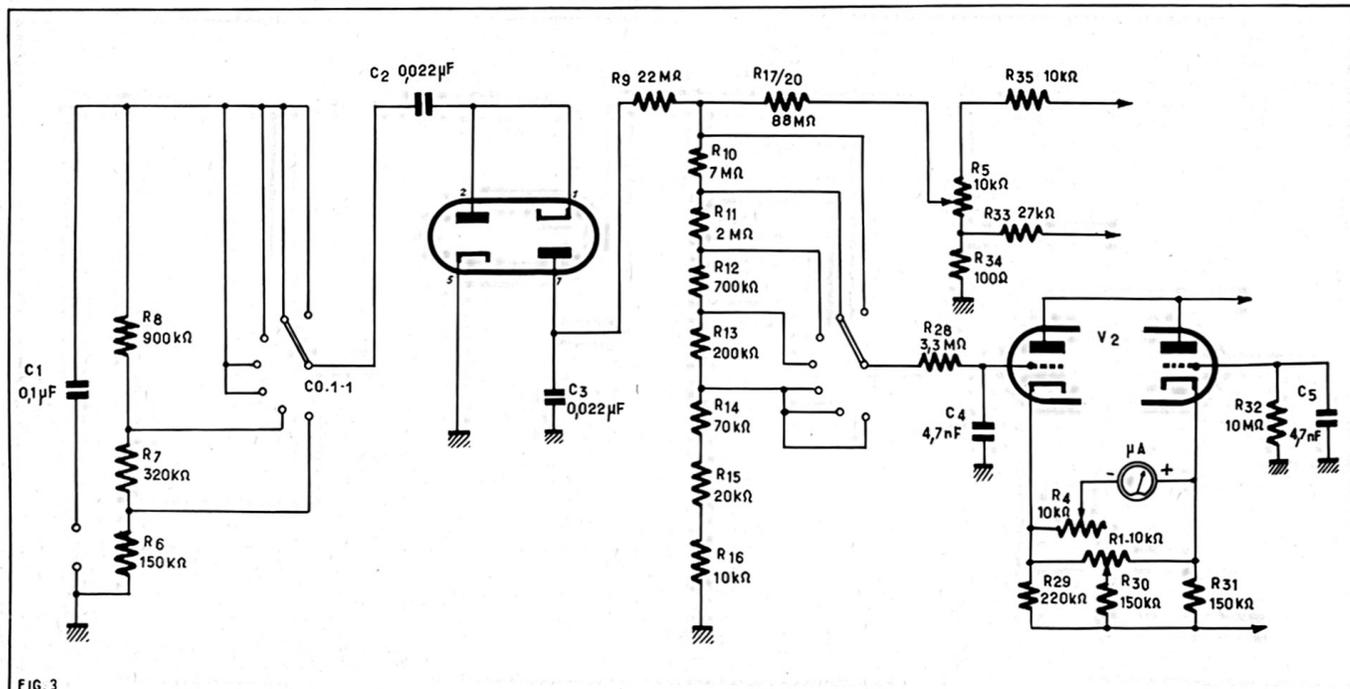


FIG. 3

La grille de la seconde section triode est connectée à la masse à travers R32 dans le but d'égaliser les courants moyens de fuite des grilles des deux triodes, ce qui augmente la stabilité de l'ensemble.

Le fait que les tensions entre les deux grilles et les deux cathodes des triodes sont proportionnelles dans la limite normale d'utilisation permet aux divisions de l'échelle d'être linéaires. Le sélecteur de sensibilités constitué par le diviseur de tension et le contacteur CO.1 est calculé pour que la tension appliquée à la grille active ne dépasse jamais une tension de 3 V. Comme on le sait, le courant d'une lampe est limité. L'instrument de mesure est donc électriquement protégé en permanence par la double triode; cette disposition constitue un avantage considérable car la tension d'entrée n'est pas appliquée directement au microampèremètre.

Les condensateurs C4 et C5, s'ils ne sont pas indispensables pour la mesure des tensions continues, ont été disposés pour écouler à la masse d'éventuels courants alternatifs.

Le VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

décrit ci-contre est en vente chez

TERA-LEC

51, rue de Gergovie, Paris-14^e. Tél. 734.09-00

pour 288,65 F TTC.

MESURE DE TENSIONS EN COURANT ALTERNATIF

Pour la mesure de tensions en courant alternatif, on emploie exactement la même disposition que celle qui est décrite précédemment, mais en ajoutant une lampe redresseuse double diode et un présélecteur à l'entrée de l'appareil. Le schéma de principe est celui de la figure 3.

Avec ce présélecteur on applique la tension d'entrée directement à la lampe redresseuse lorsqu'elle ne dépasse pas 150 V efficaces. Si la gamme de mesure choisie est supérieure à ces 150 V, les résistances R6, R7 et R8 sont automatiquement intercalées pour que la diode redresseuse ne reçoive pas une tension supérieure à celle qu'elle peut supporter. Le choix de la sensibilité adéquate, pour les échelles inférieures à 150 V, s'effectue au moyen du second sélecteur, le même qu'en courant continu. Il agit une fois que le courant alternatif a été redressé. La lampe double diode fonctionne comme un doubleur de tension, ce qui permet une mesure de tension crête à crête directement lisible sur l'échelle spéciale du cadran du microampèremètre. Les autres échelles sont graduées en tensions efficaces uniquement utilisables pour la mesure des tensions sinusoïdales.

La tension continue obtenue à la sortie du redresseur est proportionnelle à la tension alternative d'entrée. Ceci rend possible l'utilisation des échelles employées pour la lecture des tensions continues dès que la tension au diviseur est égale par l'intermédiaire de R9 à la sortie du circuit redresseur doubleur.

A l'intérieur de la lampe double diode se développe un « potentiel de contact » qui, comme on le sait, est dû à l'arrivée des électrons à l'anode quand celle-ci n'est pas positive et que la lampe est au repos. Ce potentiel de contact se manifestera par une tension fixe, même en l'absence de tension d'entrée, ce qui ne permettra pas d'avoir un zéro commun aux échelles CC et CA, mais que l'on

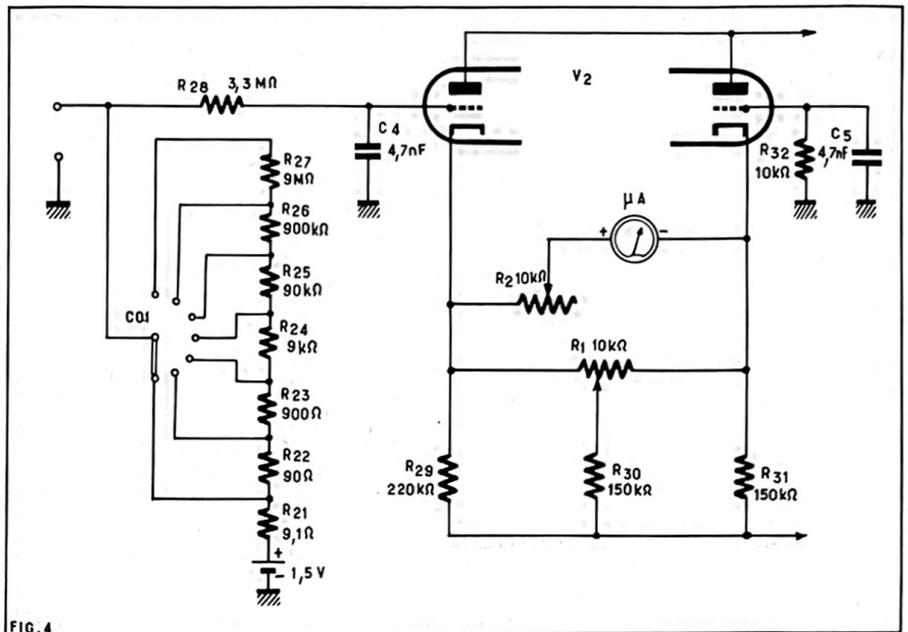


FIG. 4

élimine par une tension d'équilibre engendrée par le réseau formé par R17/20 de 88 M Ω , R33, R34, R35 et par le potentiomètre R5 qui règle la valeur de cette tension d'équilibre. Ce réglage est effectué une fois pour toutes; il devra être refait lorsqu'on devra changer la lampe redresseuse.

Le calibrage des échelles de mesure de l'instrument est obtenu avec le potentiomètre R4 qui permet l'identification absolue de ces échelles par rapport aux tensions en CC, tandis que R1 sert à équilibrer le pont pour chaque mesure en particulier. Les condensateurs C4 et C5, comme on l'a déjà dit, dérivent les tensions alternatives à la masse.

MESURE DES RESISTANCES

La figure 4 montre la position du circuit de mesure des résistances. Il est identique au circuit de fonctionnement en tensions continues. Le diviseur de tension d'entrée est remplacé par un autre circuit de résistances formé par les résistances R21 à R27 et on intercale une source de tension de 1,5 V fournie par une pile sèche.

La résistance inconnue, appliquée aux bornes d'entrée, forme, avec la partie du

circuit de résistances, sélectionné par le contacteur sélecteur de sensibilité, un nouveau diviseur de tension, qui agira sur le potentiel réel appliqué à la grille de la première triode de la lampe.

Le changement de circuit de résistances est dû au désir d'obtenir la base de mesure de 10 Ω au centre de l'échelle du microampèremètre pour faciliter la lecture des valeurs de résistances très faibles, lecture qui sera parfaite en plaçant l'échelle ohmique à la partie supérieure du cadran, ce qui correspond au plus grand arc de développement. En même temps le circuit de résistances utilisées pour la mesure de résistances offre quelques valeurs progressives de relation 10 de telle façon que la valeur d'une résistance inconnue pourrait être lue dans la partie gauche de l'échelle pour une gamme déterminée ou dans la moitié droite pour la gamme immédiatement inférieure.

COMMANDE DE SENSIBILITES

Cette commande correspond à l'axe du contacteur CO-1 avec les positions et fonctions suivantes :

Positions	Tensions C.C. ou C.A. en valeur efficace	Tensions C.A. en valeur crête à crête	Résistances
1,5 V - 1 Ω	1,5 V	4 V	1 k Ω
		échelle de lecture directe	
5 V - 10 Ω	5 V	14 V	10 k Ω
15 V - 100 Ω	15 V	40 V	100 k Ω
50 V - 1 k Ω	50 V	140 V	1 M Ω
150 V - 10 k Ω	150 V	400 V	10 M Ω
500 V - 100 k Ω	500 V	1 400 V	100 M Ω
1 500 V - 1 M Ω	1 500 V	4 000 V	1 000 M Ω



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'hôtesse 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.

5, route de Versailles - 78-La Celle-St-Cloud

■ HAVAS CONSEIL

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEC Dpt 2244 5, rte 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

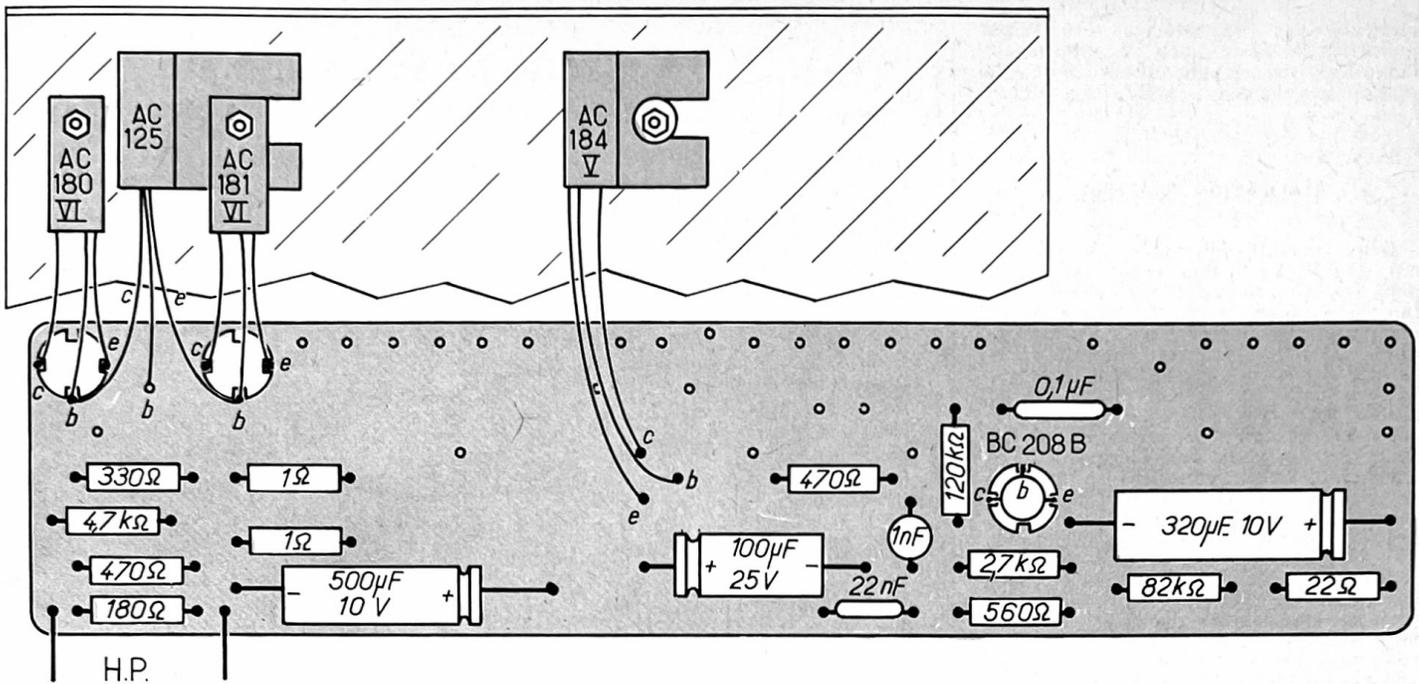


FIG. 2 a

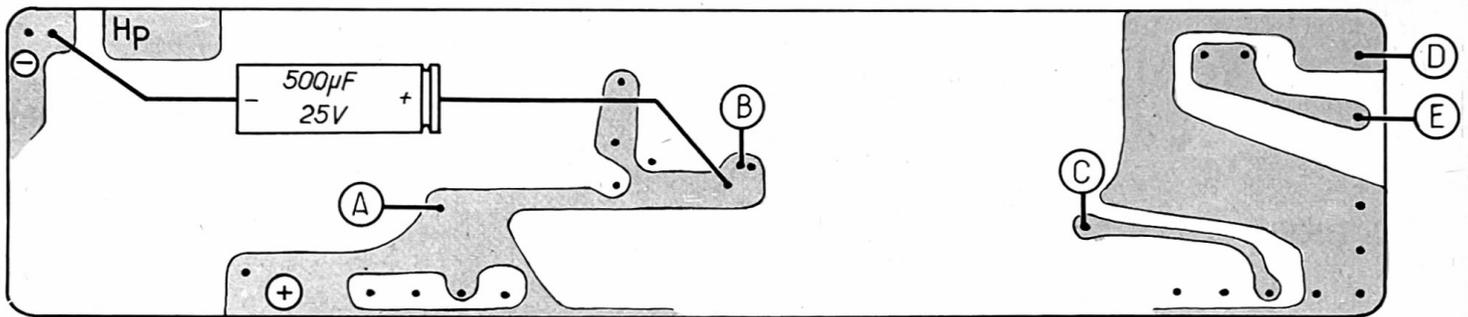


FIG. 2 b

22 000 ohms en série avec un 1,5 nF. Pour le canal « droite » cette liaison s'effectue par la broche 5, celle du canal « gauche » est réalisée par la broche 3. Avec les broches 1 et 4 les liaisons s'effectuent de la même façon, mais des résistances de 47 000 ohms sont introduites et assurent une adaptation d'impédance entre l'entrée de l'amplificateur et la source BF correspondante. La sortie du correcteur est reliée au curseur du potentiomètre de tonalité, lequel attaque le point chaud du potentiomètre de volume de 250 000 ohms.

Le signal BF apparaissant sur le curseur du potentiomètre de volume est transmis à travers un 0,1 μF à la base d'un BC208B, transistor NPN qui équipe le premier étage amplificateur. Cette base est polarisée à partir de la tension totale d'alimentation (24 V) par un pont composé d'une 120 000 ohms côté « moins » et d'une 82 000 ohms en série avec une 22 ohms côté masse. Ce pont est alimenté à travers une cellule de découplage composée d'une 4 700 ohms et d'un 100 μF. Le collecteur chargé par une 470 ohms attaque en liaison directe la base d'un AC184 (transistor PNP) dont

l'émetteur est relié à la masse. Le circuit collecteur de ce transistor contient l'espace « Emetteur collecteur » d'un AC125 (PNP) et une résistance de 470 ohms. La base de l'AC125 est polarisée par une 330 ohms venant du collecteur. La différence de potentiel entre émetteur et collecteur est utilisée pour polariser les bases des transistors complémentaires de l'étage de sortie. Pour cela l'émetteur de l'AC125 est relié à la base de l'AC181 et son collecteur à la base de l'AC180; ces deux transistors étant ceux qui équipent l'étage final. En dehors de son rôle de dispositif de polarisation l'AC125 contribue à la stabilisation thermique. Le circuit émetteur de l'AC180 contient une 1 ohm. Une résistance de même valeur est prévue dans le collecteur de l'AC-180. Le haut-parleur dont la bobine mobile présente une impédance moyenne de 5 Ω est branché entre la ligne médiane et la ligne — 24 V; un condensateur de 500 μF est prévu pour arrêter la composante continue. Pour obtenir d'un tel montage une très faible distorsion, on prévoit une contre-réaction à taux très élevé, ce qui est possible sans risque d'instabilité en raison de l'absence de transformateur.

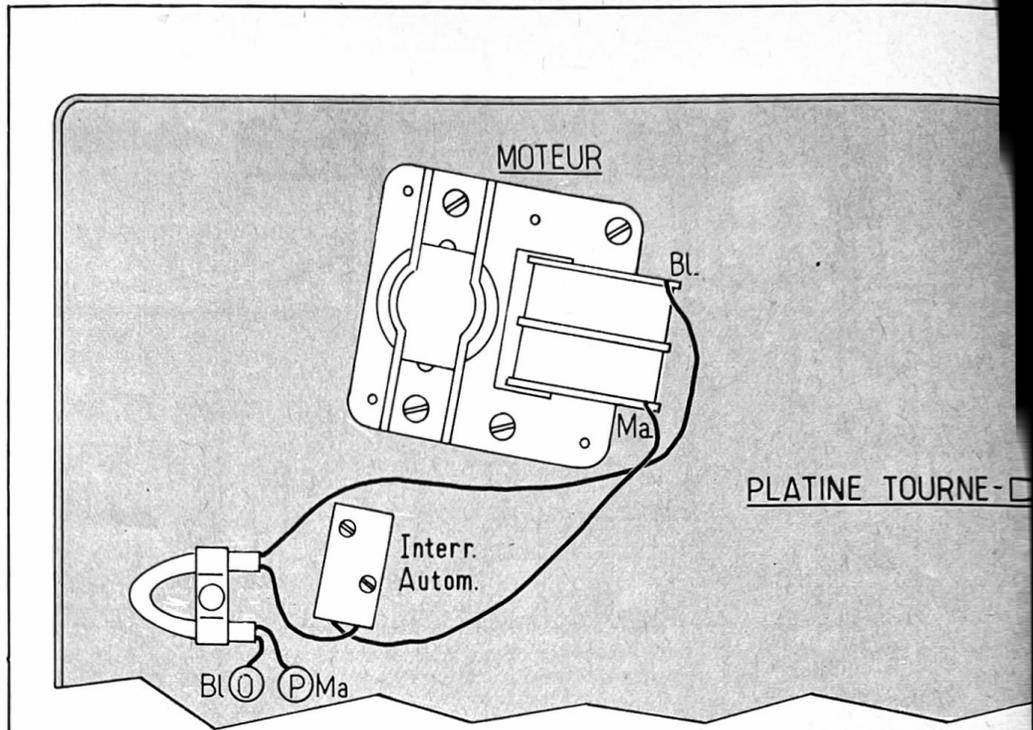
Ici on utilise deux circuits de contre-réaction, un non sélectif constitué par une 2 700 ohms placé entre la ligne médiane et l'émetteur du BC208. Le second est composé d'un 22 nF, d'une 560 ohms et d'un 330 μF. Ce réseau apporte, du fait des condensateurs, une correction de la courbe de réponse. La 22 ohms signalée dans le pont de base du BC208 est incluse dans cette boucle contre-réactive. Un potentiomètre de 47 ohms, dont le curseur est à la masse, est branché entre les points de jonction des résistances de 22 ohms et de 82 000 ohms des deux canaux, constitue le réglage de balance destiné à équilibrer leur amplification.

L'alimentation se fait à partir du secteur; un transformateur à primaire bitempensions délivre au secondaire une tension alternative qui après redressement par une diode TS1 est filtrée par une cellule composée d'une 10 ohms et de deux condensateurs de 500 μF. De plus, une cellule supplémentaire découple la ligne — 24 V de chaque canal. Ces cellules sont composées d'une 4,7 ohms et d'un 500 μF. Le circuit primaire est protégé par un fusible de 300 mA. Le moteur est

alimenté par l'enroulement 110 V du primaire. De cette façon l'adaptation de l'amplificateur et celle du moteur de la platine se font par le même répartiteur.

REALISATION PRATIQUE

Deux circuits imprimés, un par canal, de 150×35 mm, reçoivent la plupart des composants. Il est évident qu'il faut les équiper avant de les mettre en place définitivement. La figure 2a indique la disposition des éléments-résistances, condensateurs et transistors sur la face bakélite. Notons que les transistors AC180 et AC181 sont à boîtier carré percé d'un trou permettant de les fixer sur un radiateur thermique. Les transistors AC125 et AC184 sont munis de clips de refroidissement. Un condensateur de $500 \mu\text{F}$ est soudé, côté connexion, comme le montre la figure 2b. Une fois équipés, ces circuits sont disposés perpendiculairement à une plaque métallique de 120×100 mm munie d'un bord rabattu à angle droit de 120×20 mm. Sur cette plaque, qui constitue un radiateur thermique, sont fixés les transistors AC180 et AC181. Pour les transistors AC125 et AC184 la fixation s'opère par les radiateurs. Il faut donc laisser aux fils de sortie une longueur suffisante pour permettre la fixation (voir la figure 3 qui représente le plan de câblage général). Toujours comme le montre le plan, on fixe par deux boulons et écrous l'ensemble, radiateur-circuits imprimés, sur le fond de la boîte qui constitue le corps de l'électrophone.



DÉCRIT CI-CONTRE

CHAÎNE HI-FI STÉRÉO COMPACTE « DUO »



Constituée par :

- UN AMPLIFICATEUR transistorisé.
 - Puissance de sortie : 2×4 watts.
 - Bande passante : de 20 Hz à 20 000 Hz.
 - Bistorsion harmonique à 4 W : 0,2 % à 1 000 Hz.
 - Correcteurs « Graves » « Aiguës ».
 - Potentiomètres « Puissance » et « Balance ».
- Prises : Magnétophone et Tuner Stéréo.
- Alimentation : Secteur 110/220 V.
- UNE PLATINE TOURNE-DISQUES
2 vitesses (33 et 45 tours). Changeur automatique tous disques. Tête de lecture céramique Piezo.
- 2 BAFLES acoustiques, formant fond et couvercle équipés de Haut-Parleurs « PRINCEPS ».
Impédance 5 ohms.
- Dimensions de l'ensemble fermé : $37 \times 24 \times 20$ cm.

COMPLET, en « KIT »..... **360,00**

En ordre de marche : 390,00 F

Comptoir
CHAMPIONNET

14, rue CHAMPIONNET
PARIS-18^e

Tél. : 076-52-08
C.C.P. 12358-30 - PARIS

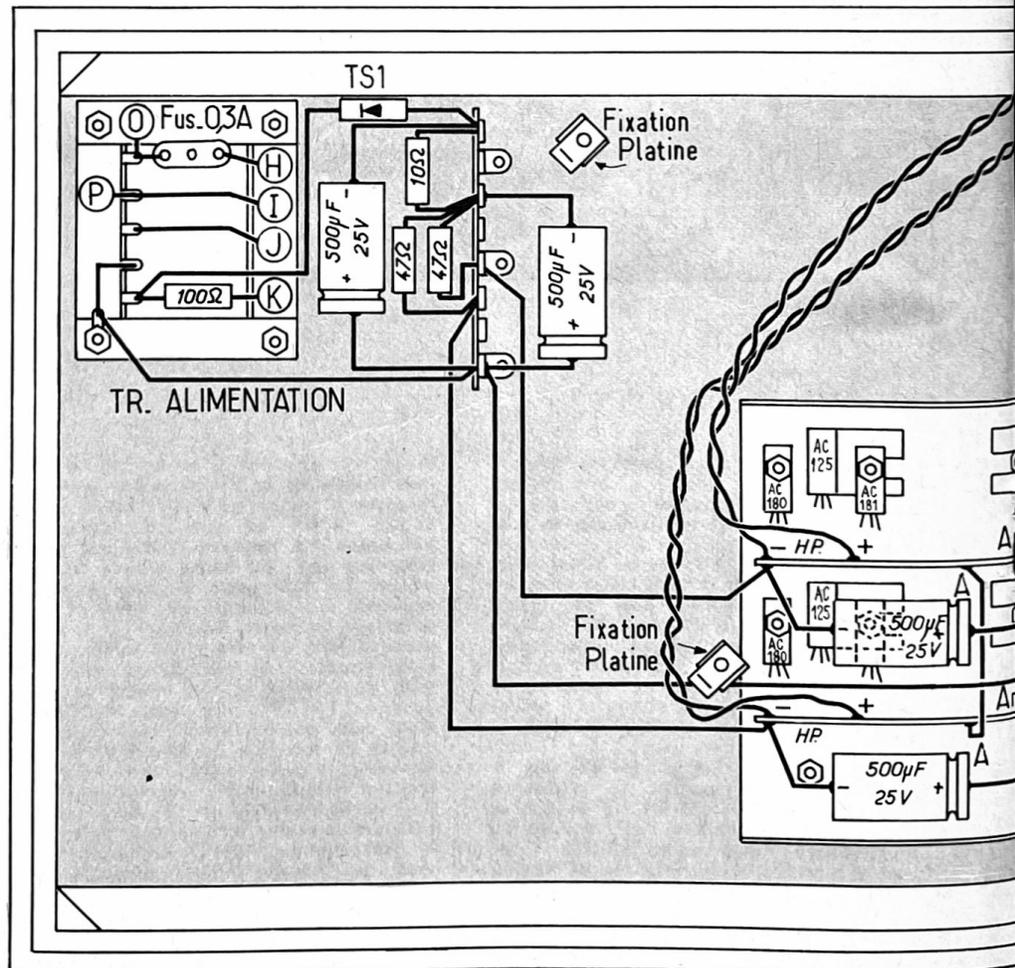
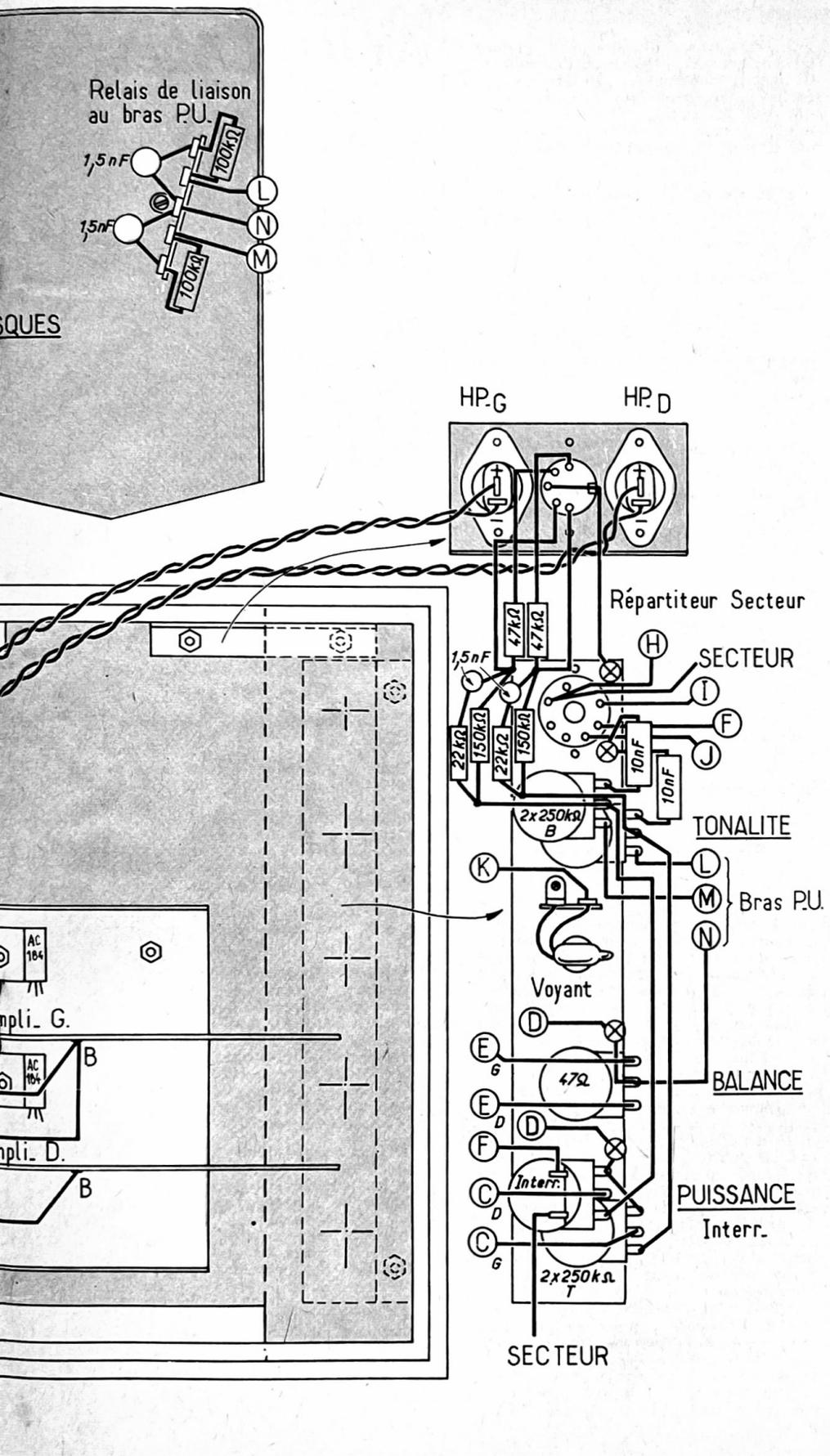


FIG. 3



Les potentiomètres de balance, le puissance et de tonalité, le répartiteur de tensions et le relais sur lequel on soude l'ampoule luciole du voyant lumineux sont fixés sur un petit châssis métallique de 180 x 50 mm avec un bord rabattu de 30 mm. Ce châssis est monté à l'intérieur de la boîte dans la position indiquée sur le plan. La fixation s'effectue sur le fond de la boîte par un bord rabattu de 1 cm de hauteur.

Les prises H-P. et entrée sont montées sur une plaque métallique de 65 x 35 mm avec bord rabattu de 1 cm. Cette plaque se monte à l'endroit indiqué sur la figure 3. On termine par la mise en place du transformateur d'alimentation et le relais à cinq cosses isolées et trois pattes de fixation.

On établit les liaisons entre le primaire du transformateur, le fusible de 300 mA, le répartiteur de tensions et l'interrupteur couplé aux potentiomètres de volume. A travers une résistance de 100 Ω on relie une cosse secondaire au voyant lumineux. Entre cette cosse et relais on soude la diode TS1. La seconde cosse du secondaire est reliée à la masse sur une des tiges de fixation du transfo aux points de masse des deux circuits imprimés et à la patte du relais à cinq cosses. Sur ce relais on soude les résistances de 10 ohms, de 4,7 ohms et les deux condensateurs de 500 µF-25 V qui entrent dans la composition des cellules de filtrage et de découplage. On établit les lignes — 24 V entre les sorties des 4,7 ohms et les points — 24 V des circuits imprimés. On raccorde les prises H-P aux points correspondants des circuits imprimés.

On relie les broches 2 et masse de la prise Din et le châssis supportant les potentiomètres. On soude sur cette prise les résistances de 47 000 ohms. Entre l'autre extrémité de ces résistances et le curseur des potentiomètres de tonalité on soude les condensateurs de 1,5 nF et les résistances de 22 000 ohms et de 150 000 ohms. Entre une extrémité de ces potentiomètres et le châssis on dispose les condensateurs de 10 nF. On établit les liaisons entre le curseur des potentiomètres de tonalité et l'extrémité des potentiomètres de volume. L'autre extrémité de ces éléments est reliée au châssis. Les curseurs de ces potentiomètres sont connectés aux points « Entrée » des circuits.

La figure 3 montre également le raccordement de la platine tourne-disque. Pour le réaliser, on commence par souder le cordon d'alimentation du moteur sur les cosses 0 et 110 V du transformateur. Sur le relais où aboutissent les fils de sortie de la tête de PU on soude les résistances de 100 000 ohms et les condensateurs de 1,5 nF. Par un cordon à trois conducteurs on connecte ce relais à l'extrémité « chaude » des potentiomètres de tonalité et au curseur du potentiomètre de balance, curseur qui lui-même est réuni au châssis métallique, puis on connecte les extrémités de ce potentiomètre aux points des circuits imprimés indiqués sur le plan. Il faut donner aux fils de raccordement de la platine une longueur suffisante pour permettre de travailler facilement aux liaisons que nous venons de détailler. On termine le câblage par la pose du cordon d'alimentation et des fils de liaison H-P.

Après vérification du câblage on procède à un essai de fonctionnement. S'il est concluant on fixe la platine sur la boîte.

**MODE D'EMPLOI
DU CHANGEUR BSR**

Voir notice BSR

Avant le transport : enfoncer le bras (B) fermement sur le support (A). Avant la mise en service, désengager le bras et le replacer légèrement sur le support.

1. Avant la mise en service : faire pivoter le plateau (C) à cinq reprises pour s'assurer que le mécanisme est au point mort. Appuyer sur le bras de commande directement au-dessus de son axe à sa partie arrière (D) et, tout en le maintenant enfoncé, le faire basculer vers le centre du plateau. Le soulever à fond et le faire basculer vers la droite.

2. Encastrer la tige centrale : si elle n'est pas encastrée, placer la tige dans le trou central et l'enfoncer pour la bloquer en bonne position. On peut démonter la tige en la soulevant et en la faisant pivoter.

3. Changement des disques : empiler les disques sur la tige centrale (pour les disques présentant un trou de 38 mm il est prévu un adaptateur 45 tours spécial qui s'ajuste sur la tige centrale standard). Replacer le bras de commande sur la pile de disques au centre du plateau.

4. Choix de la vitesse : placer le levier sélecteur de vitesse (E) en face de la vitesse convenable d'enregistrement 16, 33, 45 ou 78 tours.

5. Choix de l'aiguille : tourner le bouton sélecteur d'aiguille (F) dans la position LP pour tous les disques, à l'exception des 78 tours. Dans le cas des pick-up stéréo sans aiguille 78 tours, placer le levier en position « S » pour les disques stéréo et en position « LP » pour tous les disques mono, super, 45 tours ou longue durée.

6. Démarrage : déplacer le levier de démarrage (G) dans la position « Rejet » (REJ) à droite, le maintenir momentanément dans cette position puis le relâcher lorsque le plateau commence à tourner.

7. Pour rejeter un disque en cours de lecture : placer le levier de démarrage dans la position « REJ » et le relâcher.

8. Commande manuelle : soulever à fond le bras de commande, le faire basculer vers la droite. Placer le disque sur le plateau, remettre le bras de commande en place, choisir la vitesse et l'aiguille convenables. Pour mettre l'appareil en marche, placer le levier de démarrage dans sa position « MANUAL/ON ». Poser l'aiguille dans les sillons extérieurs au moment où le plateau commence à tourner. L'arrêt est automatique.

NOUVEAUX CIRCUITS FM et BF

par F. JUSTER

Le discriminateur à coïncidence

Dans le précédent article on a donné des détails sur l'emploi du circuit intégré SGS type TAA661, dans un tuner FM, comme amplificateur MF et détecteur (ou discriminateur) à coïncidence, ce circuit étant également connu sous le nom de détecteur ou discriminateur en « quadrature ».

Voici ci-après, d'après les indications de SGS, une étude rapide de ce détecteur.

Celui-ci appartient à la catégorie des *détecteurs à déphasage* et se base sur la caractéristique fréquence-phase d'un circuit résonnant pour transformer la déviation instantanée de la fréquence en une déviation proportionnelle de la phase, cette tension étant, ensuite, mise en évidence grâce au détecteur de phase qui, dans cet emploi, se nomme *circuit à coïncidence*.

Il en existe deux : le type demi-onde simple et le type demi-onde double. Le premier est plus simple comme schéma de montage mais est sensible aux perturbations. Le deuxième plus compliqué est toutefois avantageux car il effectue une excellente élimination (réjection) des perturbations et du bruit (souffle).

Le circuit intégré TAA661 de la SGS comprend un détecteur à coïncidence en demi-onde double, donc le plus avantageux des deux.

Voici toutefois des notions sur les deux types de détecteurs de phase. La supériorité du détecteur double sera prouvée.

A. BARAT.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel ■ Radiodétection - Radiodiffusion - Télévision Diffuse - 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 - Photo-Électricité - Photo-Électrique - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatismes - Electronique quantique (Lasers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique ■ Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - D.R.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

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

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

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

infra
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE
24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - Tél. 225 74 65
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysees

BON (à découper ou à recopier). Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) R.P. 114

Degré choisi : NOM ADRESSE

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

REGLAGE DU CHANGEUR BSR

Voir notice BSR

Position de l'aiguille : en agissant sur la vis (J) de réglage de l'aiguille, abaisser celle-ci à 3 mm environ du bord d'un disque de 25 cm. On procède à ce réglage avec une pile de disques de 25 cm, la position sera alors correcte pour les disques de toutes dimensions.

Hauteur du bras de pick-up : pour élever le bras de pick-up tourner la vis (K) de réglage de hauteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Pour l'abaisser, la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Procéder au réglage de l'aiguille avec une pile complète de disques sur le plateau, de sorte que sa pointe se trouve à une distance de 3 mm du disque supérieur. S'assurer que le même intervalle de dégagement est ménagé entre le bras et la même pile de disques en position sur la tige. Sur certains modèles, la vis de réglage de hauteur est accessible par en haut (H) et les réglages sont alors effectués en sens inverse.

Pression de l'aiguille : pour la régler changer la position du ressort (L) d'équilibrage du bras par rapport à l'encoche (M) de retenue de ce ressort, jusqu'à ce que la pression soit correcte.

Pour enlever le plateau : retirer le circlip et soulever avec précaution le plateau.

Détecteur demi-onde simple

Le schéma de ce détecteur est donné par la figure 1 a. On y trouve deux paires différentielles de transistors, Q_1-Q_2 et Q_3-Q_4 fonctionnant ensemble de la manière suivante :

Le courant I_E des émetteurs de Q_3 et Q_4 réunis, n'alimente cette paire qu'en présence d'une tension positive sur la base du transistor Q_1 qui est un NPN comme les autres transistors de ce montage. Le courant I_E passe alors à travers Q_4 et ne fournit un courant de sortie I_4 aux bornes de R_L que si l'on applique entre les bases de Q_3 et Q_4 une tension V_2 négative (le - vers Q_3 et le + vers Q_4).

En effet dans ce cas, pour des valeurs convenables des tensions, Q_4 sera conducteur.

Le courant I_4 ne peut être obtenu que si V_1 est positive et V_2 négative.

A la figure 1 (b) on a représenté les formes de signaux sur le discriminateur de la figure 1 (a).

En ordonnées les tensions V_1 , V_2 et les courants I_E et I_4

En abscisses le temps t .

La tension V_1 est de forme rectangulaire. En effet, elle provient du limiteur qui coupe les sommets des branches des sinusoides.

La tension V_2 est sinusoidale car elle est obtenue par l'intermédiaire du réseau de déphasage LC qui lui restitue sa forme grâce au circuit accordé sur la MF de repos f_0 . La valeur moyenne I_m du courant de sortie dépend de l'angle de déphasage φ existant entre V_1 et V_2 .

Si φ augmente, I_m augmente linéairement avec φ ; si φ diminue il en est de même de I_m .

On obtient ainsi la transduction phase-amplitude, c'est-à-dire la détection produisant à la sortie le courant BF. Ce discriminateur, demi-onde simple, est sensible aux perturbations et aux dissymétries apportées par le limiteur.

On peut voir sur la figure 2 que si le signal V_1 est dissymétrique, forme causée par le limiteur en présence de perturbations extérieures, le courant de sortie varie dans un sens ou dans l'autre, ce qui modifie la valeur moyenne I_m du courant.

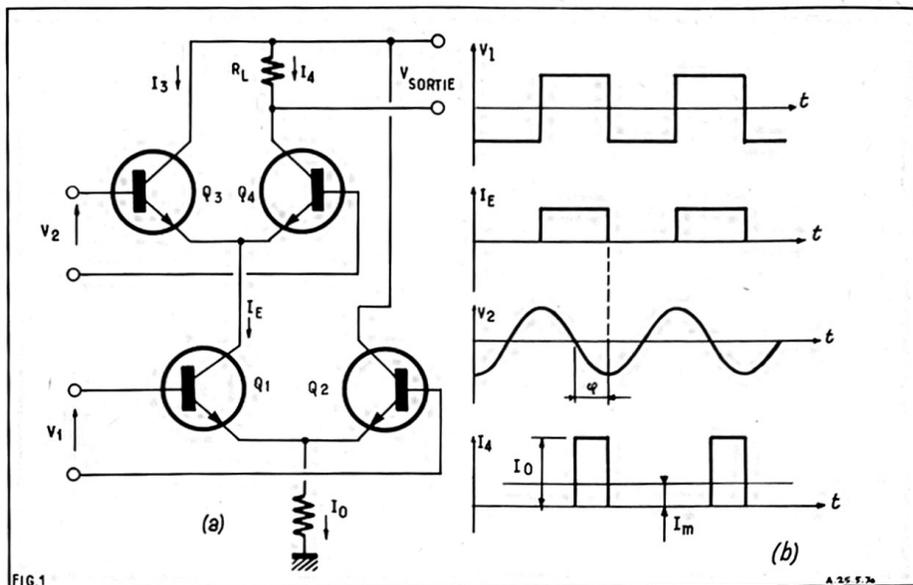
Détecteur demi-onde double

Similaire au précédent, le montage du détecteur demi-onde double se réalise selon le schéma de la figure 3 (a) sur lequel on voit qu'il y a trois circuits différentiels au lieu de deux : Q_1-Q_2 , Q_3-Q_4 et Q_5-Q_6 .

Comme précédemment, il y a deux tensions d'entrée V_1 et V_2 et des courants I_E et $I_4 + I_5$ dont on donne la forme à la figure 3 (b)

La tension V_1 , de forme rectangulaire provenant directement du limiteur porte à la conduction, la paire différentielle Q_1-Q_2 , ce qui détermine alternativement les courants I_{E1} et I_{E2} .

La tension alternative V_2 sortant du circuit déphaseur fait conduire simultanément les paires différentielles Q_3-Q_4 et Q_5-Q_6 en raison du montage en parallèle des bases : celles de Q_3 et Q_5 et celles de Q_4 et Q_6 .



Il en résulte que la charge R_L est traversée alternativement par les courants I_4 et I_5 provenant de Q_3-Q_4 ou Q_5-Q_6 , de sorte qu'aux bornes de cette résistance on trouve toujours $I_4 + I_5$. Grâce à la figure 3 (b) on peut saisir le principe de fonctionnement du circuit de la figure 3 (a).

La valeur moyenne I_m du courant de sortie est supérieure à celle obtenue avec le détecteur demi-onde simple, car elle est fonction des deux demi-ondes.

Le courant I_m , toutefois, reste une fonction linéaire de la différence de phase entre V_1 et V_2 .

A la figure 4 on indique l'insensibilité du détecteur double demi-onde.

Une dissymétrie de V_1 détermine une réduction de la durée d'une des impulsions de sortie (I_5) mais augmente la durée de l'autre impulsion d'une même valeur.

Grâce à cette compensation des durées des impulsions de sortie, la valeur moyenne I_m n'est pas affectée.

Pour une bonne élimination des perturbations, il faut toutefois que les transistors du circuit de la figure 3 (a) soient appariés, ce qui est aisément réalisable dans les circuits intégrés, en particulier dans le TAA661 de la SGS, qui possède un montage détecteur de ce genre.

Circuits intégrés Intermetall

La société des produits industriels ITT propose actuellement, par l'intermédiaire de son Département semi-conducteurs Intermetall, toute une série de CI linéaires pour la Radio, la BF et la TV. Voici d'abord l'analyse d'un CI amplificateur MF pour appareils radio AM/FM.

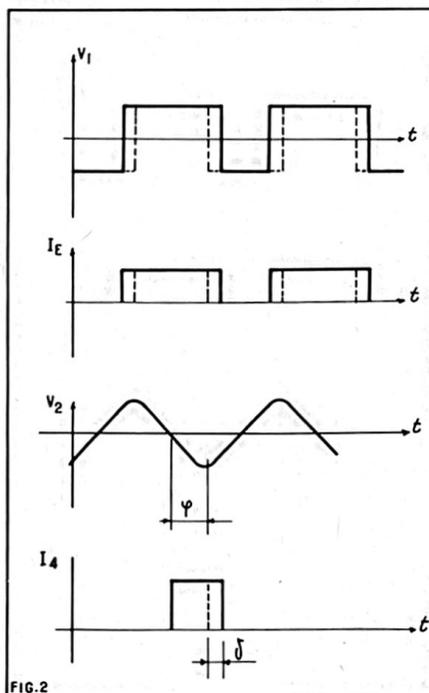
Circuit TBA 110. — Ce circuit intégré linéaire monolithique convient pour récepteurs combinés AM/FM comme amplificateur MF aux fréquences respectives de 460 kHz et 10,7 MHz

La figure 5 donne le schéma synoptique du CI (dans le rectangle pointillé) et des éléments extérieurs permettant la réalisation d'un « tuner » AM/FM comprenant les circuits d'un récepteur depuis les antennes jusqu'aux sorties BF des deux détecteurs.

On donne à la figure 6 le schéma détaillé de l'intérieur du circuit intégré TBA110 dans lequel se trouvent les parties suivantes : un amplificateur à large bande à trois étages dont deux commandés par le CAG et l'étage de sortie, respectivement (1), (2) et (3) sur le schéma synoptique de la figure 5 ; un circuit de CAG (4) amplificateur ; un circuit stabilisateur pour la polarisation des transistors.

Cette tension stabilisée peut servir également pour polariser d'autres étages amplificateurs.

En position AM du commutateur général du récepteur, les amplificateurs 1 et 2 sont commandés par la CAG avec un dynamique de 90 dB. En FM les amplificateurs bénéficient de la limitation et de la CAG du bloc VHF. Sur la figure 5, les triangles symbolisent les quatre amplificateurs, l'entrée étant sur un côté et la sortie sur l'angle opposé à l'entrée.



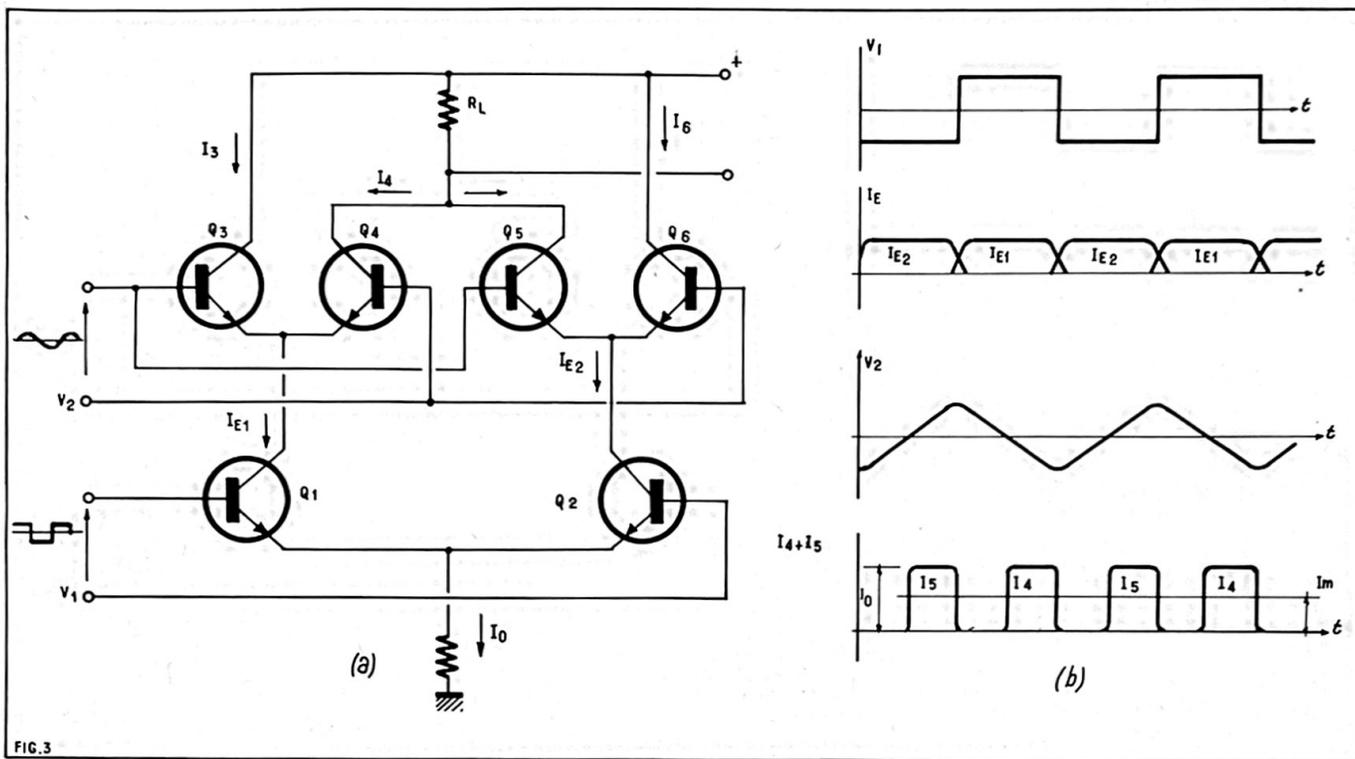


FIG. 3

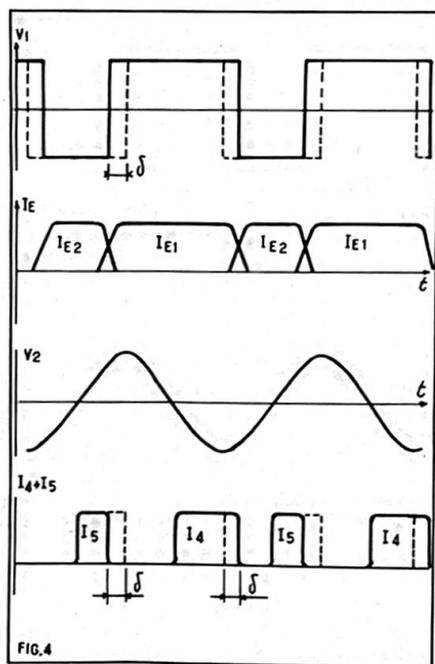


FIG. 4

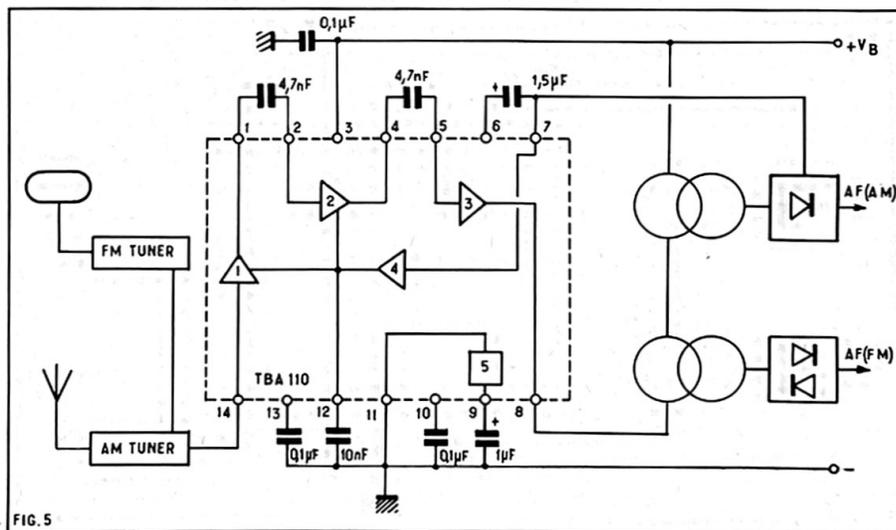


FIG. 5

Analyse du CI TBA 110

Le CI possède 14 points de terminaison sur le boîtier rectangulaire à deux fois sept cosses à souder.

Sur la figure 6 on n'a indiqué que les points 1 à 14 disposés dans l'ordre logique en deux groupes. Commençons par l'amplificateur (1). Son entrée est au point 14 et sa sortie au point 1 ; il se compose par conséquent du transistor Q_1 monté en émetteur commun. Le signal

est appliqué sur la base de Q_1 et le signal amplifié est obtenu sur le collecteur, point 1.

L'émetteur est polarisé par R_2 reliée au point 11, à relier à la masse et au négatif de l'alimentation. Son découplage est possible grâce au point 13.

On dispose du point 1, collecteur de Q_1 pour prélever le signal afin de le transmettre à l'amplificateur (2) suivant. Celui-ci a son entrée au point 2, sur la

base de Q_4 et sa sortie au point 4 sur l'émetteur de Q_5 .

Cet amplificateur (2) se compose visiblement de Q_4 en émetteur commun et de Q_5 en collecteur commun.

La liaison est directe entre le collecteur de Q_4 et la base de Q_5 .

La sortie du signal sur l'émetteur est accessible par le point 4 à relier à l'entrée du circuit suivant.

Ce dernier est l'amplificateur (3) dont l'entrée est au point 5 et la sortie au

point 8. Cet amplificateur se compose de la paire différentielle Q_6 - Q_7 à liaison pour les émetteurs. La sortie sur le collecteur de Q_7 s'effectue vers l'extérieur par l'intermédiaire de R_{10} point 8. D'autre part, à l'intérieur du CI, le collecteur de Q_7 est réuni aux diodes D montées en série et servant de stabilisateur.

La sortie 8 de l'amplificateur (3) est à relier aux bobinages de sortie MF servant de liaison avec les détecteurs AM et FM.

Dans ce CI, le point 3 est à connecter au + alimentation directement ou par un circuit de chute de tension. Les points 9, 10, 12, 13 permettent des découplages.

Le circuit de CAG (4) est un amplificateur dont l'entrée est au point 7 et la sortie au point 12.

Le point 7 est la base de Q_9 montée avec l'émetteur à la masse (point 11); la sortie sur le collecteur, point 6, est reliée par R_{13} au transistor amplificateur de continu Q_8 du type PNP monté en émetteur commun (au +).

La tension continue amplifiée par Q_9 et Q_8 est disponible sur le collecteur de Q_8 point 12.

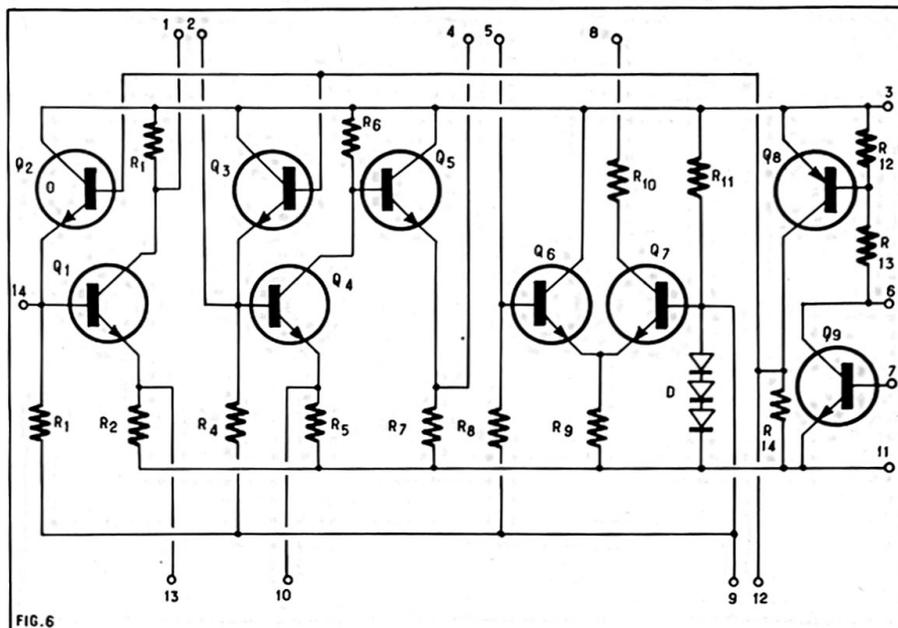


FIG. 6

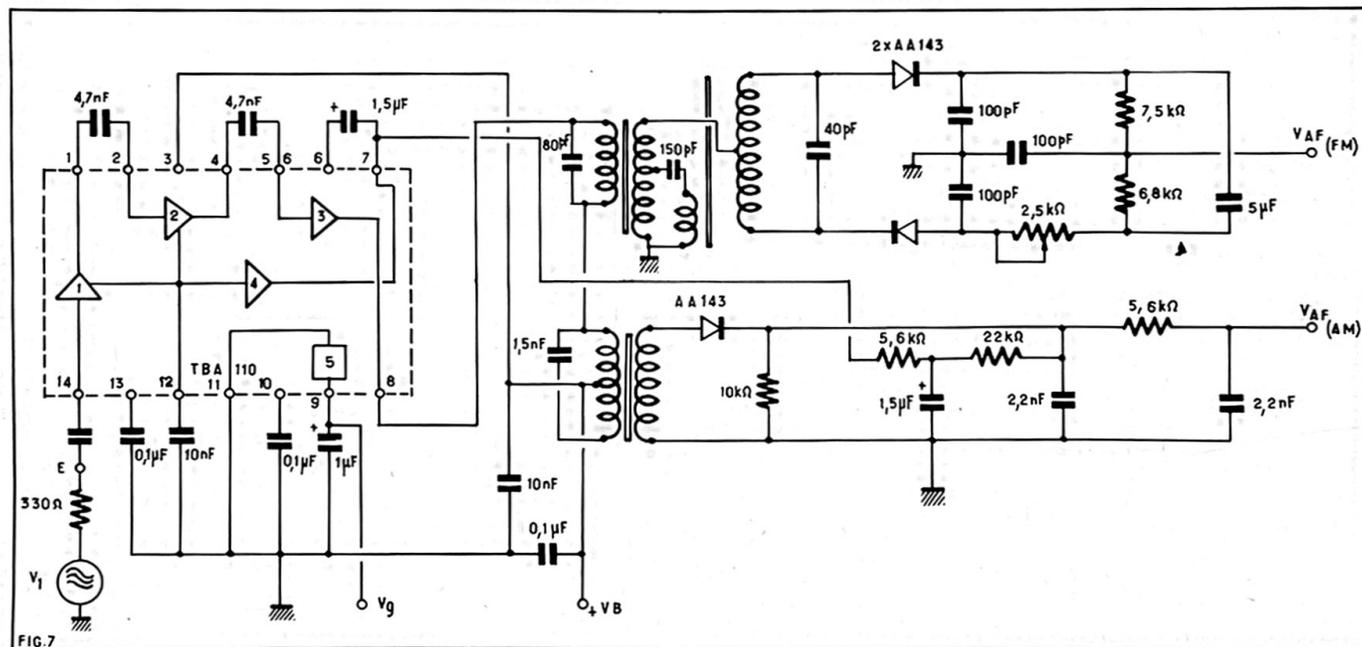


FIG. 7

Ce point peut être découplé vers la masse par un condensateur. La tension continue du point 12 peut être amplifiée encore par Q_2 grâce à la liaison de la base de ce transistor à ce point.

Le transistor Q_2 fournit sur l'émetteur la polarisation de la base de Q_1 .

De la même manière Q_3 , dont la base est également reliée au point 12, polarise, par l'émetteur, la base de Q_4 .

Nous avons ainsi terminé l'analyse du CI type TBA 110.

Schéma d'application de tuner AM/FM

Le montage de la figure 7 est proposé comme montage de mesures, mais il faut peu de choses pour qu'il soit utilisable comme tuner AM/FM en le complétant avec des bobinages selon les indications de la figure 6.

Considérons les deux figures 6 et 7 à la fois. Le tuner FM possède un transformateur MF de sortie accordé sur 10,7 MHz dont le signal, à cette fréquence, pourra être appliqué à l'en-

trée 14 soit directement, soit par l'intermédiaire du mélangeur du tuner AM monté en amplificateur à 10,7 MHz grâce à un dispositif de commutation.

Quoi qu'il en soit, à l'entrée 14 on devra trouver les deux bobinages AM (460 kHz ou toute autre fréquence voisine) et FM (10,7 MHz) montés généralement en série selon les procédés habituels.

L'amplification MF des deux signaux s'effectuera alors à l'intérieur du circuit intégré, avec les amplificateurs (1), (2) et (3).

A la sortie des signaux MF, point 8, on trouve les bobinages AM (en bas) attaquant la détection AM AA143 et FM (en haut) utilisant les diodes AA143. Il s'agit d'un détecteur (discriminateur) de rapport.

On dispose ainsi des deux sorties BF donnant les tensions V_{AF} (FM) et V_{AM} (AM).

Ces deux points de sortie seront commutés pour être reliés à l'entrée de la BF et éventuellement au décodeur, en position FM.

Circuit de CAG

Remarquons que le fonctionnement de la CAG n'est possible que si le point 7 reçoit une tension de commande.

Ceci est effectué par la liaison (voir figure 7) entre ce point et la résistance de 5,6 kΩ du circuit détecteur AM.

Remarquons aussi que lorsque le signal d'antenne augmente, la tension aux bornes de la résistance de 10 kΩ montée entre la cathode de la détectrice et la masse augmente, et la tension de CAG devient plus positive par rapport à la masse. Le point 7 devenant plus positif, l'amplificateur de CAG (4) peut remplir sa fonction.

Lorsque l'appareil est en position FM, le point 7 ne reçoit pas de polarisation variable, donc la CAG n'agit pas.

Le point V_g de la figure 6 permet de disposer d'une polarisation à appliquer éventuellement à d'autres circuits, par exemple aux amplificateurs HF, des tuners AM et FM

<i>Valeur à ne pas dépasser :</i>				
Tension d'alimentation	V_B	10	V	
Température ambiante	T_{amb}	60	°C	
<i>Conditions de mesure du circuit à 460 kHz :</i>				
Courant consommé		$V_B = 9 V$	$V_B = 4,5 V$	
— à gain minimum	$I_{(3-8)}$	10	6	mA
— à gain maximum	$I_{(3-8)}$	27	13	mA
Gain en tension	G_V	100	100	dB
Plage du CAG	ΔG_V	90	90	dB
Début d'action du CAG	V_i	10	10	μV
Résistance d'entrée :				
— à gain maximum	$R_{14/11}$	800		Ω
— à gain minimum	$R_{14/11}$	10		Ω
Tension BF de sortie				
à $V_i = 50 \mu V$ et $m = 30 \%$	$V_{AF (AM)}$	130	130	μV
Taux de distorsion de la BF				
à $V_i = 1 mV$, $m = 80 \%$,				
$f_{BF} = 400 Hz$	k	1,5	1,5	%
Tension stabilisée	V_g	1,8	1,7	V
Courant maximum disponible au point 9	$-I_9$	0,5	0,2	mA
Début de saturation	V_i	300	300	mV

Condition de mesure du montage en position FM

On a effectué les mesures sur le montage de la figure 7 en position FM, pour deux tensions d'alimentation différentes :

$V_B = 9 V$ et $V_B = 4,5 V$.

La mesure de gain en MF à 10,7 MHz a donné un gain de tension de 86 dB pour 9 V et de 80 dB pour 4,5 V.

<i>Condition de mesure du circuit à 10,7 MHz :</i>				
Courant consommé	$I_{(3-8)}$	$V_B = 9 V$	$V_B = 4,5 V$	mA
Gain en tension	G_V	86	80	dB
Seuil de limitation	V_i	150	150	μV
Tension de sortie BF				
à $V_i = 0,5 mV$, $\Delta f_1 = \pm 75 kHz$..	$V_{AF (FM)}$	650	330	mV
Taux de réjection AM				
à $\Delta f_1 = \pm 25 kHz$, $f_{BF (FM)} = 1 kHz$				
$f_{BF (AM)} = 800 Hz$, $m = 30 \%$	α'	40	40	

La valeur de α' se calcule à l'aide de la formule

$$\alpha' = 20 \log \frac{V_o (FM)}{V_o (AM)}$$

autrement dit α' est le nombre des décibels correspondant au rapport des tensions de sortie V_o .

De faibles dimensions sont obtenues dans la présentation en boîtier rectangulaire du CI.

Le boîtier est long de 18 mm, large de 6,35 mm environ ; la longueur des cosses est de 5 mm environ. L'épaisseur du boîtier est de quelques millimètres.

Les cosses sont disposées par sept de chaque côté du boîtier d'un côté 1 à 7, de l'autre 8 à 14, toutes repliées vers le bas. On peut donner, à ces cosses, deux profils différents permettant, entre les points à souder, un écartement de 5,08 mm ou un écartement de 10,16 mm.

Passons maintenant à l'analyse d'un circuit qui intéressera également les amateurs et techniciens de la FM. Il s'agit d'un décodeur stéréo. Les décodeurs doivent, actuellement, être associés aux tuners FM.

Nouveau décodeur stéréo japonais

Comme dans de nombreux domaines technologiques, les japonais sont en avance dans la conception et l'élaboration des circuits intégrés à fonctions multiples comme c'est le cas d'un CI réunissant toutes les fonctions d'un décodeur stéréo multiplex. Un montage normal de ce genre est relativement complexe car il comprend des amplificateurs, des doubleurs, parfois un oscillateur, des démodulateurs et des indicateurs.

Les circuits accordés sont de deux sortes, sur 19 kHz et sur 38 kHz. Pour constituer un circuit accordé il faut utiliser, en général, un bobinage mais on peut également éliminer celui-ci en le remplaçant par un réseau RC de configuration appropriée ou un montage à transistors.

La firme japonaise Mitsubishi a réalisé un circuit intégré pour le montage d'un décodeur stéréo. Il comprend intégralement 60 transistors environ et sa principale originalité réside dans le fait que le bobinage à 38 kHz est éliminé, le subsistant que des bobines à 19 kHz.

Dans la revue « Electronics » (13 avril, 1970 page 73) on donne un schéma simplifié de ce circuit intégré, dérivé du

schéma original dans lequel on a supprimé des suites d'étages identiques.

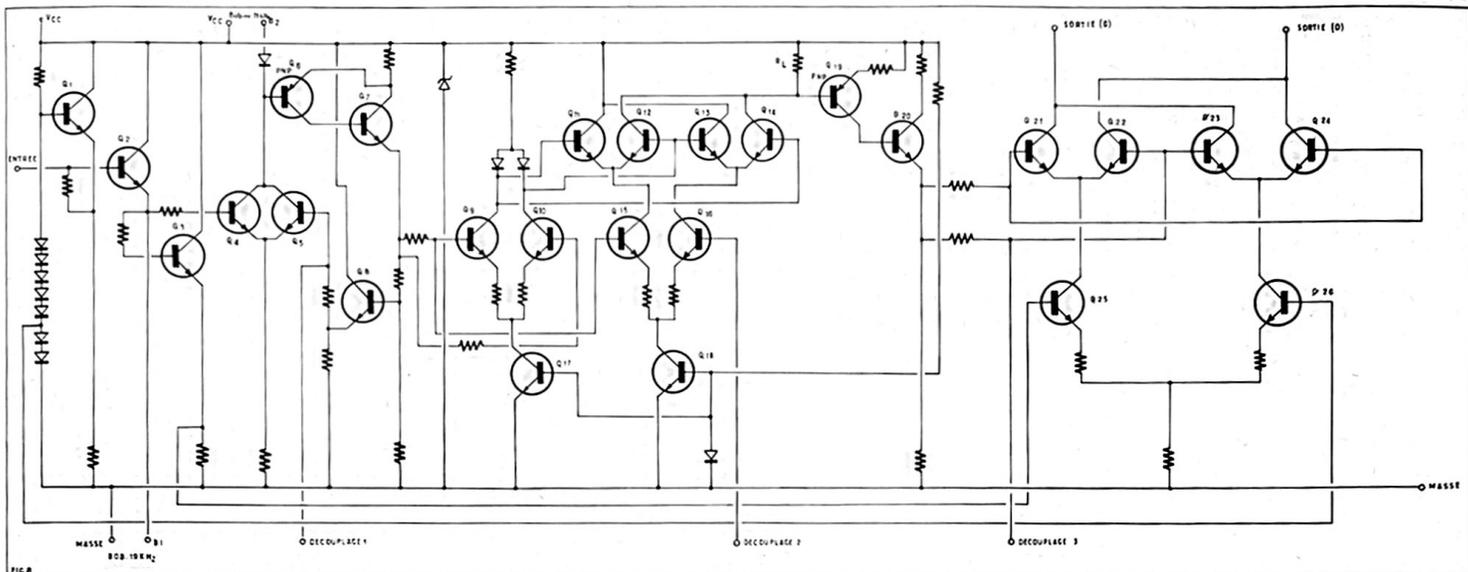
Cette simplification ne nuira en rien à l'analyse du fonctionnement du circuit intégré, bien au contraire.

Dans ses grandes lignes le montage correspondant au schéma de la figure 8, comprend un grand nombre de circuits normalement rencontrés dans les décodeurs stéréo.

On se souviendra du fait qu'un signal multiplex stéréo, comme ceux fournis par un tuner FM à la sortie BF lorsque l'émission reçue est, bien entendu, stéréophonique, s'étend jusqu'à des fréquences BF de l'ordre de 15 kHz et contenant la somme et la différence des signaux BF des canaux gauche et droit. Le signal différence modulé en amplitude une sous-porteuse supprimée, à 38 kHz, avec les deux bandes latérales seules transmises.

Dans le signal composite fourni par la sortie BF du tuner, il y a également un signal pilote à 19 kHz qui permettra de reconstituer le signal porteur à 38 kHz à l'aide d'un système doubleur de fréquence.

On appliquera ainsi, au démodulateur le signal somme et le signal différence



reconstitué et on en tirera les deux signaux BF de canal gauche et de canal droit.

Dans les émissions américaines il y a aussi un signal de communication modulant en amplitude une sous-porteuse à 67 kHz.

Analysons maintenant le schéma du circuit intégré.

Le signal composite est appliqué à l'entrée sur la base du transistor Q_2 monté en collecteur commun (dit aussi « émetteur-suiveur »).

Remarquons que la base est polarisée par la tension de l'émetteur de Q_1 dont la tension de base est stabilisée par le réseau à diodes.

De l'émetteur de Q_2 le signal est transmis vers deux voies : vers la base de Q_3 et vers la base de Q_4 .

Le signal de la base de Q_3 est amplifié par un transistor monté en collecteur commun et de l'émetteur de ce transistor, le signal est dirigé vers le démodulateur.

Le signal de la base de Q_4 est séparé de celui de la base de Q_3 par des résistances ce qui permet de brancher au point B sur la base de Q_4 un circuit extérieur accordé sur 19 kHz composé d'une bobine et d'un condensateur, donc dispositif classique.

Grâce à cet accord, le signal pilote à 19 kHz est séparé des autres signaux qui sont éliminés.

Le signal à 19 kHz est alors amplifié par le transistor Q_4 constituant avec Q_5 une paire différentielle, la base de Q_5 étant découplée par un condensateur extérieur.

Un deuxième circuit LC accordé sur 19 kHz est branché entre le point B₂ et la ligne positive d'alimentation + Vcc.

La paire différentielle Q_4 - Q_5 dont les émetteurs, d'une part et les collecteurs, d'autre part, sont en parallèle, est commandée par un signal de CAG (commande automatique de gain) réglant le gain de l'amplificateur du signal pilote à 19 kHz.

Le circuit de rétroaction se compose de Q_6 , Q_7 et Q_8 dont l'émetteur détermine la polarisation de la base de Q_5 et celle de la base de Q_4 à travers le bobinage B₁.

D'autre part le signal à 19 kHz est transmis par Q_6 et Q_7 . Il parvient ainsi

à l'amplificateur différentiel constitué par Q_9 et Q_{10} . Dans cet amplificateur les signaux sur les collecteurs sont, approximativement égaux à ceux sur les bases correspondantes en raison de la contre-réaction introduite dans le circuit par les résistances d'émetteurs.

Comme on peut disposer de sorties donnant des signaux en sens opposé, les deux étages différentiels du circuit multiplicateur sont commandés. Dans de nombreux autres montages, une entrée est à la masse au point de vue du signal alternatif.

En raison de la faible amplitude du signal, les transistors des multiplicateurs fonctionnent linéairement.

Le courant total des deux moitiés d'un amplificateur différentiel est constant dans le domaine de la linéarité.

Ainsi, si le signal d'entrée appliqué au circuit différentiel « bas » donne lieu à une augmentation X de courant dans un transistor, le courant dans l'autre transistor diminue de X.

De la même manière, la variation de courant de la paire « supérieure » peut être représentée par Y.

D'autre part, les amplificateurs différentiels étant en série, de courant dans la résistance de charge R_L est proportionnel à X fois Y, les deux tensions X et Y étant sinusoïdales.

Le produit de deux tensions sinusoïdales donne une tension à la fréquence somme. Comme $X = Y$, le carré donne une somme égale à 2 fois 19 kHz ce qui est le double recherché, c'est-à-dire 38 kHz.

On a obtenu ainsi le signal reconstituant la sous-porteuse supprimée sans utiliser un bobinage, ce qui simplifiera la mise au point.

En partant du signal à 38 kHz aux bornes de R_L , on voit qu'il est transmis par l'intermédiaire de deux transistors Q_{19} , Q_{20} amplificateur, au détecteur de produit et à la matrice. Le détecteur utilise le signal à 38 kHz comme porteuse de référence, pour un mode de fonctionnement pouvant être linéaire ou de commutation selon la forme du signal. Il détecte le signal différence G - D.

Etant combiné avec le signal somme G + D on obtient les deux signaux G et D séparés.

Particularités du montage

Il va de soi que le schéma de la figure 8 ne donne que les éléments intérieurs du circuit intégré ainsi que quelques indications sur le branchement des éléments extérieurs.

A l'entrée on devra brancher la sortie BF du tuner. Cette sortie doit être isolée de la base de Q_2 , donc, le branchement s'effectuera par capacité de l'ordre de quelques microfarads, par exemple 10 μ F.

Les bobinages d'accord sur 19 kHz, B₁ et B₂ seront associés à des condensateurs montés en parallèle sur les bobines. La valeur des capacités d'accord 1 000 Hz et $C = 10\,000$ pF évalué en de cette valeur de capacité il est facile à l'aide de la formule de Thomson :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \text{ henrys}$$

avec $\pi = 3,14$ $\pi^2 = 10$ environ, $f = 10\,000$ Hz et $C = 10\,000$ pF évalué en farads : $C = 10^{-8}$ F.

On trouve $L = 6,9$ mH environ. Les condensateurs de découplage ont des valeurs correspondant à la fréquence des circuits à découpler et à leur résistance. Il s'agit ici de BF étendues jusqu'à 38 kHz.

Des capacités de l'ordre du microfarad ou plus doivent convenir.

Les sorties G et D correspondent respectivement aux collecteurs des transistors Q_{21} - Q_{23} et Q_{22} - Q_{24} .

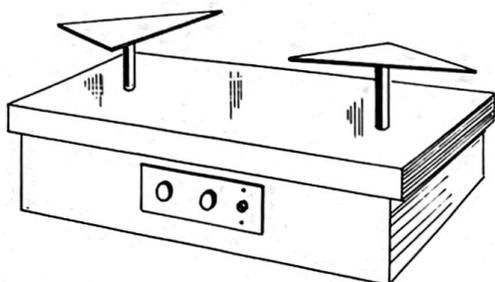
Il conviendra, par conséquent, que ces collecteurs soient polarisés positivement à l'aide de résistances de charge reliées à la ligne positive d'alimentation.

En écrivant
à nos annonceurs,
recommandez-vous
de
RADIO-PLANS

LE THÉRÉMIN

Le Thérémin est un véritable instrument de musique électronique relativement bon marché, de réalisation facile. Il doit son nom à son propre inventeur, le russe Léon Thérémin. Son utilisation relève presque de la magie, puisqu'il ne dispose d'aucune touche et que l'exécutant n'est pas dans la nécessité de l'atteindre matériellement, les sons étant obtenus par le seul mouvement des mains au-dessus d'antennes spéciales. Il est possible d'obtenir des notes musicales distinctes, avec le volume désiré, et changer de ton avec la même facilité. De même, l'instrument produit des effets sonores à volonté : trémolo, vibrato, etc. Avec le Thérémin, on peut effectuer toute la gamme de notes simples, mélodies, effets musicaux, accompagner un chanteur ou n'importe quel autre instrument toujours au moyen de simples mouvements des mains.

Etant donné les avantages dont dispose cet appareil, on peut dire qu'il constitue le dispositif idéal, aussi bien pour l'amateur de musique que pour le professionnel, pouvant être également utilisé par les groupes théâtraux qui, avec le Thérémin possèdent un auxiliaire permettant d'obtenir les effets plus ou moins rares et l'accompagnement par de la musique ancienne.



Instrument musical électronique

La figure 1 montre le schéma électrique du thérémin qui comporte deux oscillateurs haute fréquence, un à fréquence fine, l'autre à fréquence variable, dont les signaux de sortie sont combinés dans un étage mélangeur-amplificateur. Ces oscillateurs sont accordés à battement nul, à la même fréquence, en position de repos. Celle de l'oscillateur variable est soumise au contrôle extérieur exercé sur une capacité accordable — l'antenne dont nous avons parlé plus haut — qui n'est rien de plus qu'une simple plaque métallique. L'exécutant, par le mouvement de sa main, au voisinage de cette antenne, fait varier la fréquence de l'oscillateur variable, ce qui provoque une note de battement amplifiée, constitue le signal de sortie de l'instrument qui est envoyé à l'entrée de n'importe quel amplificateur basse fréquence qui lui donne le volume convenable. Cependant, l'instrument musical dispose d'un troisième oscillateur, avec son antenne correspondante, pour contrôler le volume de sortie au moyen du mouvement de l'autre main.

Les différents étages que comporte le thérémin sont les suivants : les transistors TR 1 et TR 2 correspondent à la section « son » constituée de deux oscillateurs complètement identiques, dont l'un, cependant, — le circuit de TR 1 — est à fréquence variable, tandis que l'autre est à fréquence fixe. Il existe un autre circuit oscillateur, de caractéristiques semblables aux précédents, appelé oscillateur de « volume » dont le circuit correspond au transistor TR 7. Comme ces trois oscillateurs sont essentiellement identiques, nous ne décrirons que le circuit correspondant au transistor TR 1. Nous pouvons constater que la polarisation de base est obtenue au moyen du diviseur de tension constitué de

R 2 et R 3, découplé par le condensateur C 3. La résistance de charge d'émetteur est constituée par R 1 et la fréquence de base est déterminée par le circuit accordé L 1, C 1-C 2. Aux circuits de sortie accordés des transistors TR 1 et TR 7 sont connectées les antennes extérieures déterminant les variations de fréquence. Quand ces antennes sont chargées, l'approche d'une capacité, la présence d'une main par exemple, a pour effet de réfléchir la charge d'antenne dans les circuits accordés comme un changement de capacité, et pour conséquence, une variation de fréquence, alors que celle de TR 2 reste fixe.

Lorsque le dispositif musical est en fonctionnement, le signal de sortie HF de TR 1 est couplé au circuit mélangeur-amplificateur correspondant à TR 3, au moyen du condensateur C 4, tandis que le signal du circuit oscillant de TR 2 est couplé au transistor TR 3 au moyen du condensateur C 9. Si ces deux oscillateurs sont accordés sur la même fréquence, il n'y aura aucun battement entre les deux signaux. Cependant, puisque la fréquence de l'oscillateur de TR 1 est déterminée par la présence de la main de l'exécutant au-dessus de l'antenne « tonalité » la fréquence résultante variera en fonction de la distance qui sépare la main de la plaque antenne.

L'oscillateur de volume (circuit de TR 7), semblable à l'oscillateur de « tonalité » de TR 1, a aussi sa fréquence d'oscillation déterminée par l'augmentation de capacité occasionnée par la proximité de la main sur l'antenne. Le signal HF prélevé sur le collecteur de TR 7 est couplé par C 18 à l'autre étage dont le circuit accordé est constitué par le bobinage L 3 et le condensateur C 17. Le signal est ensuite redressé par la diode D 1 et appliqué à la base du transistor amplificateur TR 6. Dans ces conditions, le

niveau de tension continue sur le collecteur de TR 6 dépendra du signal HF délivré par le circuit L 3-C 17. Ce niveau atteindra son maximum quand ce circuit sera accordé sur la même fréquence que celle du circuit collecteur de TR 7. Cependant, en pratique, la fréquence de ce dernier circuit est réglée de manière qu'elle soit toujours un peu plus élevée que celle de L 3-C 17, ce qui donne un signal détecté plus faible, appliqué sur la base de TR 6. Il en résulte que la tension, sur le collecteur de ce dernier transistor est maximum ; cependant, si la fréquence du circuit accordé de TR 7 diminue par suite de la présence d'une main sur l'antenne de volume, le courant de base appliqué à TR 6 augmente, diminuant la tension sur le collecteur. Cette tension continue polarise la base du transistor TR 4, et influence considérablement son fonctionnement.

Le véritable contrôle de volume est le circuit du transistor TR 4 disposé en « shunt » avec le signal B.F. Le signal prélevé sur le collecteur de TR 3 passe à travers le condensateur C 13. La tension présente sur le collecteur de TR 6 est appliquée directement sur la base de TR 4 à travers la résistance R 14, et comme le niveau de cette tension est déterminé par la fréquence du circuit de TR 7, l'opérateur peut ajuster convenablement le volume de sortie au moyen de la variation de capacité de la main sur la plaque ou antenne de volume ; le signal de sortie est couplé à un amplificateur basse fréquence de puissance à travers le transistor adaptateur d'impédance TR 5.

Dans le cas où l'on désirerait installer un contrôle variable pour ajuster le signal de sortie, la résistance R 18 peut être remplacée par un potentiomètre de même valeur.

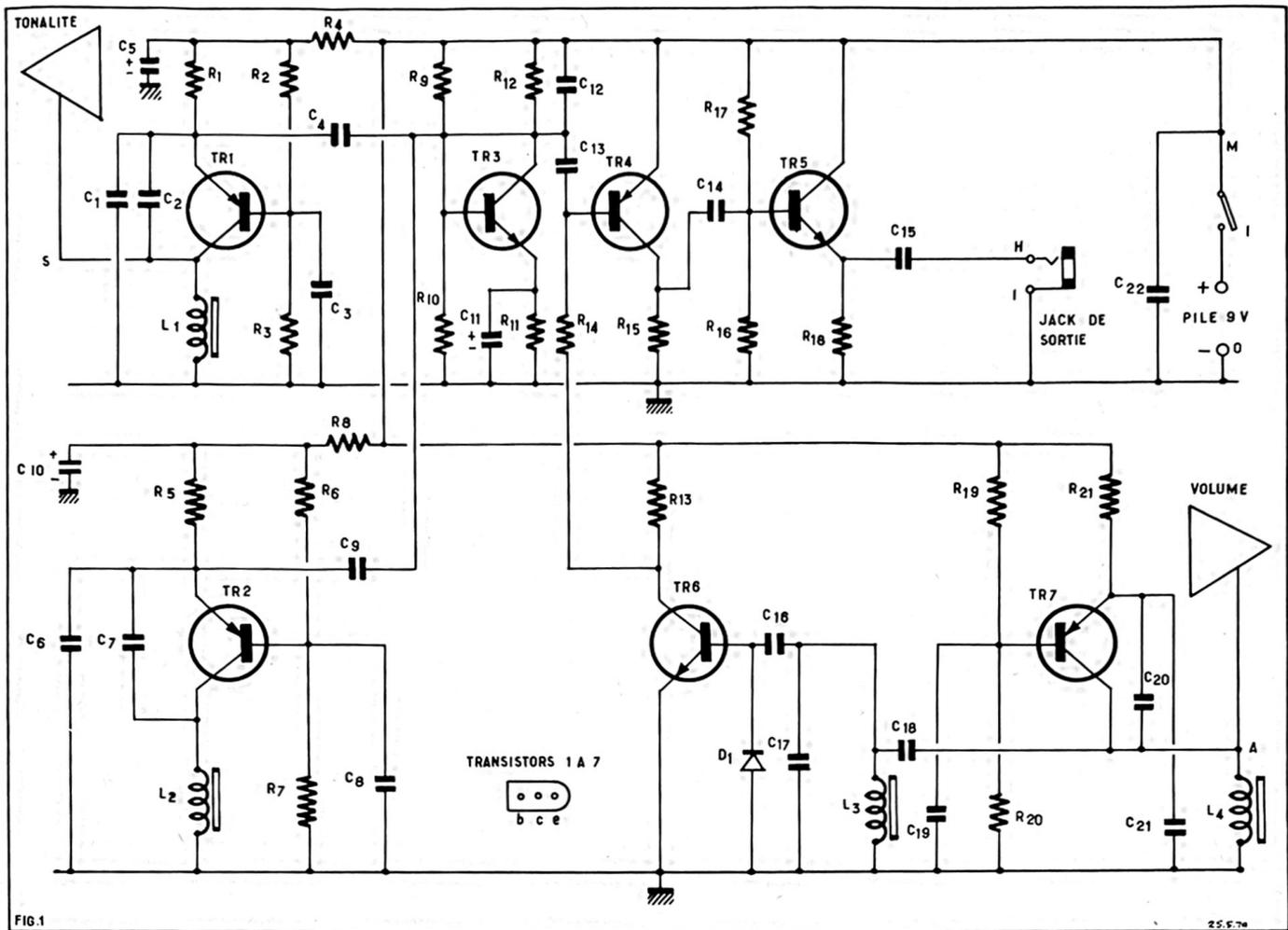


FIG.1

25.5.74

REALISATION PRATIQUE

Exceptés les deux antennes de contrôle et l'interrupteur I, la pile d'alimentation et le jack de sortie, tous les autres éléments sont montés sur une plaquette « uniprint » ou « veroboard » dont la disposition est représentée à la figure 3. La figure 2 montre la plaque du côté cuivre et les coupures à effectuer sur les différentes bandes. On y distingue également les quatre ouvertures pratiquées pour recevoir les supports des bobinages.

Dans le coffret en matière plastique qui servira de meuble, on pratiquera également quatre ouvertures correspondant aux bobinages afin de pouvoir ajuster les noyaux de l'extérieur. Les deux antennes qui complètent cet instrument sont deux plaques de cuivre ou autre matériau métallique, coupées en forme de triangle équilatéral de 23 cm de côté, montées sur un support électriquement conducteur qui peut être un tube d'aluminium de 1 cm de diamètre pour 15 cm de long. Ces tubes métalliques sont fixés convenablement à la partie supérieure du meuble et reliés électriquement via le panneau de montage au moyen de fils souples. On a donné aux plaques antennes une forme triangulaire pour accorder à l'instrument une certaine virtuosité. Cependant on peut les découper selon tout autre forme, suivant le goût personnel du réalisateur.

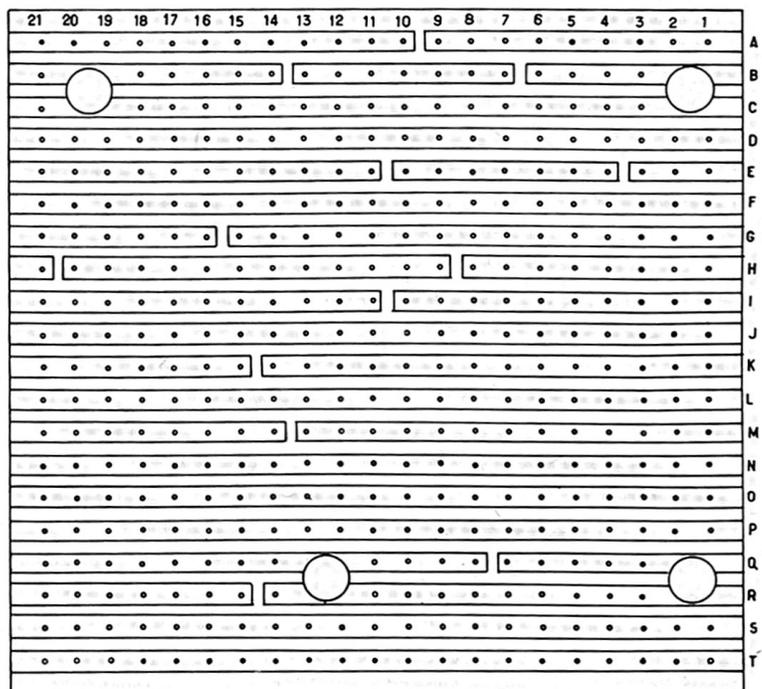


FIG.2

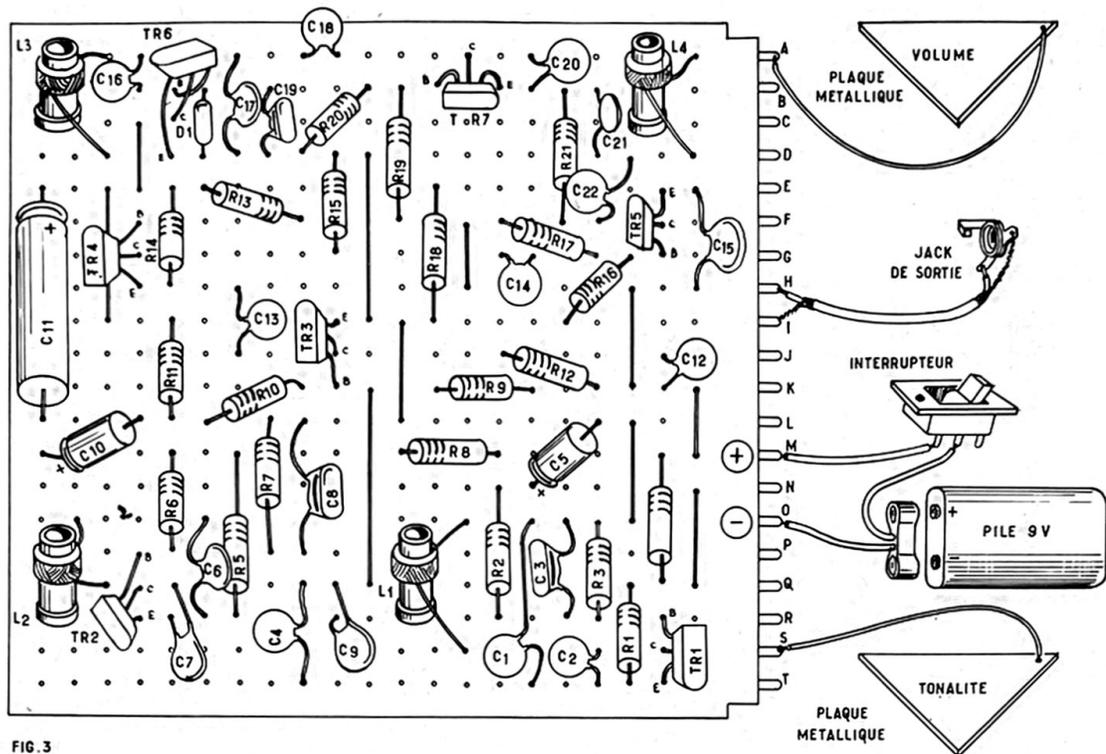


FIG. 3

REGLAGES

Les différentes opérations de réglage s'effectuent dans l'ordre suivant :

— Disposer les noyaux des selfs L1, L2, L3 et L4 sur une position intermédiaire.

— Relier le jack de sortie du thérimin à l'entrée d'un amplificateur B.F. (un amplificateur de guitare est le mieux adapté à cette utilisation). Mettre cet amplificateur en marche avec les contrôleurs de volume au maximum.

Mettre en marche l'instrument musical au moyen de l'interrupteur I et ajuster le noyau de la bobine L1 de manière à entendre un ronflement de basse fréquence dans le haut-parleur. Maintenir la main, ou une autre partie du corps éloignée de l'antenne.

— Ajuster le noyau de la self L3 de manière à entendre le ronflement. Ajuster L4 à un point où le son diminue et ne soit plus perceptible. Ce réglage bien que critique, restera stable une fois obtenu.

— Ajuster le noyau de la self L2 de manière à réduire peu à peu le ronflement jusqu'à disparition quand on a obtenu le battement zéro.

Avec les bobines convenablement ajustées, on ne doit plus obtenir de signal de sortie à moins que l'opérateur manœuvre simultanément les deux mains à proximité des deux plaques antennes.

Quand la main s'approche de la plaque contrôle de son, on entend une note de fréquence basse qui va en s'élevant pour obtenir le ton le plus aigu quand la main touchera la plaque. Au moyen de la seconde plaque, on obtient le contrôle de volume désiré par les passes que la main effectue sur elle ; quand on appose la main près de la plaque, on obtient un signal à faible niveau qui augmente d'amplitude, lentement, à mesure que la main s'approche, pour obtenir son maximum juste avant de toucher la plaque avec la main.

La position de la bobine L1 par rapport à L2 influence la forme du signal de sortie

et la quantité d'harmoniques ; on peut augmenter celle-ci, si on le désire, en disposant le support de la bobine L1 perpendiculairement à L2, orienté avec un certain angle, variable à volonté.

Le niveau de sortie de cet instrument musical est suffisamment élevé pour attaquer n'importe quel amplificateur de puissance sans prévoir d'étages préamplificateurs supplémentaires. Dans le cas où cet amplificateur ne disposerait pas de contrôleur de volume, il serait nécessaire d'en prévoir un sur le thérimin en remplaçant la résistance R18 par un potentiomètre de 10 k Ω .

Pour obtenir une note déterminée, on approche la main chargée de produire la tonalité de la plaque « contrôle de tonalité », en la laissant sur la position adéquate, déterminée par la pratique, tandis que le volume dépendra de la proximité de l'autre main par rapport à la plaque « volume ». Ainsi avec la main droite, par exemple, on contrôle la tonalité de la note, et avec la main gauche, son volume. Pour maintenir constants tonalité et volume d'une note déterminée, on laisse immobiles les deux mains ; si on désire modifier le volume de son, on déplacera la main chargée de ce contrôle. En approchant de la plaque on augmente le volume ; au contraire, en l'éloignant le volume diminue.

Pour passer d'une note à une autre, on maintiendra la main du volume dans une position fixe, tandis qu'on déplacera l'autre main sur la position correspondant à la note désirée.

Pour produire l'effet « vibrato » maintenir le volume fixe et mouvoir la main « tonalité » rapidement pendant tout le temps de l'effet cherché.

Pour créer l'effet de « trémolo » maintenir la tonalité en position fixe, et faire trembler la main du contrôle de volume.

Ces deux derniers effets peuvent être obtenus conjointement en déplaçant rapidement et simultanément les deux mains.

D'après Radiorama N° 19
Adaptation F3RH

VALEURS DES ELEMENTS

R1 — R4 — R5 — R8 — R11 — R21 = 1 000 Ω
 R2 — R6 — R19 = 33 k Ω
 R3 — R7 — R17 — R20 = 47 k Ω
 R9 = 100 k Ω
 R10 — R12 — R13 — R18 = 10 k Ω
 R14 = 2 700 Ω
 R15 = 5 600 Ω
 R16 = 220 k Ω

Toutes les résistances ont une puissance d'un demi watt.

C1 — C6 — C12 — C13 — C14 — C17 — C20 — C22 = 1 000 pF céramique
 C2 — C7 = 390 pF céramique (pick-up)
 C3 — C8 — C19 = 100 000 pF
 C4 — C9 = 56 pF céramique
 C5 — C10 = 10 μ F — 16 V
 C11 = 250 μ F — 16 V
 C15 = 0,47 μ F disque
 C16 — C18 = 4,7 pF disque
 C21 = 10 000 pF disque

TR1 — TR2 — TR4 — TR7 = transistors PNP au silicium 2 N 4289

TR3 — TR5 — TR6 = transistors NPN au silicium SC 108.

D1 = diode au silicium BA 100

L1 — L2 — L3 — L4 = 200 spires de fil de cuivre sous soie de 0,1 mm enroulement en nid d'abeille, largeur 4 mm non critique, sur support de bakélite type LIPA de 8 mm de diamètre avec noyau.

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par H. NELSON

Les montages de technique étrangère, qui seront décrits dans cette série d'articles, proviennent des documentations des fabricants ou d'extraits de presse étrangère.

N'étant pas réalisés par nous, il ne nous sera pas possible de donner des renseignements complémentaires sur des variantes, des composants de remplacement ou des valeurs d'éléments non indiquées sur les schémas ou dans les textes.

Ces études sont surtout destinées à la documentation de nos lecteurs qui doivent sans cesse se tenir au courant de la technique moderne actuelle. Nous déconseillons la réalisation de ces montages, pour ce genre de travaux, nos lecteurs trouveront dans notre revue un nombre considérable de descriptions pratiques de montages réalisés ou contrôlés par nous, offrant le maximum de chances de réussite. Quoi qu'il en soit, nous donnerons dans les analyses des montages que nous publierons dans cette série, le maximum de renseignements en notre possession.

NOUVEAUX CIRCUITS AM-FM ET BF POUR RADIO-RÉCEPTEURS

On a proposé jusqu'à présent de nombreux circuits intégrés pour les tuners FM remplissant les fonctions d'amplificateurs MF de détecteurs et souvent de préamplificateurs BF.

Actuellement, les CI proposés sont étudiés pour amplifier et détecter, aussi bien en FM à 10,7 MHz qu'en AM à 460 kHz (ou toute autre fréquence voisine usuelle par exemple 455 kHz). Nous allons donner ci-après l'analyse de deux circuits intégrés proposés par SIEMENS : le TAA981 et le TAA991 à peu près identiques.

Le TAA 991

Caractéristiques provisoires

Le circuit intégré TAA 991 est un amplificateur combiné FI AM/FM pour l'utilisation dans les récepteurs radio. Les performances de ce circuit c'est-à-dire consommation de courant faible, variation réduite des caractéristiques en fonction de la tension d'alimentation, comportement excellent en CAG en fonctionnement AM (460 kHz) et bonnes propriétés de limitation en FM (10,7 MHz) le rendent universellement utilisable dans tous les postes radio, alimentés par le secteur ou par une batterie. Sur la connexion 8 on peut prélever une tension de CAG pour la régulation d'un étage HF.

Le CI est en boîtier cylindrique 5J12 DIN 41873 analogue au To 101 pesant 1 g environ.

La figure 1 (a) donne le schéma intérieur avec ses six transistors, quatre diodes et 12 points de branchement par fils selon la disposition de la figure 1 (b)

Caractéristiques générales

Valeurs limites :

Tension d'alimentation

$U_{batt} : 11 \text{ V}$

Température ambiante

$T_{amb} : -15 \text{ à } + 80 \text{ }^\circ\text{C}$

Température de stockage

$T_{stg} : -30 \text{ à } + 125 \text{ }^\circ\text{C}$

Ce CI peut fonctionner avec une alimentation de 4,5 à 11 V. A titre d'exemple, voici les caractéristiques de fonctionnement avec une alimentation de 9 V.

Fonctionnement en AM ($f_i = 460 \text{ kHz}$; $U_{batt} = 9 \text{ V}$)

Consommation de courant	I_{batt}	sans signal	6	mA
Courant collecteur T3	I_c	sans signal	2	mA
Tension stabilisée	$U_{9/\mu}$		2,9	V
			(2,6 à 3,2)	
Gain en tension	G_{U_i}		90	dB
Plage de régularisation de C.A.G.	ΔG_{U_i}		60	dB
Tension d'entrée à la mise en route du C.A.G.	U_c		15	μV
Tension de détection	$-U_{dét}$	$U_c = 15 \mu\text{V}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80 \%$	200 (<100)	mV
Tension de sortie BF	U_{BF}	$U_c = 15 \mu\text{V}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80 \%$	120	mV
Tension d'entrée pour laquelle débute la saturation	U_s	$U_c = 15 \text{ mV}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80 \%$	25	mV
Facteur de distorsion	k		<10	%
Tension de sortie BF	U_{BF}	$U_c = 15 \text{ mV}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80 \%$	350	mV
Courant de base T6	I_b	$U_c = 15 \text{ mV}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80 \%$	<30	μV
Tension d'entrée à la mise en route du C.A.G. de l'étage pré-amplificateur	U_c		1	mV
Tension de C.A.G. de l'étage pré-amplificateur	$U_{8/\mu}$	$U_c < 200 \mu\text{V}$	<2,8	V
Tension de C.A.G. de l'étage pré-amplificateur	$U_{8/\mu}$	$U_c < 3 \text{ mV}$	<0,5	V

En FM, $f_i = 10,7 \text{ MHz}$.

Gain en tension	G_{U_i}		86	dB
Tension d'entrée pour laquelle il y a limitation	U_c		200	μV
Tension de sortie BF	U_{BF}		300	mV
	$U_{FM/\mu}$			
Taux de réjection AM	U_{AM}		50	dB

Enfin (quoique ce ne soit pas l'objet d'une étude technique), on a reproché à la solution « varicap » d'être coûteuse. Toutefois, il est probable que le prix de l'équipement en diodes et en transistors baissera considérablement. Le « varicap » est maintenant adulte, et il peut prendre son essor.

Décrivons d'abord les blocs UHF et VHF séparés, proposés par Vidéon.

Bloc UHF à varicap

L'étude des circuits UHF convenant le mieux à l'emploi des diodes varicap, a conduit les spécialistes de Vidéon à adopter le montage de la figure 1A. Ce montage permet un maximum de points d'accès pour corriger les dispersions des différents composants notamment les lignes et les semi-conducteurs.

Sur le schéma de la figure 1A :

- L₁ constitue la ligne d'accord,
- L₂ permet de diminuer artificiellement la valeur C₁,
- C₁ représente le « varicap »,
- C₂ assure l'alignement vers 470 MHz.
- L₃ assure l'alignement vers 860 MHz.

La réponse d'amplitude/fréquence d'un tel circuit amène certains fabricants à réaliser le sélecteur UHF dans des dimensions importantes pour augmenter la surtension. D'autres ont conçu l'oscillateur mélangeur avec un découplage variable par l'adjonction d'un quatrième varicap (solution coûteuse).

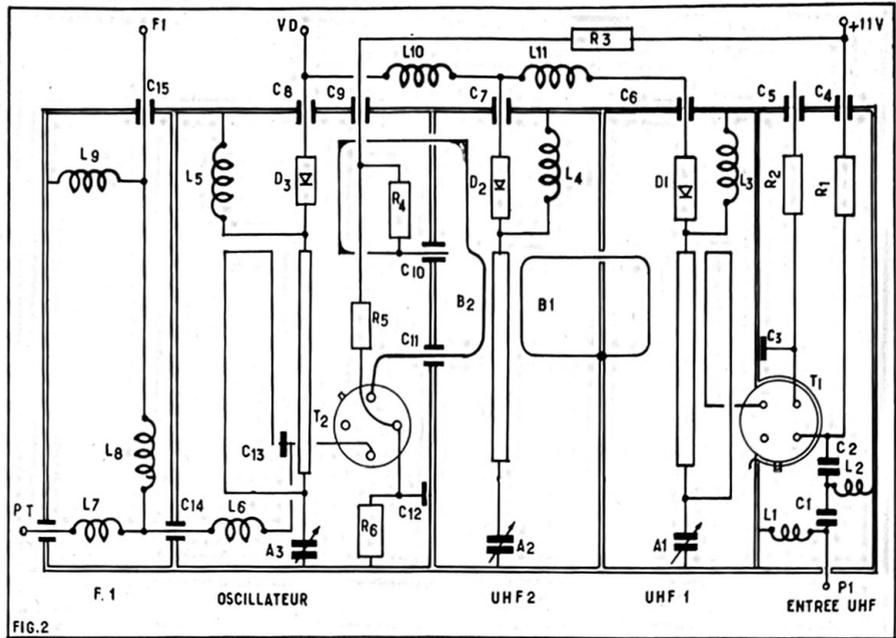


FIG. 2

Vidéon a choisi une solution qui réside dans la combinaison d'un couplage capacitif à la base et un couplage magnétique obtenu avec une boucle de couplage aboutissant à la base de la ligne, avant la capacité et fermant celle-ci à la masse.

De cette façon cette capacité agit comme un padding comme on peut le voir sur la figure 1B. En 1C on montre que le gain est maintenu constant de 400 à 860 MHz avec une légère amélioration vers la limite supérieure. Ce principe de couplage a été adopté pour l'étage HF

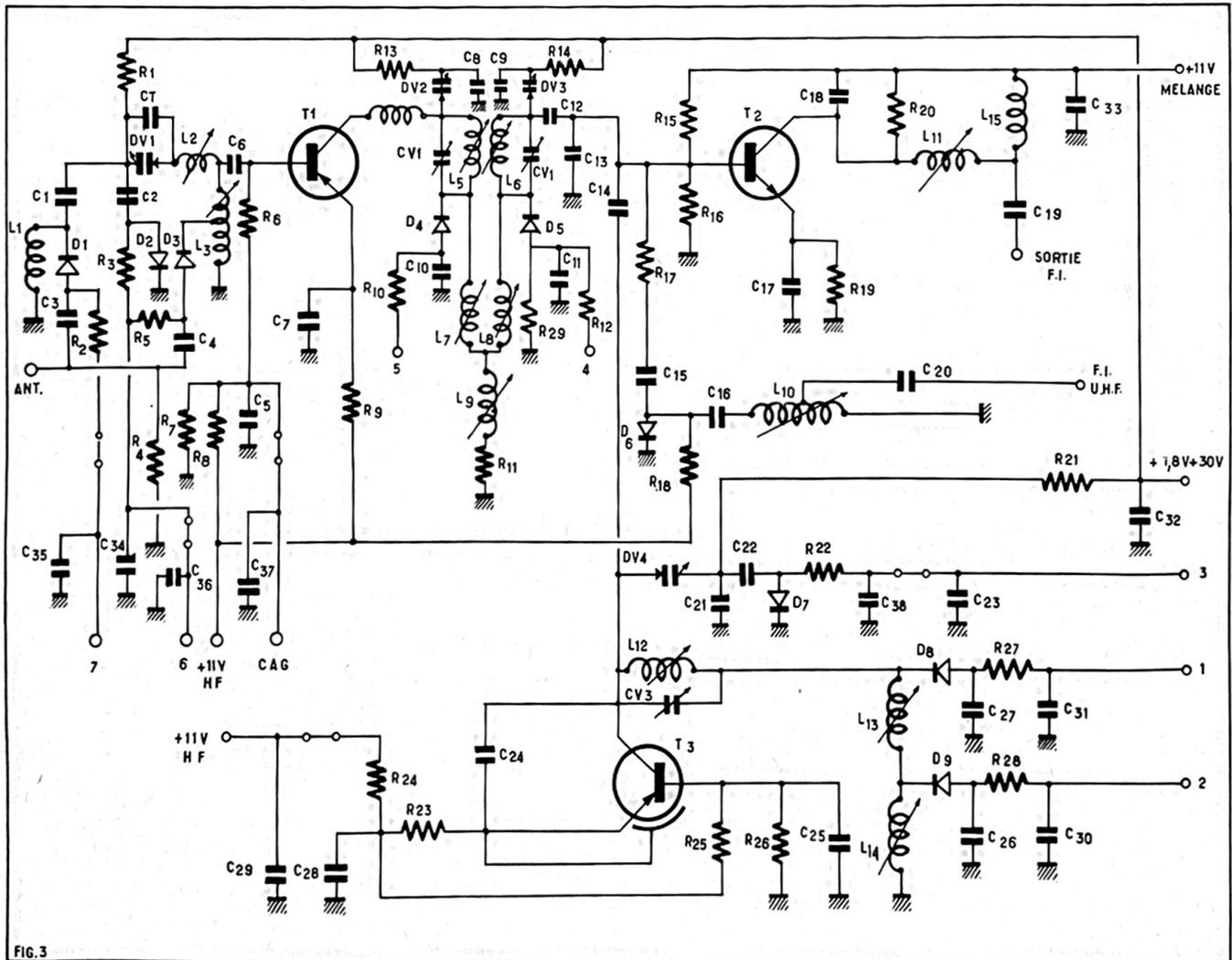


FIG. 3

et pour l'oscillateur. En ce qui concerne ce dernier, on réussit grâce à ce couplage, à maintenir à peu près constante l'amplitude de l'oscillation dans la gamme UHF. Le montage ainsi conçu a également l'avantage de fonctionner sur 11 V normalement mais l'oscillateur oscille à partir de 6 V jusqu'à 17 V.

Schéma du tuner UHF à varicap

La figure 2 donne le schéma du tuner UHF. En bas du schéma sont indiquées les fonctions des différentes parties, qui se suivent de droite à gauche : entrée du signal UHF sur filtre passe-haut attaquant le transistor T_1 amplificateur HF dont le couplage avec la ligne accordée UHF1 est réalisé comme indiqué plus haut.

La ligne est réglée par l'accord variable à varicap D_1 . Entre la sortie de T_1 et l'entrée du mélangeur-oscillateur T_2 , on trouve le filtre de bande UHF1- B_1 UHF $_2$, B_2 étant une boucle de couplage.

Pour l'accord de UHF2 on a utilisé de varicap D_2 . L'oscillateur comporte la ligne « oscillateur » accordée par D_3 et couplée à UHF2 par la boucle B_3 .

La sortie MF ou « FI » s'effectue sur le bobinage L_6, L_7, L_8, L_9 au point FI.

On applique la tension de commande de l'accord par les diodes au point VD. Si les diodes sont montées avec les cathodes vers la masse (— alimentation), la polarisation inverse exige que les anodes soient négatives par rapport à la masse. Si les diodes D_1, D_2, D_3 étaient montées avec les anodes du côté masse, la polarisation variable des cathodes est alors positive comme c'est probablement le cas présent.

Le tuner UHF à Varicap étant à variation continue de fréquence, la bande passante, dans chaque position correspondant à un canal, doit être maintenue à une valeur à peu près constante sur toute l'étendue des UHF.

Tuner VHF à varicap

Comme nous l'avons vu, la réalisation d'un tuner VHF à diodes varicap pose un certain nombre de problèmes, en particulier pour le standard français, compte tenu des canaux inversés en bande III.

Ces différents problèmes ont été étudiés, et Vidéon a abouti à un tuner VHF, dont le schéma général est celui de la figure 3. En examinant d'abord le circuit d'antenne, on constate que le signal, arrivant de l'antenne, peut suivre deux chemins différents. En bande III (fig. 4A), à l'aide d'une diode de commutation, le signal à la fréquence incidente est dirigé vers un circuit passe-bande, accordé par une diode varicap, et précédé d'un circuit en T, permettant d'avoir une atténuation suffisante pour la gamme des fréquences de la Bande II des FM. Pour la bande I (fig. 4B) la diode de commutation dirige le signal vers un circuit bouchon, monté en autotransformateur. Ces circuits sont suivis d'un transistor amplificateur AF 239, monté en émetteur commun.

Pour que l'accord du circuit d'antenne suive correctement le filtre de bande et l'oscillateur en bande III, on a disposé un padding représenté par la capacité C_1 .

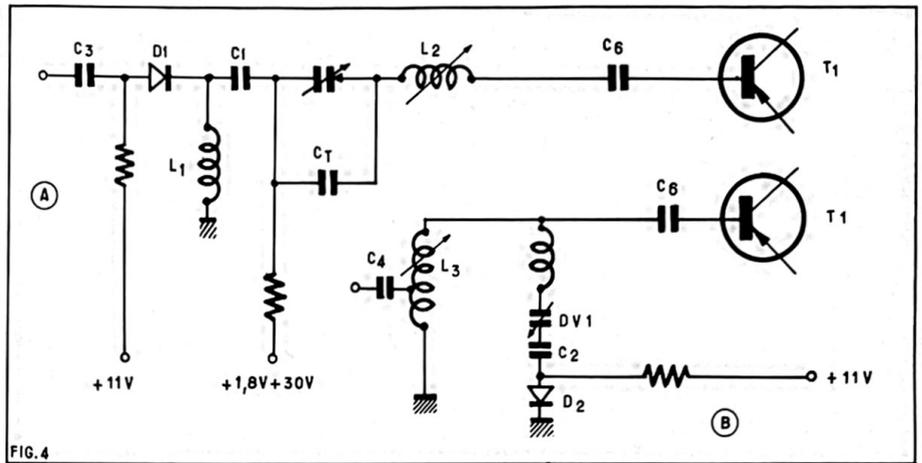


FIG. 4

La capacité C_T en parallèle sur la varicap joue le rôle de trimmer pour les fréquences élevées. En bande I une diode commutée à la masse un padding supplémentaire C_2 . Il est à noter que ces différents trimmers et padding sont fixes, mais on peut légèrement modifier leurs valeurs dans le cas de l'emploi de diodes varicap de marques différentes.

Le collecteur du transistor AF239 est chargé par un filtre de bande à couplage magnétique, en ce qui concerne la bande III, et à couplage par bobine à la base pour la bande I. Le court-circuit des bobines bande I primaire et secondaire est assuré par deux diodes de commutation. Les bobines d'accord en bande III étant très petites (3 spires 80/100) le réglage se fait en écartant les spires et en rapprochant les bobines l'une de l'autre pour régler correctement le couplage.

Deux diodes Varicap commandent ce filtre de bande. C_3 et C_4 sont les deux condensateurs qui servent de padding unique pour la bande III et la bande I. En bande III la correction haut de gamme se fait à l'aide de deux condensateurs ajustables, directement en parallèle sur les bobines primaire et secondaire, ce qui permet d'avoir un réglage précis et indépendant de la bande I. Par contre, en bande I il n'y a pas de réglage haut de gamme, car celui-ci est constitué uniquement par les capacités parasites du montage.

A noter la présence d'une petite bobine en série dans le collecteur du transistor AF 239 dont le rôle est de corriger le couplage bande III en haut de gamme.

L'adaptation de ce filtre de bande avec le transistor mélangeur BF 173, monté également en émetteur commun, se fait à l'aide de deux capacités $C_{12} = 4,7 \mu\text{F}$ et $C_{13} = 2,2 \mu\text{F}$.

Le transistor oscillateur est un AF 106. La capacité de réaction entre émetteur et collecteur est $C_{24} = 2,2 \mu\text{F}$. Pour augmenter cette capacité de réaction, on relie la broche masse du boîtier de ce transistor à la broche émetteur. Dans le collecteur on trouve trois bobines : L_2 pour la bande III paire, L_3 : bande III impaire, L_4 : pour la bande I. Ces différentes selfs sont commutées à la masse par deux diodes.

En bande III paire : D_8 et D_9 conduisent.

En bande III impaire : D_9 conduit, D_8 est bloqué.

En bande I : D_8 et D_9 sont bloqués.

Les diverses bobines sont accordées par une diode varicap en série avec un padding C_{21} dans le cas de la bande III impaire et de la bande I.

Dans le cas de la bande III paire une diode commutée vers la masse un padding supplémentaire C_{21} .

Le signal local de l'oscillateur est transmis au mélangeur à l'aide de $C_4 = 1,5 \mu\text{F}$. A noter que le gain de l'ensemble VHF est identique en bande III canaux pairs et impairs.

En résumé, ce tuner VHF comporte 4 diodes « Varicap » et 9 diodes de commutation. Il est prévu pour fonctionner avec une fréquence intermédiaire image de 28,05 MHz et son 39,20 MHz, c'est-à-dire pour le standard 819 lignes. L'alimentation est prévue pour une tension de 11 volts (positive ou négative, suivant les cas) et une variation de tension de 1,8 volt à 30 volts pour les diodes varicap.

Le facteur de bruit en bande I est plus petit que 3 dB et que 7 dB en bande III. Le T.O.S. est plus petit que 2,5 en bande I et que 1,5 en bande III. La dérive de l'oscillateur est $\pm 150 \text{ kHz}$ pour une élévation de température de 30° par rapport à la température ambiante.

Le gain en puissance est de 27 dB.

L'analyse des blocs UHF et VHF a été faite d'après l'exposé original de MM. Tran-Kiem Nguyen et R. Monjanel de la société Vidéon.

Voici maintenant l'analyse d'un montage MF à modulation d'amplitude pouvant être associé à un appareil de TV noir et blanc ou couleurs.

CI μA 757

Il s'agit d'un nouveau circuit intégré, le μA 757, proposé par Fairchild, permettant la réalisation d'un montage à modulation d'amplitude MF + D + CAG.

Pour réaliser, dans le cadre d'un ensemble TV, un circuit radio AM, il suffira de monter avant ce CI un bloc POGO-OC et de brancher la sortie du CI à l'entrée BF du téléviseur. Grâce au faible encombrement du CI le montage ne doit pas donner lieu à des difficultés, mais nécessite, évidemment, une étude et une mise au point sérieuses. Remarquons que la tension d'alimentation est

de 12 V, tension que l'on peut trouver aisément dans un téléviseur à transistors.

Une autre solution est de réaliser un « tuner » AM extérieur et de le brancher à l'entrée BF du téléviseur.

Le schéma du μA 757 est donné par la figure 5.

Remarquons d'abord qu'à l'intérieur du CI se trouvent deux amplificateurs représentés par des triangles, A₁ et A₂.

Du bloc d'accord et changement de fréquence, le signal MF est transmis par l₁ accordé par C₁ à l'entrée 14 de A₁. La sortie 12 de A₁ est reliée au bobinage T₂ accordé par C₃. Le signal est alors transmis par C₄ à l'entrée 10 de A₂.

Les sorties, points 7 et 8 de ce 2^e amplificateur sont reliées au primaire de T₃ dont la prise est reliée au + 12 V. Du secondaire de T₃ le signal MF est appliqué à la détection diode D₁ type 1N3064. Le signal BF est obtenu au point « sortie BF ».

D'autre part, la composante continue est amplifiée par Q₁ du type 2N4248 PNP. Sur le collecteur de Q₁ on dispose de la tension de CAG qui est appliquée aux points 3 et 4 des amplificateurs.

Ce CI est soumis par conséquent à une CAG amplifiée. Le gain de tension entre T₁ et T₃ est de 80 dB et la dynamique de la CAG de 70 dB.

À l'entrée le signal doit être de 300 mV efficaces environ pour que la CAG soit à son effet maximum (70 dB de réduction de gain).

Le gain est stable dans un domaine vaste de températures.

Une étude plus détaillée du CI type μA 757 sera donnée ultérieurement lorsque nous disposerons d'une documentation plus abondante le concernant.

Voici maintenant l'analyse d'un CI pour le son TV à modulation de fréquence, utilisable dans un téléviseur multistandard.

Le circuit TAA 710

Fabriqué par « Intermetall » le circuit intégré TAA710 permet de recevoir le son TV à modulation de fréquence lorsque ce son est obtenu par le procédé interporteuse, ce qui est le cas des normes d'Europe CCIR.

On se souviendra du procédé interporteuses : le signal son est amplifié par l'étage HF, puis sa fréquence devient celle du son MF, ce signal étant amplifié par l'amplificateur MF vision. Sur le détecteur de cet amplificateur on obtient le signal FM à 5,5 MHz, donc, après deux changements de fréquence.

Ce signal à 5,5 MHz est introduit dans le circuit intégré TAA710 où il subit, à l'entrée, un nouveau changement de fréquence en le faisant battre avec un signal local à 5,7 MHz produit par un oscillateur incorporé dans le CI. Le signal résultant est à la fréquence différence :

$$f_d = 5,7 - 5,5 = 0,2 \text{ MHz} = 200 \text{ kHz}$$

et la fréquence somme :

$$f_s = 5,7 + 5,5 = 11,2 \text{ MHz}$$

Ce dernier signal est éliminé à l'aide d'un filtre passe-bas qui ne laisse pas passer les signaux de fréquence supérieure, pouvant être gênants.

Le signal à 200 kHz, à modulation de fréquence est alors appliqué à un amplificateur-limiteur.

Cet amplificateur permet une excellente réjection du résidu à modulation d'amplitude.

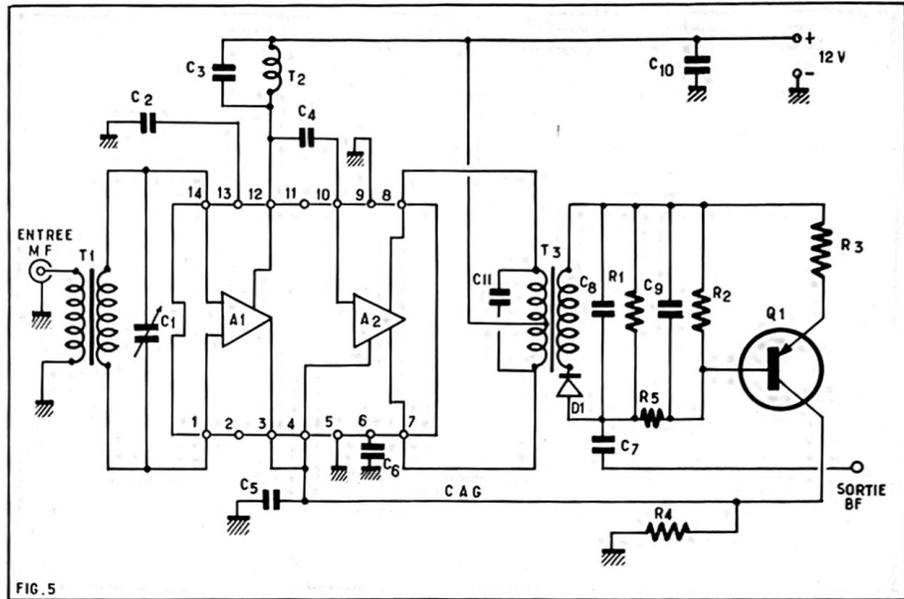


FIG. 5

Après amplification, le signal FM à 200 kHz parvient à un discriminateur à comptage fournissant à la sortie le signal BF.

Dans le CI considéré, il y a un amplificateur monté en collecteur commun afin de fournir un signal BF sur une sortie à basse impédance.

Montage du circuit intégré TAA 710

On donne un montage de mesure de la figure 6, permettant de déterminer le gain. Ce montage donne une excellente idée de la partie MF + D + BF d'un tuner FM.

Le CI est représenté par un rectangle pointillé avec ses 14 points de branchement aux éléments extérieurs. On a représenté comme un générateur la sortie du circuit qui fournit le signal à 5,5 MHz de tension U_i. Cette tension est transmise par un condensateur de 6,8 pF au circuit L₁-100 pF accordé sur 5,5 MHz.

Ce signal est appliqué à l'entrée du mélangeur, point 14, du circuit intégré, l'autre point (froid) d'entrée étant le point 13 qui est découplé vers la masse par un condensateur de 10 000 pF.

D'autre part, ce même mélangeur reçoit de l'oscillateur local le signal à 5,7 MHz, déterminé par l'accord d'un bobinage L₂. Cette bobine extérieure au

CI se branche par les points 2 et 4. Elle est accordée par deux condensateurs en série de 1 nF et 1,5 nF avec point commun à la masse.

Les condensateurs étant fixes, L₂, comme L₁, sont à réglage de coefficient de self-induction par noyau de ferrite. Du mélange des signaux à 5,5 et 5,7 MHz effectué par le circuit mélangeur est obtenu le signal de 200 kHz qui passe par le filtre passe-bas PB. La sortie du point 12 correspond au signal filtré.

Le condensateur de 1,5 nF permet le découplage. Un condensateur de 470 pF transmet le signal à 200 kHz au point 10, entrée de l'amplificateur dont la sortie est reliée à l'entrée du discriminateur suivi de l'étage BF abaisseur d'impédance. La sortie BF est au point 5 où l'on trouve un condensateur C_L de 22 nF. On a désigné par U₀ la tension BF de sortie à appliquer à un amplificateur BF.

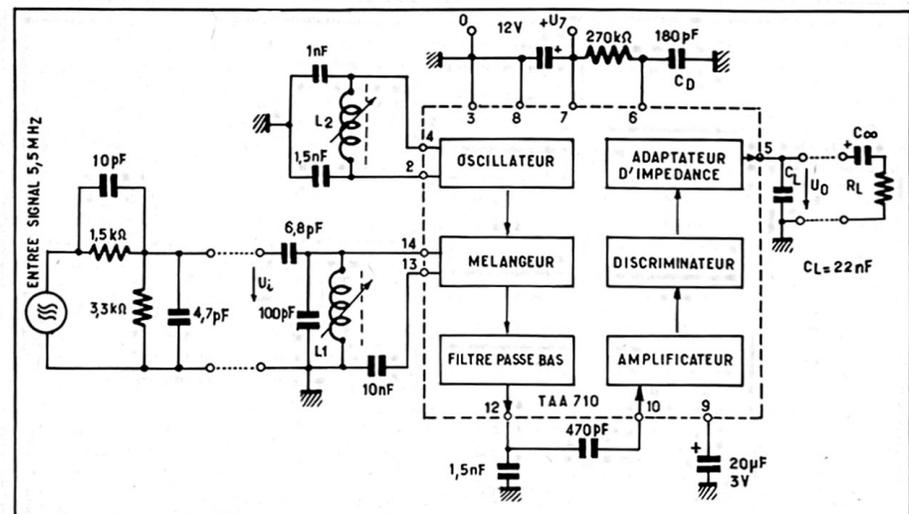


FIG. 6

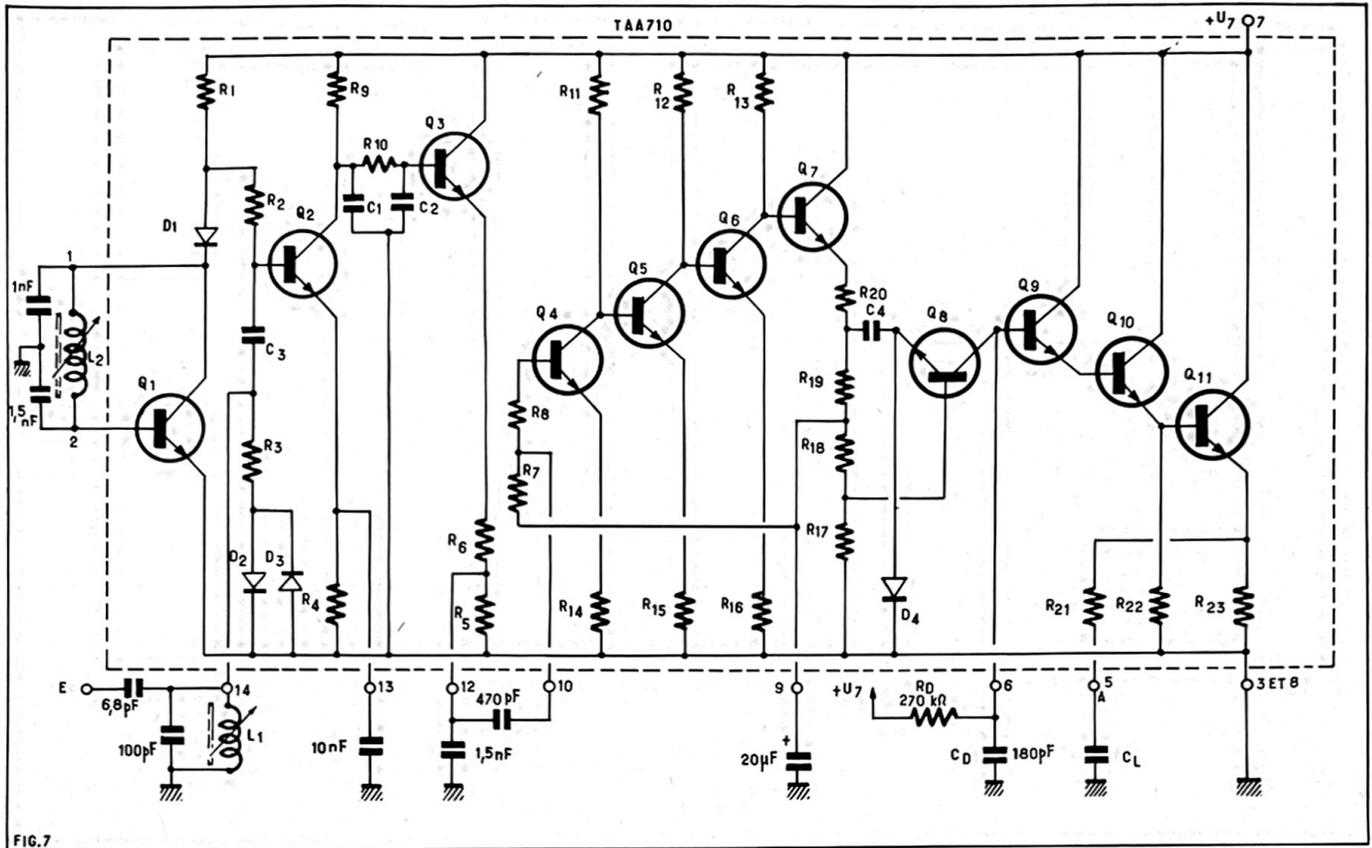


FIG.7

Bobinages

L₁ peut être réalisée sur mandrin Oréga TXF 186, avec 20 spires de fil émail soudable de 0,27 mm de diamètre. Le coefficient de surtension à vide doit être de 170.

L₂ se réalise avec un mandrin Oréga TXF 185, avec 8 spires de fil de 0,15 mm de diamètre, φ = 100.

Performances

On a effectué les mesures avec une déviation Δf = ± 25 MHz, modulation à 1 000 Hz, V_i + tension d'entrée 1 mV à 1 V.

La tension de sortie BF est supérieure à 1,3 V crête à crête. Un excellent comportement est à noter au point de vue de la distorsion harmonique totale qui est de 0,35 % sur une impédance de sortie Z_L > 5 kΩ.

En ce qui concerne la réjection AM, on a obtenu un facteur α' < 40 dB, modulation à 30 % par un signal à 800 Hz.

Le coefficient α' se calcule selon la formule donnée précédemment.

$$\alpha' = \frac{V_o \text{ (FM)}}{V_o \text{ (AM)}}$$

On a déterminé, à l'aide de mesures, le rapport :

$$\frac{\text{signal}}{\text{bruit} + \text{résidu AM}}$$

dont α représente le nombre de décibels correspondants

$$\alpha = 20 \log \frac{V_o \text{ (FM)}}{V_o \text{ (AM} + \text{bruit)}}$$

Caractéristiques générales

Valeurs à ne pas dépasser :

Tension V₇ 15 V
 Température ambiante 0... 60°C

Caractéristiques :

(Montage correspondant à la fig. 3 avec V₇ = 12 V).
 F. entrée 5,5 MHz - f. osc. 5,7 MHz - T° amb. 25° C.

Courant consommé I₇ 11 mA
 Résistance d'entrée (voir courbe n° 4) R_{14/3} 30 kΩ
 Capacité d'entrée (voir courbe n° 4) C_{14/3} 6,5 pF
 Résistance de sortie R_{5/3} 120 Ω
 Tension d'entrée minimum (note n° 1) V_i 50 μV
 Constante de temps R_D C_D 50 μs

Pour lequel on a trouvé α < 40 dB, la modulation étant de 30 % avec f = 800 Hz, la longueur de bande mesurée étant de 15 à 20 kHz.

La tension d'entrée minimum V_i = 250 μV se détermine selon la définition suivante : tension d'entrée pour laquelle

la tension de sortie est inférieure de 3 dB à celle obtenue pour une tension d'entrée de 5 mV.

Par « inférieur de 3 dB » on entend, une tension égale à 0,707 fois la tension de référence.

Alignement

1) Injecter un signal à 5,5 MHz d'amplitude 100 mV modulé à 30 % par un signal BF à 1 kHz à travers un circuit équivalent à la détection vidéo.

2) Brancher un voltmètre « continu » (R_i < 10 kΩ) et un millivoltmètre BF au point 5.

3) Visser le noyau de la bobine oscillatrice L₂ jusqu'à ce que la tension con-

tinue au point 5 atteigne 4 V environ.

L'oscillateur est alors réglé pour que le discriminateur fonctionne au centre de sa caractéristique.

4) Réduire le niveau d'entrée 5,5 MHz à 2 mV et régler la bobine d'entrée L₁ pour obtenir le minimum de tension BF au point 5.



BAPTÊME DE LA PROMOTION

Charles LEGORJU

à l'ÉCOLE CENTRALE d'ÉLECTRONIQUE



De gauche à droite : M. Charles Legorju, Mlle Geneviève Casile et M. E. Poirot.

M. Charles Legorju, Président du S.I.P.A.R.E. (Syndicat des Composants Electroniques) a parrainé la promotion 1969-1971 des élèves du Cours d'Ingénieur de l'Ecole Centrale d'Electronique, Le dynamique et souriant Président de la Société AUDAX responsable du récent succès du Salon des Composants était secondé par une gracieuse et talentueuse marraine, Geneviève Casile, Sociétaire de la Comédie Française.

Comment ne pas se répéter, chaque année, en évoquant le caractère éminemment sympathique de ces baptêmes où président la bonne humeur et la simplicité, et en redisant à M. Poirot quel plaisir nous procurent ces deux heures de pétilllements : ceux de l'humour qui émaille les allocutions, ceux des yeux amusés de tous les assistants et ceux, enfin, du champagne qui clôt avec bonheur toutes ces cérémonies.

MONTAGES MODERNES de TV et TVC

Analyse du circuit intégré

A la figure 7 on donne, dans le rectangle pointillé, la composition intérieure du CI et à l'extérieur les éléments « discret ». Remarquons que dans le CI il y a 11 transistors, 4 diodes, 23 résistances et 4 condensateurs fixes.

Les points de terminaison de ce circuit sont indiqués.

Pour faciliter l'analyse, consulter en même temps les figures 6 et 7.

Sur la figure 6, le point E représente l'entrée du signal à 5,5 MHz transmis au bobinage L_1 accordé par 100 pF. Le point 14 est l'entrée du mélangeur Q_2 monté en émetteur commun. Pour l'oscillation on a utilisé Q_1 avec émetteur à la masse. La bobine L_2 est branchée entre base (point 2) et collecteur (point

1) selon un montage genre Hartley avec prise capacitive à la masse.

La diode D_1 et la résistance R_2 transmettent le signal local à la base du mélangeur Q_2 .

Sur le collecteur de Q_2 , on trouve le signal MF transmis au filtre passe-bas $C_1-R_{10}-C_2$.

Le signal de sortie du filtre, à 200 kHz est amplifié par Q_3 monté en collecteur commun.

Passant par un réseau RC composé de R_6-R_5 et R_7-R_8 , de signal grâce au condensateur extérieur de 470 pF branché sur L_1 les points 12 et 10 parvient à Q_4 , sur la base.

Les transistors Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7 constituent l'amplificateur du signal 200 kHz, suivi du discriminateur D_4 et de l'amplificateur BF dont la sortie est au point 5.

Cette partie importante du montage son-FM peut être alimentée sous 12 V. Elle consomme 11 mA.

Chronique des Ondes Courtes

STATION MOBILE 144 MHz

(suite de la page 43)

Les caractéristiques des bobinages du récepteur sont les suivantes :

L_1 : 3 spires fil 6/10 de mm sur mandrin de diamètre 5 mm avec noyau

L_2 : 3 spires fil 6/10 et 2 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L_3 : 8 spires fil 6/10 et 4 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L_4 : 8 spires fil 6/10 sur mandrin de 5 mm

L_5 : 8 spires fil 6/10 et 5 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L_6 : et L_7 transfo FI du commerce (fréquence d'accord 6,5 MHz)

L_8 : 3 spires fil de 8/10 et 1 spire de couplage sur mandrin de 5 mm

Les commutations nécessaires et suffisantes que devra effectuer le relais de commande seront les suivantes : (Figure 5)

— commutation d'antenne : une palette inverseur

— commutation d'alimentation : une deuxième palette inverseur

— commutation d'entrée du modulateur : un troisième inverseur

— coupure du haut-parleur : coupure simple

Un relais possédant quatre inverseurs simultanés conviendra parfaitement ; son enroulement sera mis en service en appuyant sur la pédale du micro.

Avec une antenne fouet quart d'onde et self à la base, des portées de 120 à 150 km ont été obtenues malgré un niveau parasite élevé et avec des reports satisfaisants ; en utilisant des points hauts ou des antennes à grand gain, enfin en employant une antenne à éléments montée sur pilône des distances beaucoup plus importantes peuvent être atteintes, mais le but initial étant de réaliser une station mobile complète et compacte, il faut considérer les portées réalisées avec cet émetteur dans les conditions normales de trafic, c'est-à-dire sur un véhicule.

A noter que le récepteur à double changement de fréquence possédant une très bonne sensibilité peut être employé comme récepteur de trafic associé à un émetteur de puissance plus élevée et notamment dans le cas d'un trafic en station fixe, et dans ce cas l'émetteur que nous venons de décrire pourra servir d'excitateur à un amplificateur de 20 ou 50 Watts.

Un tel amplificateur sera décrit ultérieurement dans cette chronique.

P. DURANTON

Amis lecteurs,

Communiquez-nous vos réalisations :

Une prime

(de 20 à 150 F ou plus)

est à la clé !

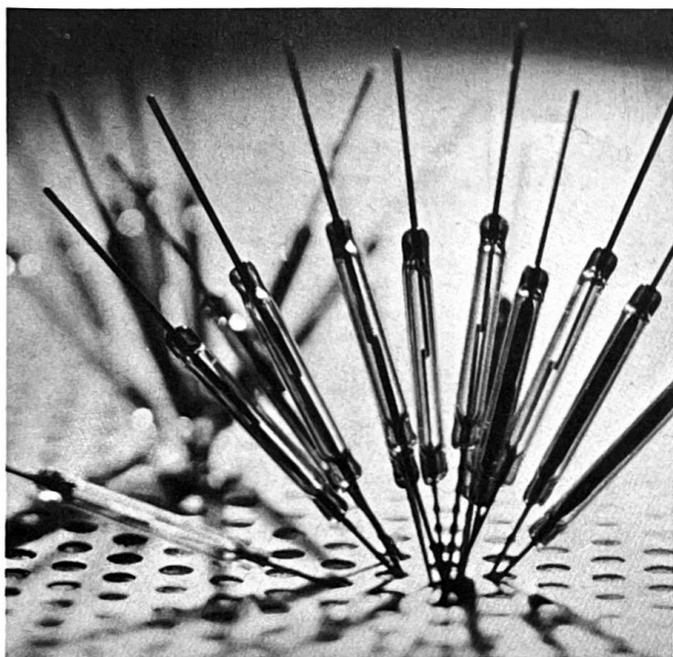
nouveautés et informations



VIENT DE PARAÎTRE

« I.L.S. (interrupteurs à lames souples), R.L.S. (relais à lames souples) : conditions d'emploi » :

Une brochure de 48 pages, format 21 x 29,7 ; 87 tableaux, courbes, abaques et figures (1).



Cliché Gilbert Warin (Mazda Belvu).

Malgré une apparente simplicité les I.L.S. et les relais qui les utilisent : R.L.S. (ou « reed relays ») demandent à être bien connus pour être utilisés correctement. C'est précisément le rôle de cette brochure de fournir à l'utilisateur toutes les données techniques qui lui permettront, à coup sûr, de mener à bien une étude.

C'est ainsi que la brochure, fruit d'études et d'expériences faites sur les I.L.S. et les R.L.S. depuis plusieurs années, présente cinq chapitres principaux :

- 1 - Les I.L.S. — Description et fonctionnement
- 2 - Commande des I.L.S. par aimant
- 3 - Commande des I.L.S. par bobine : R.L.S.
- 4 - Précautions d'emploi des I.L.S., R.L.S. et aimants de commande
- 5 - Applications des I.L.S. et des R.L.S.

(1) Cette brochure est envoyée gratuitement sur simple demande à MAZDA BELVU, Service Publicité, 50, rue J.-P. Timbaud, COURBEVOIE (92).

UN NOUVEAU RÉGULATEUR DE TENSION INTÉGRÉ DE 500 mA CONTINU

MOTOROLA commercialise un nouveau régulateur de tension intégré le MC 1569 R/1469 R.

Ce régulateur accepte 40 V max. sur ses entrées et dissipe 17,5 W. La conception de ce circuit permet la connexion d'une capacité extérieure de 0,001 µF pour le découplage.

Cette dernière branchée entre la masse et la base du Darlington de sortie (borne 4), limitera la largeur de bande en sortie quand un fort courant de sortie sera requis. Le MC 1569 R/1469 R peut déli-

vrer 500 mA continu pour des tensions continues d'entrée de 40 V.

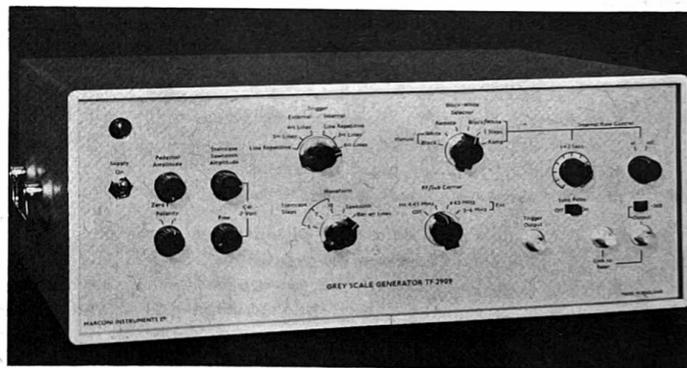
Avec un seul transistor de puissance extérieur des courants de l'ordre de 10 A peuvent être obtenus. D'autres caractéristiques de MC 1569 R/1469 R sont : Un taux de réjection élevé de 0,002 %/V (typique) et une impédance de sortie faible de 20 mΩ (typique).

Ce régulateur qui fonctionne dans les deux gammes de température —55 à + 125° C et 0 à 75° C, est encapsulé en boîtier TO-66 à 9 broches.

UN NOUVEAU GÉNÉRATEUR À ÉCHELLE GRISE FACILITE LES MESURES EN TÉLÉVISION EN COULEURS

Marconi Instruments Limited, annonce un nouveau générateur à échelle grise. Destiné à la vérification de la distorsion non linéaire (c'est-à-dire la déviation à partir de la linéarité) dans les systèmes de transmission de télévision en couleurs ou monochrome, le TF 2909 apporte une précision de gain différentielle exceptionnelle de 0,1 %, une précision de phase différentielle de 0,1° et une vaste gamme de moyens d'essais et cela pour une somme modique.

Bien que le générateur à échelle grise permette à lui seul de nombreuses applications, l'utilisation conjuguée du TF 2909 et du générateur à impulsions sinusoïdales et carrées et générateur de mise à barres TF 2905/8 constitue une combinaison qui permettra d'exécuter la plupart des essais requis dans les systèmes d'émission de télévision (Pour les mesures dans les systèmes de 525 lignes, on dispose des versions TF 2909/1 et TF 2905/9). Les possibilités du système de mesure économique constitué par l'utilisation de ces deux instruments ne sont offertes que partiellement dans le matériel proposé par les autres fabricants.



Variété de formes d'onde

Le nouveau générateur à échelle grise assure une variété de formes d'onde et de moyens pour les essais de télévision monochrome et en couleurs. Ses principaux avantages sont résumés dans les 7 points suivants :

- 1) Vaste choix de formes d'onde de sortie (dents de scie; escalier à 5, 7 ou 10 marches, sur chaque ligne ou bien toutes les 4 ou 5 lignes; ou encore barres à ligne pleine sur chaque ligne).
- 2) Une sous-porteuse intérieure (pilotée par quartz) ou extérieure peut être superposée à la tension en dents de scie ou en escalier avec une synchronisation à suramplification brusque de couleur sur chaque ligne.
- 3) Changement de niveau d'image moyen (APL) : changement automatique ou manuel de l'amplitude des barres entre le niveau noir et blanc sur les lignes successives.
- 4) Les impulsions de synchronisation de ligne peuvent être commutées ou décommutées selon les besoins.
- 5) Possibilité d'asservissement à des impulsions extérieures pour produire des impulsions vidéo composites.
- 6) Caractéristiques excellentes pour la distorsion harmonique résiduelle de sortie.
- 7) Un « palier » positif ou négatif peut être ajouté aux tensions en dents de scie ou en escalier.

Le générateur d'impulsions sinusoïdales et carrées et de barres TF 2905/8 est déjà bien connu mais son utilisation conjointement avec le générateur à échelle grise constitue un système apte à produire des signaux d'essais pour toutes les formes de linéarité dans les systèmes de télévision ainsi que les signaux requis pour le gain luminance - chrominance et la temporisation, les mesures du facteur K et des réponses.

MARCONI Instruments
40, rue de l'Aqueduc
PARIS-X^e

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

Le plus grand choix d'ouvrages sur la Radio et la Télévision



INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES (F. Huré et R. Bianchi). — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique - Relations entre les grandeurs : Egalités et équations - Inégalités et inéquations - Relations générales entre les grandeurs : fonctions - Nombres géométrique ou vectoriel.

354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21. Prix 19,50



LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS (Marthe Douriau) (11^e édition). — Sans aucune connaissance spéciale, un amateur pourra, grâce aux nombreux tableaux contenus dans cet opuscule, réaliser sans difficulté tous les transformateurs dont il aura besoin pour son récepteur ou pour toute autre application - Pour accentuer le caractère pratique de cet ouvrage, l'auteur l'a complété par quelques réalisations de transformateurs d'un usage courant dans les installations domestiques et artisanales.

Un volume broché, format 16 x 24, 220 pages, nombreux schémas. Prix 14,50

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS (Fernand Huré) 5^e édition. — Les éléments constructifs d'un récepteur radio à transistors - Le montage - Un récepteur à cristal simple - Les collecteurs d'ondes - Antennes et cadres - Récepteurs simples à montage progressif - Les récepteurs reflex - Récepteurs superhétérodynes - Amplificateurs basse fréquence - Montages divers - Un volume broché, 140 pages, nombreux schémas, format 16 x 24. Prix 18,00



BASSE FREQUENCE - HAUTE-FIDELITE (R. Brault, ing. ESE) (3^e édition). —

Cet ouvrage traite les principaux problèmes à propos de l'amplification basse fréquence - L'auteur s'est attaché à développer cette question aussi complètement que possible, en restant accessible à tous, sans toutefois tomber dans une vulgarisation trop facile - Considéré comme le meilleur ouvrage traitant cette question

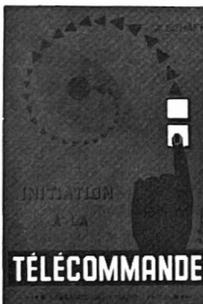
Un volume relié, format 15 x 21, 880 pages, nombreux schémas. Prix 57,70

REALISATION ET INSTALLATION DES ANTENNES DE TELEVISION V.H.F. - U.V.F. - F.M. (Juster). — Caractéristiques générales des antennes T.V. Câbles et lignes de transmission. Méthodes générales de constitution des antennes. Radiateurs dipôles demi-onde. Valeurs numériques des antennes V.H.F. Antennes à deux étages. Atténuateurs d'antennes. Elimination des brouillages 14,50

INITIATION A LA TELECOMMANDE (W. Schaff).

— La télécommande trouve chaque jour de nouveaux adeptes, notamment parmi les jeunes et l'on ne peut que s'en féliciter. Les aider en leur évitant de nombreux tâtonnements, toujours accompagnés de pertes de temps et d'argent, tel est le but de ce petit livre. Sa bonne compréhension demande néanmoins quelques connaissances de base en radio, que l'on peut acquérir facilement par la lecture d'un des nombreux traités élémentaires de radio-électricité. Ce volume s'adresse au débutant ainsi qu'à l'amateur faisant ses premiers pas en la matière.

Ouvrage broché, 135 pages, format 14,5 x 21, 84 schémas. Prix 14,50



LA LECTURE AU SON ET LA TRANSMISSION MORSE RENDUES FACILES, Jean Brun. — Cet ouvrage présente une méthode complète pour former des lecteurs et manipulateurs radios capables de recevoir et de transmettre à des vitesses pouvant atteindre quarante mots par minute. Le volume s'adresse aux élèves des écoles professionnelles appelés à faire carrière dans les services de transmissions de l'Armée, de la Marine, de la Police, des P. et T. ou à bord des stations du service mobile, maritime ou aéronautique. Il intéresse aussi les radio-amateurs qui doivent posséder un certificat de radiotélégraphie pour pouvoir utiliser un poste d'émission. Ce guide permet d'apprendre le Morse chez soi au moyen de leçons enregistrées sur disques microsillons, et dont les textes sont reproduits à la fin de l'ouvrage. Un volume broché, format 14,5 x 21, 115 pages. Prix 11,60



LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO (L. Péricon). — Les principaux appareils utilisés en radio-technique : Réalisation pratique, étalonnage, emploi des appareils de mesures utilisés en Radio et Télévision. Généralités. Le radio-contrôleur. Réalisation pratique de deux radio-contrôleurs. Le générateur Haute-Fréquence modulée. Le lampemètre. Le voltmètre électronique. L'ohmmètre-mégohmmètre électronique. Le Signal-Tracer. Le pont de mesures. Le générateur Basse-Fréquence. L'oscillographe cathodique. La mire électronique. Dispositifs accessoires. Appareils divers 18,00

LE RECEPTEUR A MODULATION DE FREQUENCE (La pratique des circuits FM) (Jean Cerf). — Les différents types de modulation. Les avantages de la modulation de fréquence. Comparaison FM et AM. Production de signaux modulés en fréquence. Caractéristiques du récepteur à modulation de fréquence. L'aérien. L'étage HF. Le changement de fréquence. L'étage amplificateur d'amplitude. Démodulation. Montage dérivé du discriminateur. La modulation : Les « détecteurs » de phase. Les étages complémentaires du récepteur FM. Le récepteur mixte AM/FM. Mesures sur le récepteur FM. L'adaptateur FM. Le récepteur mixte AM/FM. Mesures sur le récepteur FM 14,45

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

AUTO-RADIOS

LES DERNIERES NOUVEAUTES AUX MEILLEURS PRIX

Radlomatic

LEADER DE L'AUTO-RADIO

« COSMOS »
2 gammes (PO-GO)
2 touches - Puissance :
3 W. Eclairage cadran.
12 volts — à la masse
COMPLET avec H.P.
et antiparasitage
139,00

« APOLLO »
Préréglage en GO sur 3 stations
Clavier 5 touches
COMPLET avec H.P. et antiparasitage
159,00

« RALLYE »
Tout Transistors
2 GAMMES (PO-GO), change-
ment de gamme par clavier.
Puissance : 3 watts.
Eclairage cadran - 12 V — à la masse
Luxeuse présentation, entourage cadran et boutons
chromés.
COMPLET, avec haut-parleur.
En coffret plastique et antenne gouttière.
170,00

« SUPER-RALLYE »
Mêmes caractéristiques - Commutable 6-12 volts.
Polarité réversible.
Avec haut-parleur et antenne gouttière
200,00

« MONZA »
2 GAMMES (PO - GO).
Préréglage électronique
par clavier 6 touches.
4 stations préréglées
Commutable 6/12 volts
(Polarité réversible)
COMPLET, avec HP et antenne gouttière
221,50

« RUBIS - 6 W »
Préréglage électronique
Clavier 7 touches. PO-GO.
4 stations préréglées.
Tonalité grave/aiguë.
Polarité 6/12 V réversible.
Conception et disposition permettant la fixation
facile dans tous les types de voitures.
COMPLET avec HP en coffret
et antenne voiture
246,00

« DJINN »
Montage facile
sur tous les types
de voitures.
PO-GO par clavier
Puissance, 1,5 W. H.P.
110 mm.
Dim : 135x90x45 mm.
avec antenne
gouttière
★ DJINN 6 volts **102,00**
★ DJINN 12 volts **129,00**
Avec 3 stations préréglées

« PIGMY »
Auto-Radio VT 76
3 gammes (PO-GO-FM)
10 transistors. 4 diodes
1 varicap.
PRESELECTEUR de stations
à 5 touches : 1
en PO - 2 en GO -
2 en FM.
PUISSANCE : 4 watts
Antiparasites et fusibles incorporés
COMPLET, en éléments prémontés
avec H.-P., 13 cm et décor
12 volts — à la masse } 182 F
+ à la masse } 6 volts
En ordre de marche 202,00 F

ANTENNE
AUTO
ELECTRIQUE
Alimentation :
12 volts.
Temps de montée
ou de descente :
2 secondes.
Longueur :
1 mètre.
Fourni avec
Inverseur.
Prix net : 85,00 F

AUTO-RADIO
« I.T.T. »
T 220. PO-GO.
Touches préréglées.
Alim. : 12 volts.
Puissance : 4 watts.
Prix net .. 170,00 F
T 320. PO-GO.
Alim. : 12 volts.
Puissance : 3 watts,
avec HP
Prix net .. 145,00 F

« SPAM » Electronique

4 WATTS
2 gammes (PO-GO) par
touches - 8 transistors
dont 5 au Silicium +
diodes.
Préampli BF et PP de
sortie.
SELECTIF - PUISSANT
MUSICAL - 6 ou 12 V.
Commutable + ou - à
la masse.
Dim. 143x95x43 mm.
Pose facile et rapide.
PRIX, avec antenne gout-
tière et HP en
coffret **165,00**

« RADIOLA »
« 308 T »
PO-GO
Clavier 5 touches dont
3 préréglées.
(7 transistors
+ 3 diodes).
Puissance : 5 watts.
Dim. 156x116x50 mm.
COMPLET, avec haut-parleur et
antenne gouttière **200,00**

« RA128 »
Entièrement transistori-
sés. 6 transistors + 3
diodes. Présentation par-
ticulièrement originale.
Recherche des stations
sur cadran tambour
2 GAMMES D'ONDES
(PO-GO)
Stations préréglées. Puissance de sortie : 2,3 W.
COMPLET, avec haut-parleur et coffret
et antenne gouttière **129,00**

« RA 229 »
Transistorisé
2 gammes (PO-GO)
Puissance : 2,3 watts
Haut-parleur en coffret
Eclairage cadran
12 volts
COMPLET, avec H.-P. en coffret
et antenne gouttière **154,00**

« RA 320 T » Nouveau modèle
AUTO-RADIO
A CASSETTES
« Tout transistors »
2 GAMMES (PO-GO)
avec lecteur de casset-
tes incorporé, 10 tran-
sistors 5 diodes.
Puissance de sortie :
5 watts.
Alimentation 12 V (— à la masse).
Dim. : 177 x 132 x 67 mm. Prix **370,00**

LECTEURS DE CASSETTES

★ N 2600. Lecteur de cassettes spécial pour voi-
tures. Alimentation 12 V. (Utilise l'amplifi-
cateur de l'auto-radio). Prix 310,00 F
★ N 2602. Lecteur autonome MONO/STEREO.
Amplificateur 2x4 watts - Balance - Tonalité -
Alim. 12 V - Sans HP 505,00 F

« LE RIVAGE »
2 GAMMES D'ONDES
(PO-GO)
3 stations préréglées
par touches
(Luxembourg-Europe-Inter)
signalées par voyants
couleurs
7 transistors dont 3
« Dritts »
Dim. : 160x115x42 mm. Puissance : 1 watt - C.A.G.
Antiparasites et fusibles incorporés
COMPLET, en éléments prémontés
avec H.-P., 13 cm et décor
12 volts — à la masse } 182 F
+ à la masse } 6 volts
En ordre de marche 202,00 F

« TALKIES-WALKIES »

« JASON - 13.732 »
GRANDE PORTEE (jusqu'à 10 km).
16 transistors + diodes
Emetteur piloté quartz.
Imp. 8 Ω. Micro dynamique.
Alimentation : 8 piles 1,5 V.
(Preise alimentation extérieure).
Microampèremètre de contrôle
d'usure des piles et niveau de
modulation.
Dispositif silencieux
réglable
COMPLET, avec housse.
LA PAIRE 1.376,00 F

TRANSISTORS

« CIBOT » CR 670
3 gammes (OC-PO-GO)
sur circuits imprimés
clavier 4 touches.
Antenne télescopique.
Prise écouteur individuelle
Coffret cuir 250x155x65 mm.
En « KIT » complet .. 175,00
En ordre de marche .. 195,00

« SABA »
TRANSALL DE LUXE
2 x OC-PO-GO-FM
FM en haute fidélité
Touches présélectionnées.
Puissance : 6 watts.
Fonctionne : s/piles
s/secteur 110/220 V.
Prises : support auto.
Ecouteur PU. Magnéto.
Dim. : 32x20x9 cm.
Prix 650,00

BERCEAU/AMPLI Voiture
double la puissance du récep-
teur 140,00

« AUSTRAL »
13 GAMMES D'ONDES
9 gammes OC étalées
Gamme Maritime
sur cadre ferrite spécial
MODULATION DE
FREQUENCE
Gamme PO
Gamme GO
12 transistors + 6 diodes
Alimentation : 6 piles 1,5 V.
Prises : Magnétophone, H.P.S.
ou Ecouteur. Antenne-Terre.
Dim. 32x23x11 cm.
PRIX 850,00

« TELEFUNKEN »
RHYTHMO. Autom. 305,00
BAJAZZO Sport 429,00
ATLANTA 655,00
ATLANTA Luxe 872,00

« SILVER STAR »
WES10A
9 transistors + diode
et thermistor.
Bande des 27 mcs
Prise écouteur
coupant le HP pour
écoutes personnelles.
Indicateur d'usure
des piles
Portée maximum
(de 1 à 15 km)
Poids : 420 g
La paire (av. piles et écou.) 320 F

OC-PO-GO-FM. CAF en FM.
Alim. : Piles/secteur. Cor-
rection graves/aiguës. Coffret
bois façon teck.
Dim : 33x22x10 cm.
En ordre de marche .. 316 F

« GRUNDIG »
TRANSIT-RADIO
PO-GO-FM 239,00 F
PRIMA-BOY
PO-GO-FM 298,00 F
CONCERT-BOY 580,00 F
MUSIC-BOY 319,00 F
CONCERT-BOY
Stéréo 1.180,00 F
EUROPA-BOY 470,00 F
SATELLIT 210 1.300,00 F

« KORTING »
TR 963
OC-PO-GO-FM .. 320,00 F
TR 968
OC-PO-GO-FM .. 400,00 F

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

CIBOT

RADIO

★ CATALOGUE sur simple demande ★
MAGASINS : TÉLÉVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS-XII •
PIÈCES DÉTACHÉES : 1, rue de REUILLY, PARIS-XII •
MÉTRO : Faïdherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

Tél. : 343.66-90 - 307.23-07
C. C. P. : 6.129-57 PARIS

* OUVERT en AOUT *

EXPÉDITIONS Paris - Province