

# Radio plans

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

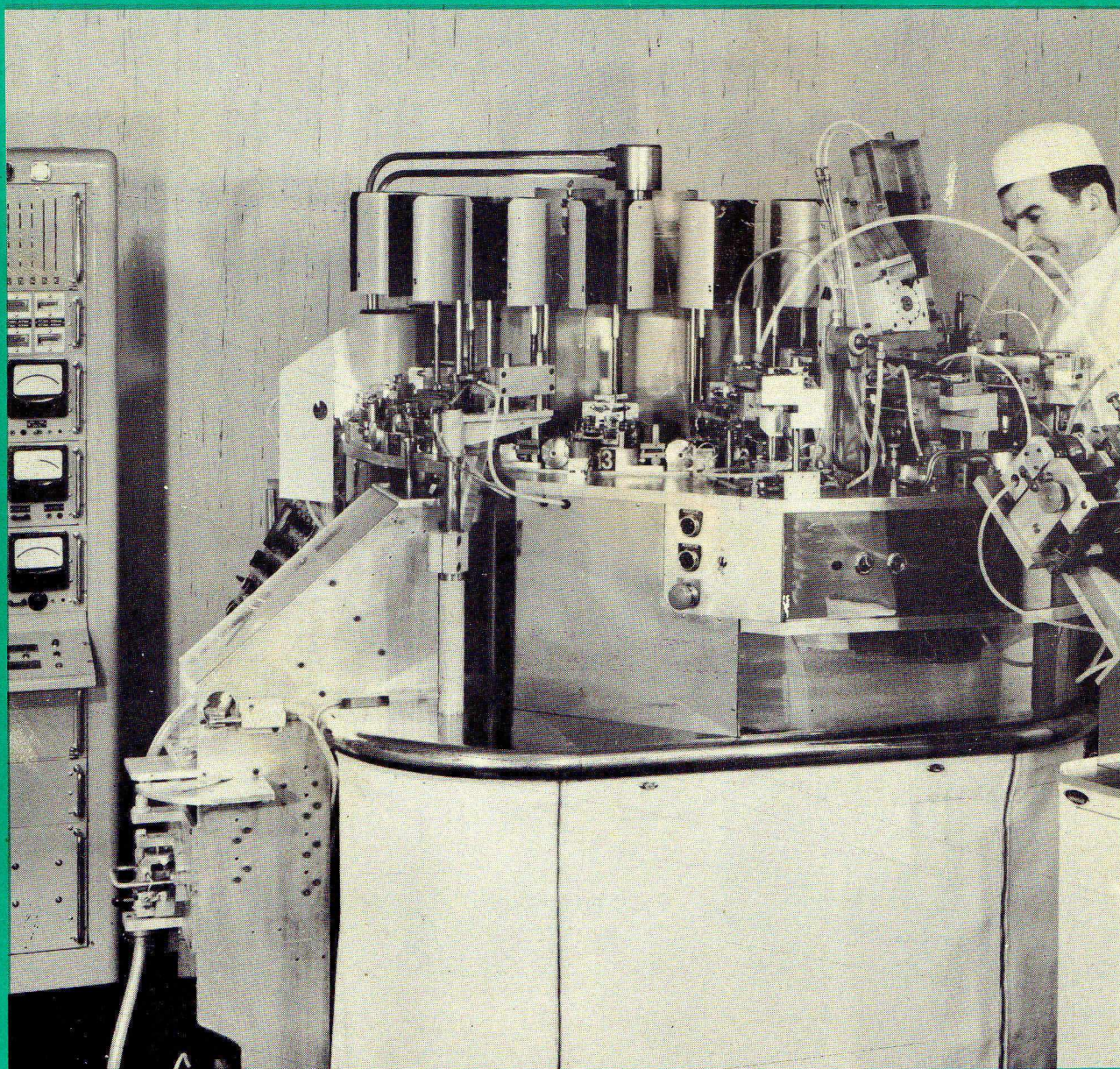
## AU SOMMAIRE

**RHÉOSTAT** ■  
**ÉLECTRONIQUE**  
de forte puissance  
à multiples  
possibilités

**Montage** ■  
et utilisation  
d'un  
**VOLTMÈTRE**  
**ÉLECTRONIQUE**

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

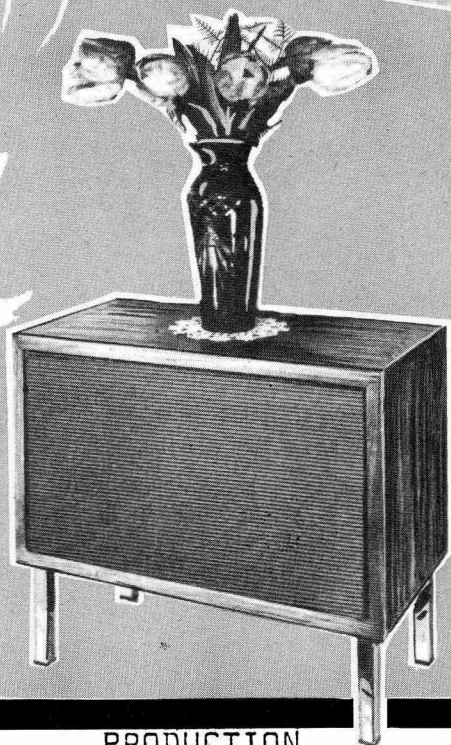
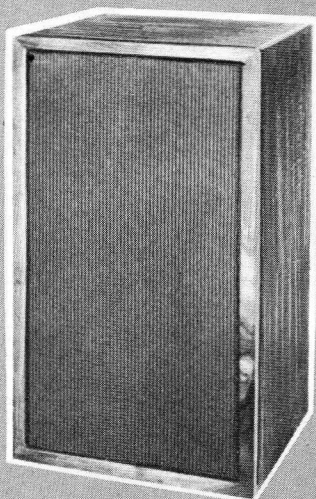
**ÉLECTROPHONE** ■  
**STÉRÉOPHONIQUE**  
équipé d'une platine  
à changeur  
de disques





# Maîtrise dans la *Haute fidélité*

## AUDIMAX-V



### la nouvelle enceinte AUDIMAX V

Petite par ses dimensions  
(570 x 300 x 330)  
très grande par ses performances

se présente en deux versions

A) version traditionnelle verticale

B) version horizontale en meuble console sur pieds

Puissance nominale 30 W - de pointe 40 W - Bande passante 35 à 22000 Hz - impédance 4 à 8 ohms - sortie par bornes à vis.

*Demandez notre notice détaillée de tous nos modèles d'enceintes Hi-Fi.*

PRODUCTION

**AUDAX**  
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil  
Tél. : 287-50-90  
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris  
Télex : AUDAX 22-387 F







payez vos

**ACCUS**  
DE  
**VOITURES**  
CAMIONS  
TRACTEURS  
ETC.

neufs et  
garantis  
18 mois

**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 coupeure 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 stabilisé  
et corrigé. Modèle luxe  
+ port S.N.C.F. **138 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 RÉSTANCES**  
**ASSORTIES**  
présentées dans un  
coffret bois. **10,50**  
Franco.....  
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	1 000 W 79,00
150 W	24,00	1 500 W 114,00
250 W	35,00	2 000 W 160,00
350 W	40,00	+ port S.N.C.F.

#### RÉGLETTE POUR TUBE FLUO

« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20 ..	<b>28 F</b>	<b>34 F</b>
Duo 0,60 ou 1,20....	<b>52 F</b>	<b>65 F</b>
Mono 1,50.....	<b>38 F</b>	<b>46 F</b>
	+ 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	<b>86 TTC</b>
6-12 V - 5 A, sans réglage	<b>97 TTC</b>
6-12 V - 5 A, 2 réglages	<b>119 TTC</b>
6-12 V - 10 A, 2 réglages	<b>174 TTC</b>
6-12-24 V - 5 A	<b>163 TTC</b>
6-12-24 V - 10 A, 3 réglages	<b>306 TTC</b>
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages	<b>680 TTC</b>

#### 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**  
**SABAKI POCKET. PO-GO.**  
**COMPLET**

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

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

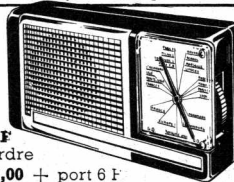
**68 F COFFRET SIGNAL TRACER**  
**A TRANSISTORS « LABO »**  
Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

**83 F « NEO-STUDIOR ».** Le seul  
montage à transistors, sans sou-  
dure. **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 DÉPANNEUR**  
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 CLAS-**  
**SQUES** 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** rechargea-  
bles 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**  
inusable à des prix que vous ne retrou-  
verez 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 com-  
plet 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 fonc-  
tion des tissus. Thermostat automatique.  
Voyant lumineux.  
**MATÉRIEL NEUF IMPECCABLE 22 F**  
+ port 6 F.

**TECHNIQUE SERVICE**

FERME LE DIMANCHE

Intéressante documentation illustrée R.-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

9, rue JAUCOURT

PARIS-12<sup>e</sup>

Tél : 343-14-28 • 344-70-02

Métro : Nation

(sortie Dorian)

# 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 .....

N° RPS 08

# LECTRONI-TEC

RAPY



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<sup>e</sup>)

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  
AÉROSPATIALE**  
**AGTS TECHNIQUES**  
A.T. 3 et A.T.P.  
**ELECTRONICIENS**  
- Pour ÉTUDE et RÉALISATIONS  
ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES,  
- CIRCUITS VHF et UHF,  
- CIRCUITS DIGITAUX

**IMPORTANTE SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
MÉCANIQUE DE PRÉCISION  
ÉQUIPEMENT AÉRONAUTIQUE**  
recherche pour son Service  
**INFORMATIQUE**  
**PROGRAMMEURS  
EXPÉRIMENTÉS  
INGÉNIEURS-ANALYSTES**  
Appointements élevés

## cours du JOUR

Possibilités de Bourses d'Etat.  
Internats et Foyers.  
Laboratoires et Ateliers scolaires très  
modernes.

## cours par CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au  
B.T. d'électronique avec l'incontes-  
table avantage de Travaux Pratiques  
chez soi, et la possibilité, unique en  
France, d'un stage final de 1 à 3 mois.

Ecole agréée par la Chambre Française  
de l'Enseignement Privé par Corres-  
pondance.

# informatique électronique

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

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE LA 6<sup>e</sup> A LA 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)  
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE - ÉLECTRONICIEN (B.E.P.) - AGENT TECH-  
NIQUE (B.T.n. - B.T.S.) - CARRIÈRE D'INGÉNIEUR - OFFICIER RADIO  
(Marine Marchande) - DESSINATEUR INDUSTRIEL.

**BUREAU DE PLACEMENT** (Amicale des Anciens)

*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<sup>e</sup> • TÉL. : 236.78-87 +

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 08 PR

NOM .....

ADRESSE .....

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



Pas de repos pour les Champions!



PROFITEZ DE NOS PRIX "VACANCES 70"  
• AUTO-RADIOS •

« IMPERATOR »

NOUVEAU !

« LE QUADRILLE »

2 gammes (PO-GO)  
2 stations  
préréglées  
(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**



« RADIOLA »



« RA 308 T »

7 transistors  
+ 3 diodes  
2 gammes (PO-GO). 3 stations préréglées  
Puissance : 5 watts. Dim. : 156 x 116 x 50 mm  
COMPLET, avec HP ..... **200,00**

- AUTO-RADIO A CASSETTES -  
« RA 320T-02 »



10 transistors  
- 5 diodes  
2 gammes PO-GO.  
COMPLET 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  
Tonalité  
GRAVES AIGUS  
Volume  
Alimentation  
exter. 9 volts  
Recher. stations  
Prise magnétophone  
Prise antenne  
voiture  
Prise écouteur individuel

PRIX  
« VACANCES 70 » **285,00**  
(Housse : 20 F)

« PLEIN SOLEIL »

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

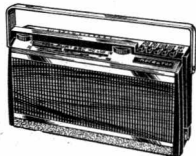
« RANGER » 2 gammes (PO-GO)  
Antenne auto commutée  
Prix ..... **150,00**

« DRAGON » Semi-Pocket  
PO-GO. .... **125,00**

NOUVEAU !

« LE ROCK »

7 transistors  
diodes. 2 stations  
préréglées  
(R. Lux. et Europe). 2 gammes  
(PO-GO).  
Commuto  
Antenne /cadre.  
Alimentation : pile lampe  
de poche. PRIX ..... **135,00**



« MINI-ÉLECTROPHONE »

CHANGEUR

Puissance : 2,5 W  
Tonalité  
réglage  
changeur  
automatique  
s/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  
régulée + 1 %

Prix ... **79,00**



Modèle « Luxe » ..... **85,00**

14, RUE CHAMPIONNET

— Paris-18° —  
Attention : Métro Pte-de-Clignancourt  
ou Simplon.

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

Comptoirs  
CHAMPIONNET

# 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



## 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

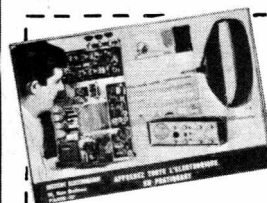
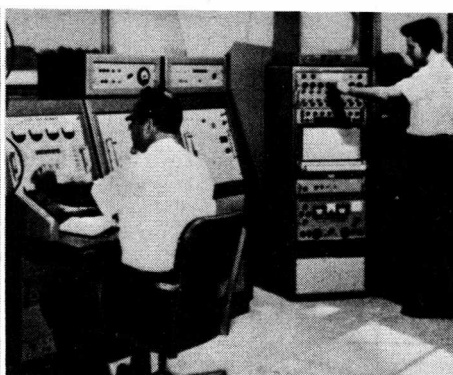
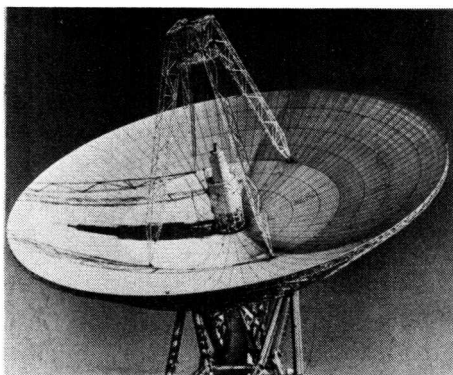
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

## 8 ELECTROTECHNIQUE

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

# INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI<sup>e</sup>



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

Nom.....

Adresse .....

R

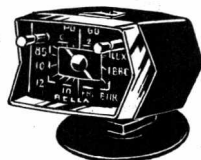


## nos **AUTO-RADIO** DERNIERS MODELES PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

### « 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

### « 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

### « 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

### « 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

Équipement 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'ailé 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'ailé, 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°

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 scellées (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° - Tél. : 202.58-30

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

### ABONNEMENTS :

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

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

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



PUBLICITÉ :  
J. BONNANGE  
44, rue TAITBOU  
PARIS - IX°  
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 45.260 exemplaires



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

dadi 540

  
**EURELEC**  
21 - Dijon

L'institut qui enseigne par la pratique.

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon

Veillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. M94

sur ☐ la Photographie      sur ☐ l'Electronique  
☐ la Programmation      ☐ 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<sup>e</sup>

## 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<sup>e</sup> 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. Téléméasures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais, conseils pratiques. Carnets d'adresses. Prix ..... 21,00

**LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS (Géo Mousseron).** — (3<sup>e</sup> édition). Prix ..... 11,55

**RADIOCOMMANDE (L. Péricon).** — 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 TELEMESURE 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 téléméasure, considérés comme système multiplex. Guidage des engins par télécommande radio. Dispositifs de téléméasure radio. Prix ..... 51,00

**MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME, par L. Péricon.** — 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. Téléméasures. 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. Darteville).**  
**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. Péricon) (3<sup>e</sup> 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 CHAÎNE 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. Digression 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 MATHEMATIQUES 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. Péricon).** — 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<sup>e</sup> - 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.

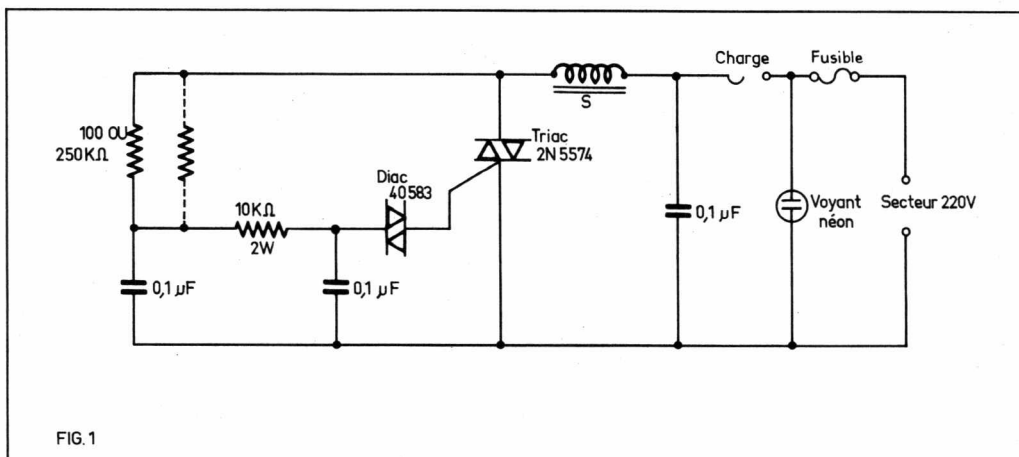


FIG. 1

### 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.

### 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-

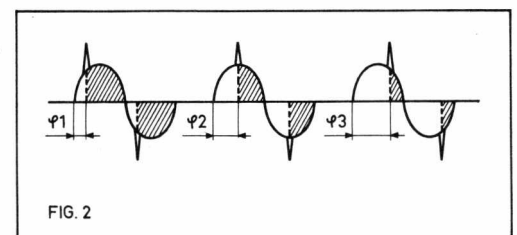


FIG. 2



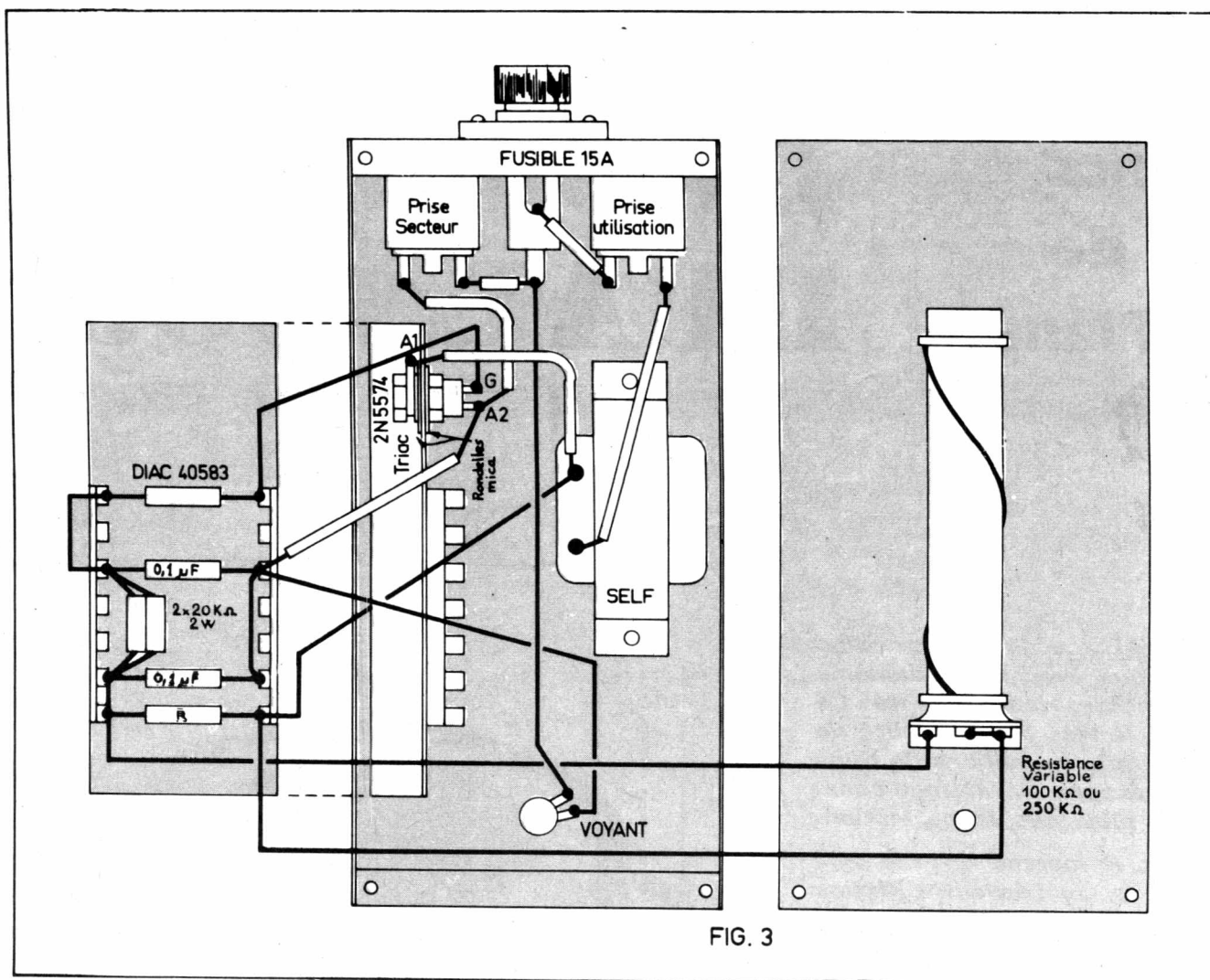


FIG. 3

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 fileté 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.

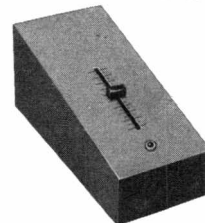
Une fois le câblage terminé et vérifié il ne reste plus qu'à fixer la face supérieure sur le boîtier.

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 O Û T**

**MAGNETIC - FRANCE**

175, rue du Temple. PARIS-3<sup>e</sup> Tél. : 272-10-74



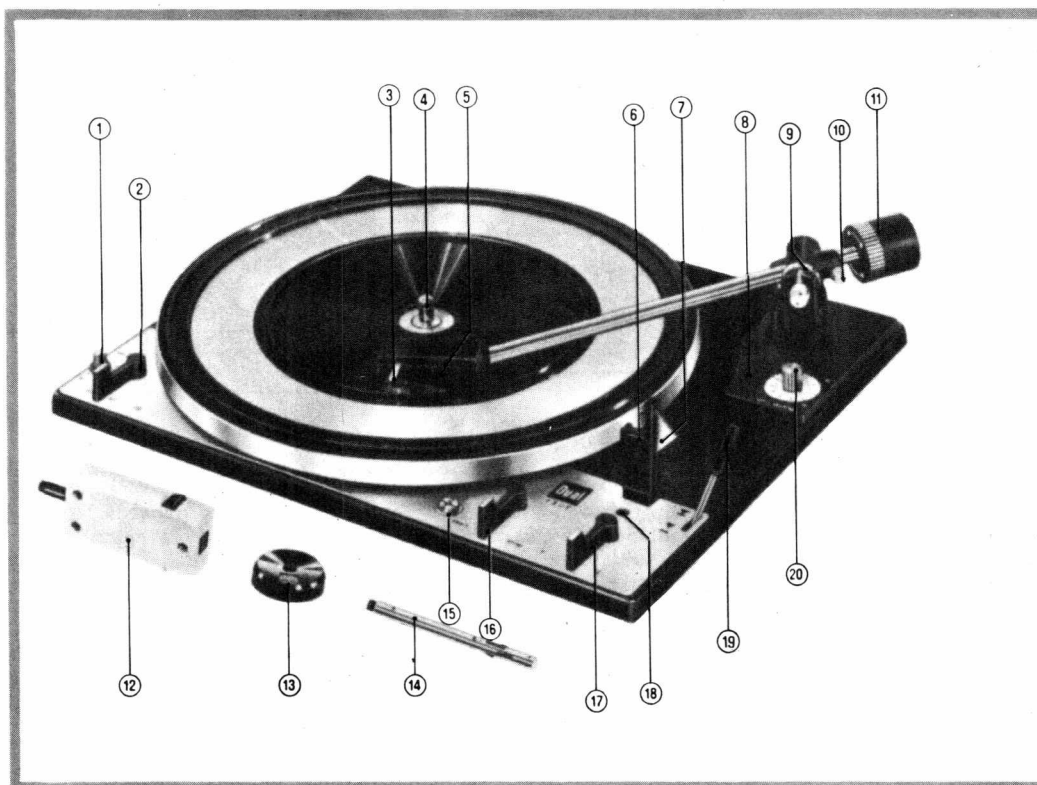
## Les bancs d'essai de Radio-Plans

# 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 cadrans 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.



## DISPOSITIF DE REGLAGE DE LA PRESSION DE LA POINTE SUR LE DISQUE

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.

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

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. A 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 contrepoids (dégrossissage) et en tournant le contrepoids (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 contrepoids 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 contrepoids. 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  $\mu$ 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 ( $\pm 15$  %).

## 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.

A 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 devons 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 re-placés 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 dérégulant 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  $\pm 2$  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 $\Omega$ .

— 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  $\mu$ 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 compliment 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 Reuilly  
PARIS-XII<sup>e</sup>  
Métro : Faidherbe-  
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.

### Entrainement :

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 %, agissant 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 LOUBAYERE.

Seule



## 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°

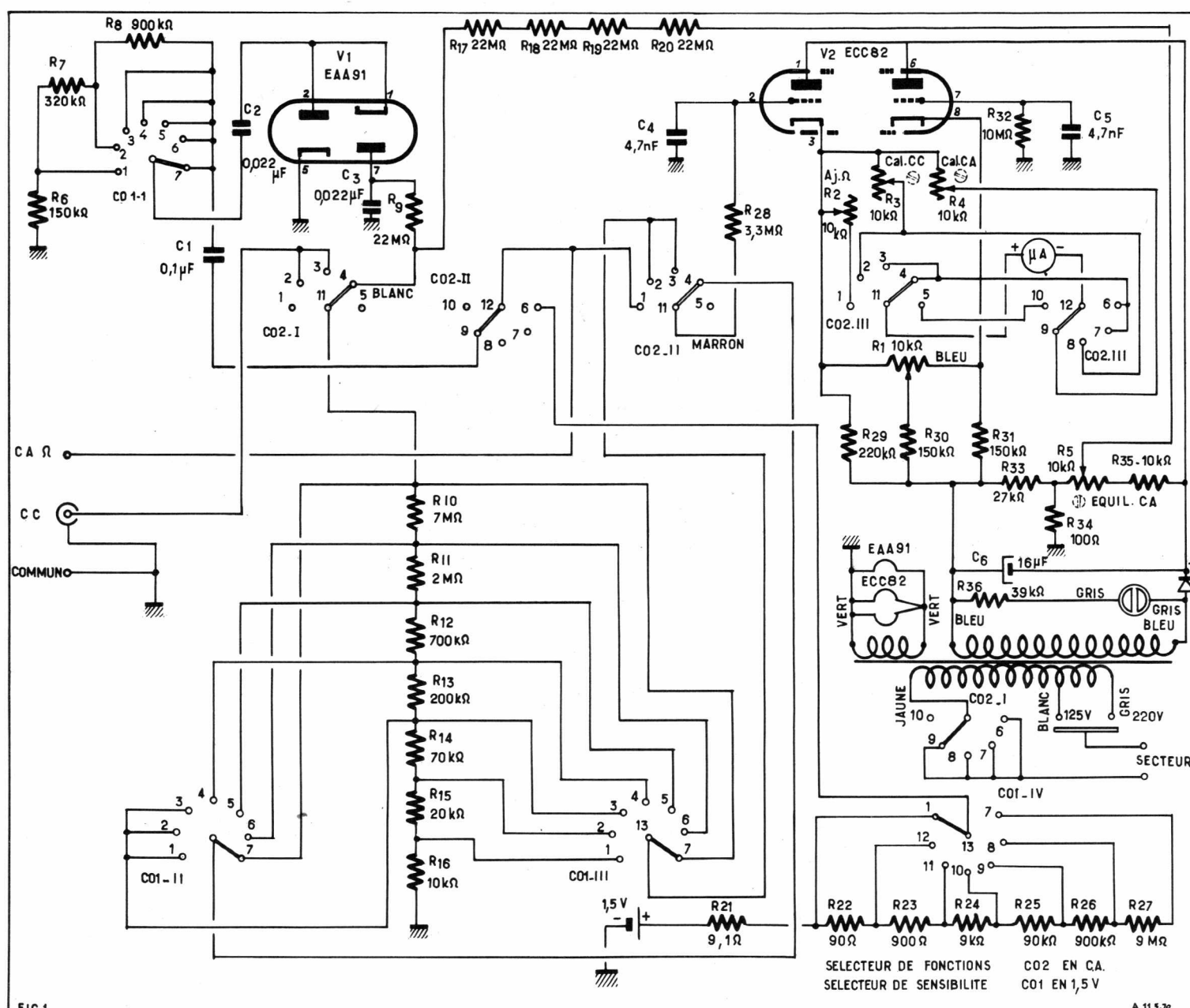
# MONTAGE ET UTILISATION D'UN VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

*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 déroule 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 $\Omega$ , 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 connectées 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.

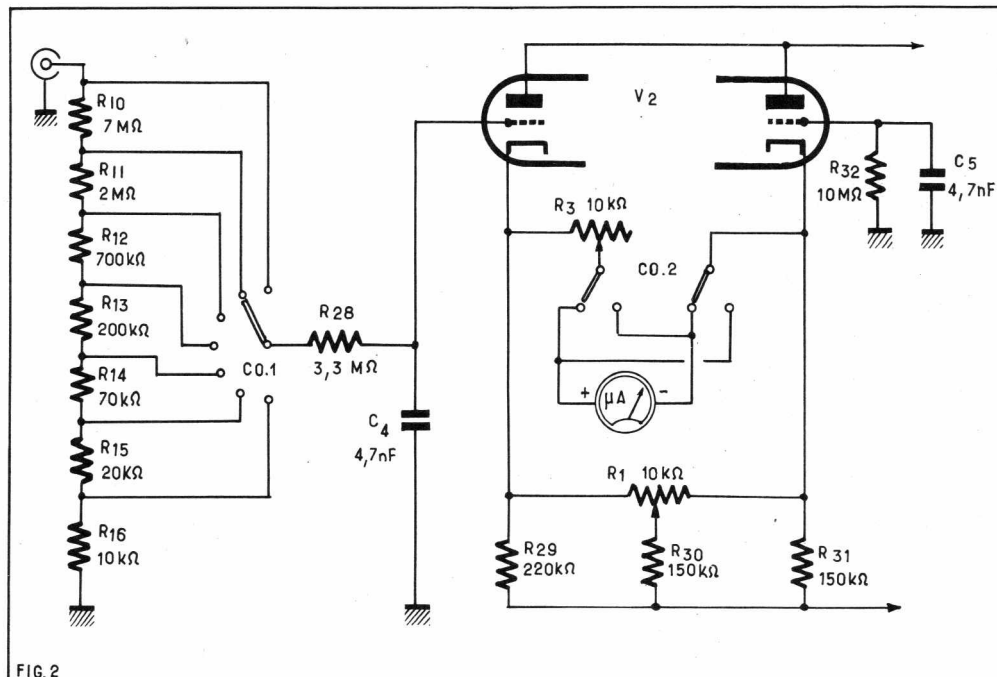


FIG. 2

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  $\mu$ 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.

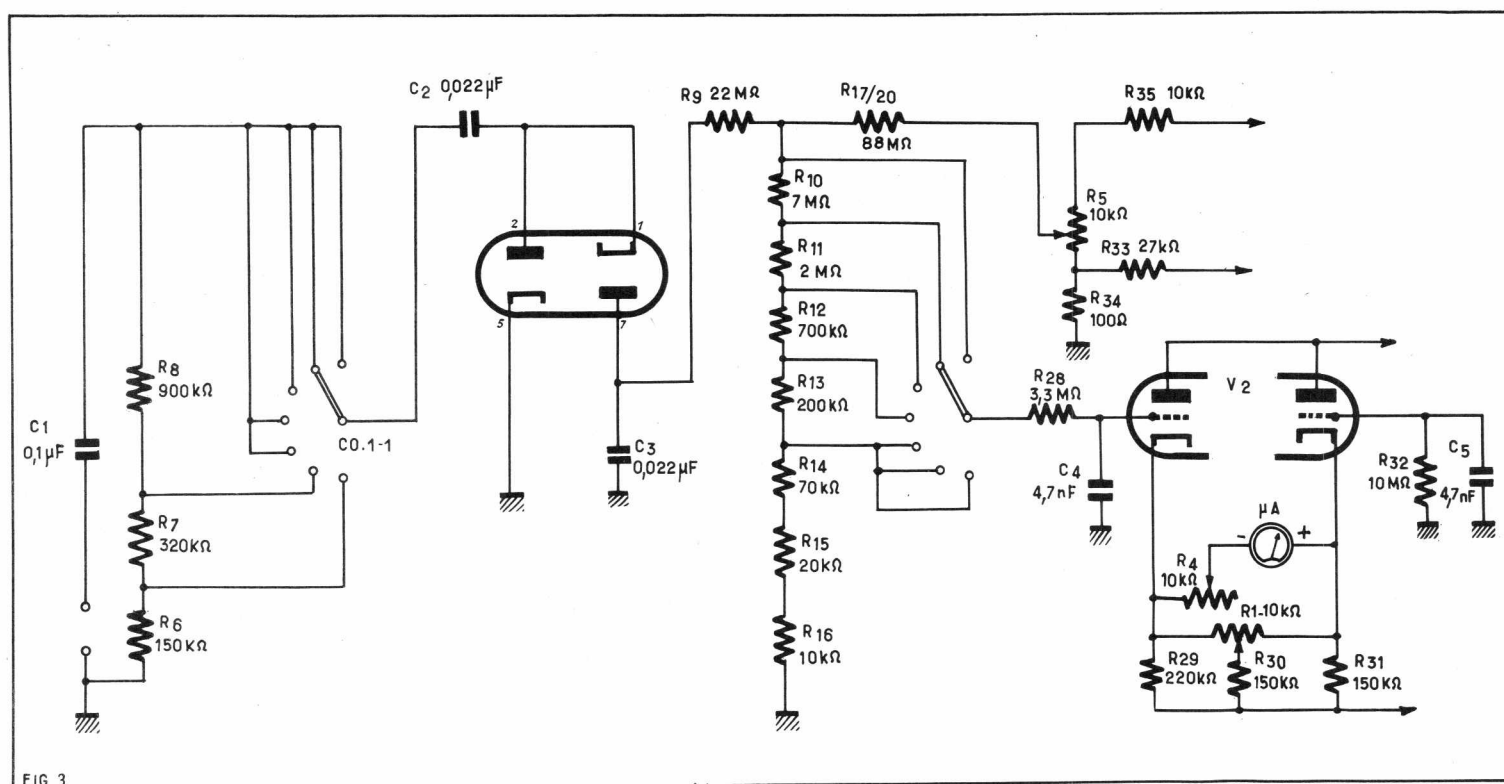


FIG. 3

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 électromagnétiquement 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°. Tél. 734.09-00

pour 288,65 F TTC.

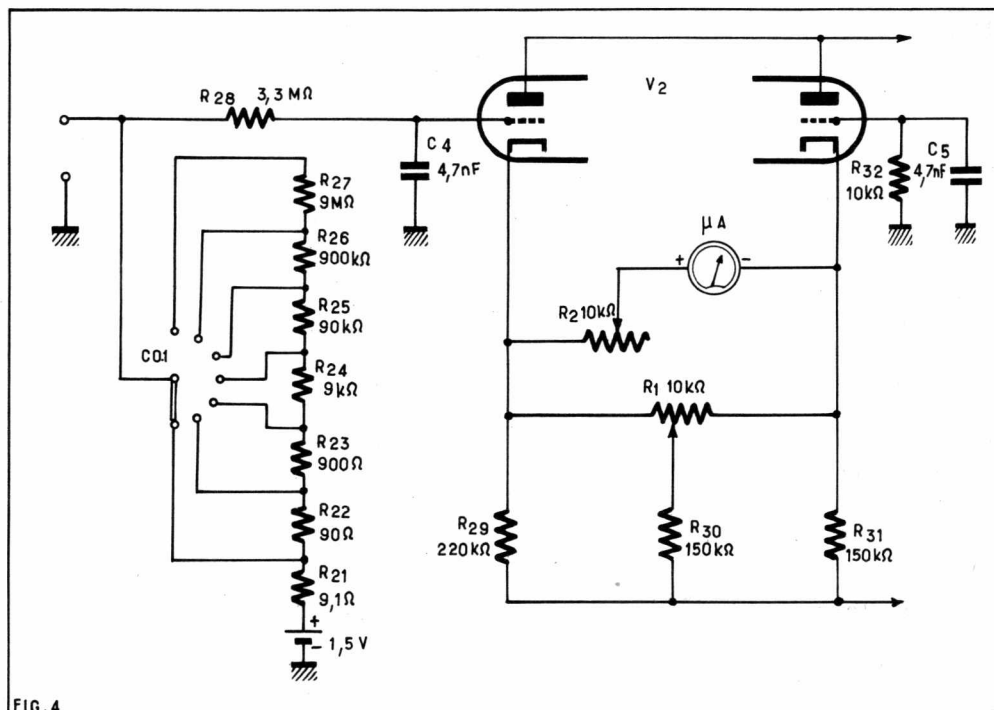
#### MESURE DE TENSIONS EN COURANT ALTERNATIF

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 égalée 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



élimine par une tension d'équilibre engendrée par le réseau formé par R17/20 de 88 MΩ, 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 kΩ
		échelle de lecture directe	
5 V - 10 Ω	5 V	14 V	10 kΩ
15 V - 100 Ω	15 V	40 V	100 kΩ
50 V - 1 kΩ	50 V	140 V	1 MΩ
150 V - 10 kΩ	150 V	400 V	10 MΩ
500 V - 100 kΩ	500 V	1 400 V	100 MΩ
1 500 V - 1 MΩ	1 500 V	4 000 V	1 000 MΩ



## ÉCHELLES DE L'INSTRUMENT

Le cadran de l'instrument a été divisé en cinq échelles ; trois d'entre elles sont doublement calibrées. La première échelle, à la partie supérieure du cadran, est tarée en ohms de 0 à l'infini, et sert à la lecture de toutes les mesures de résistances.

Les deux échelles suivantes sont à double calibre, graduées en volts C.C. et volts efficaces en C.A. pour la partie supérieure, et en volts crête à crête (C.A.) pour la partie inférieure.

La quatrième échelle, destinée exclusivement à la mesure de la gamme inférieure en C.A., représente une notable amélioration dans la précision des lectures des petites tensions. Aussi est-elle à double calibre : volts efficaces à la partie supérieure et volts crête à crête à sa partie inférieure.

La cinquième et dernière échelle est graduée en décibels depuis -6 jusqu'à 16 dB.

Enfin en bas de la dernière échelle figure l'indication du centre des échelles ou « zéro central » qui sera utile pour les mesures spéciales.

Chaque connexion est illustrée par une succession de figures et de vues perspectives. Grâce au principe de double vérification adopté, le risque d'erreur est pratiquement supprimé.

Il ne reste plus qu'à brancher les différents éléments du panneau, qu'à effectuer le montage de l'instrument, du pont et du circuit imprimé. On terminera enfin par le branchement du circuit imprimé et des contacteurs et par la finition et préparation des câbles de connexion extérieure.

### MISE EN MARCHÉ ET REGLAGE DU VV.1

Si les indications données pour le montage ont été fidèlement suivies, le voltmètre doit être en état de marche et il est nécessaire de procéder à son réglage.

On s'assure d'abord que l'aiguille de l'instrument de mesure coïncide exactement avec le zéro des échelles, puis on vérifie que les deux boutons de commande comportant un index se trouvent sur la position initiale de leur course.

## UTILISATION DU VOLTMÈTRE À LAMPE

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Les échelles de courant alternatif du modèle VV-1 sont étalonnées pour la lecture de tensions efficaces (c'est-à-dire de tension alternative sinusoïdale équivalente à la tension continue qui produirait les mêmes effets thermiques) dans leur partie supérieure, et en tension crête à crête ou pointe à pointe (différence entre le potentiel positif maximum et le potentiel négatif minimum durant une période de courant) dans leur partie inférieure. Cependant il existe d'autres types de mesure de tensions, telles que la tension moyenne (valeur moyenne des valeurs instantanées de la tension durant une demi-période) et la tension maximum (amplitude d'une demi-période). Ces mesures correspondent à la caractéristique sinusoïdale du courant. Les relations entre ces différents types de tension sont indiquées dans le tableau suivant :

Tension requise	Voltage crête/c. X	Voltage moyenne X	Voltage efficace X	Voltage maximum X
V moyenne ...	0,315	1	0,9	0,636
V efficace .....	0,353	1,1	1	0,707
V maximum ..	0,5	1,57	1,414	1
V crête à crête	1	3,14	2,828	2

### ZÉRO CENTRAL

Au centre du cadran de l'instrument de mesure du voltmètre à lampe et au-dessous de l'échelle des décibels existe une indication de zéro. En plaçant le contacteur de fonctions sur la position C.C.+, il est possible, au moyen du potentiomètre « Ajustage 0 », de déplacer l'aiguille pour la faire coïncider avec la graduation zéro.

De cette manière on peut utiliser le voltmètre dans tous les cas où l'on aurait besoin d'un instrument à zéro central, par exemple pour le réglage de l'équilibre des discriminateurs en FM.

### MESURE D'INTENSITÉS

Les gammes de mesure de tensions peuvent être utilisées pour la mesure des intensités.

Pour cela, on intercale une résistance de faible valeur et de faible puissance suffisante en série avec le circuit dont on désire connaître l'intensité. Le bouton sélecteur étant placé sur une gamme de tension convenable pour la valeur approximative, on branchera les pointes de mesure correspondantes aux extrémités de la résistance, et l'on connaîtra ainsi la valeur de la chute de tension à ses bornes. En appliquant la loi d'ohm ( $I = E/R$ ) on obtiendra la valeur de l'intensité du courant dans le circuit.

La valeur de la résistance en série sera déterminée en fonction de la facilité de lecture lors d'une chute de tension minimum entre ses extrémités. Plus faible sera la valeur de la résistance, plus grande sera l'exactitude de la mesure d'intensité du courant dans le circuit.

Nous sommes certains que ce voltmètre à lampe rendra des services très appréciables tant à l'amateur qu'au professionnel pour lesquels il constituera un instrument indispensable.

F. HURE

Bibliographie : Notice VV-1 Retex-kit.

(1) Distributeur : TERA-LEC  
51, rue de Gergovie, Paris-14<sup>e</sup>.

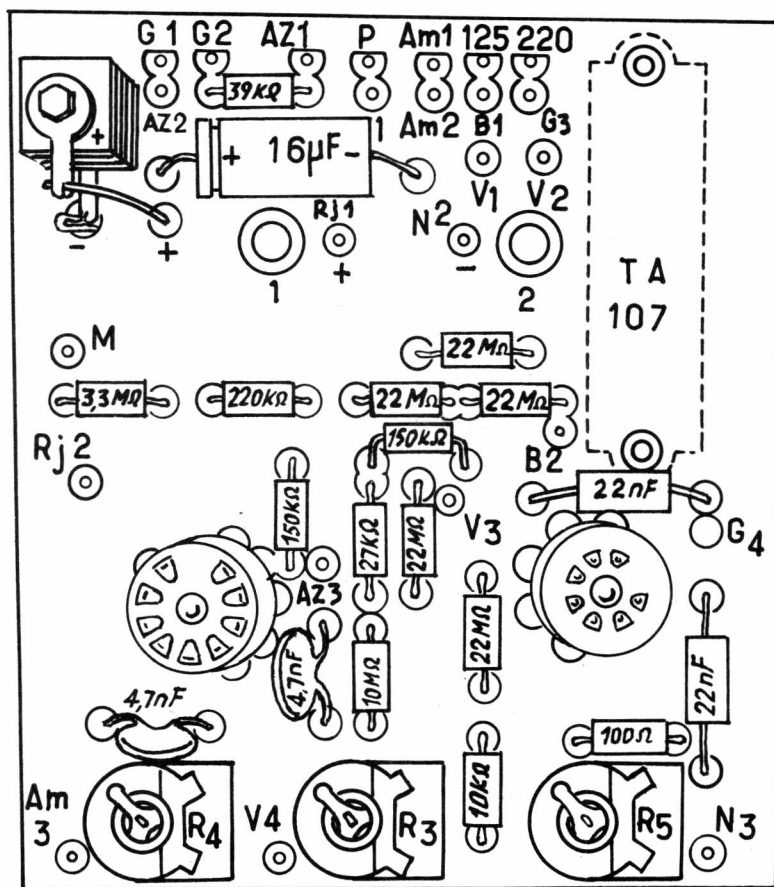


FIG.5

### MONTAGE

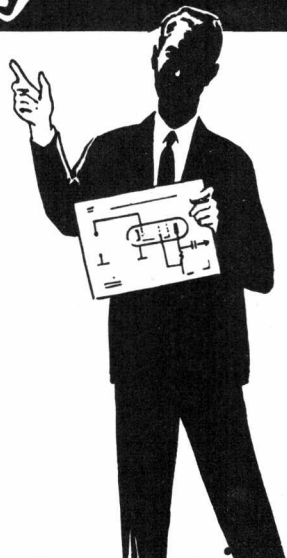
On commence d'abord par la fixation des différents éléments supportés par le panneau avant : potentiomètres R1 et R2, lampe néon, bornes C et B, support coaxial A et cosse de masse D, contacteurs CO-1 et CO-2.

On procède ensuite au câblage des contacteurs, puis à celui du circuit imprimé qui, une fois terminé, présente l'aspect de la figure 5. Nous n'insisterons pas sur les opérations de montage qui sont décrites point par point avec une très grande clarté, et de façon détaillée dans le livret qui accompagne chaque ensemble de pièces.

Brancher le voltmètre sur le secteur et tourner le bouton sélecteur de fonctions jusqu'à la position CC+. Après quelques secondes, l'aiguille doit dévier jusqu'au centre de l'échelle ; attendre quelques instants qu'elle se stabilise et, à l'aide du bouton d'ajustage, la faire coïncider avec le zéro des échelles. Placer le bouton sélecteur de fonctions sur CC- et vérifier que l'aiguille ne se trouve pas à plus de deux divisions du zéro des échelles. Dans le cas contraire, on devra prolonger le vieillissement de la lampe V2.

On procédera ensuite aux opérations d'étalonnage des mesures en C.C., en C.A., et de l'échelle des ohms.

# 1<sup>ère</sup> Leçon gratuite



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

## LA RADIO ET LA TELEVISION

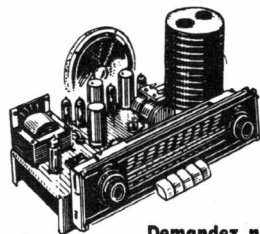
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

*première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

## INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

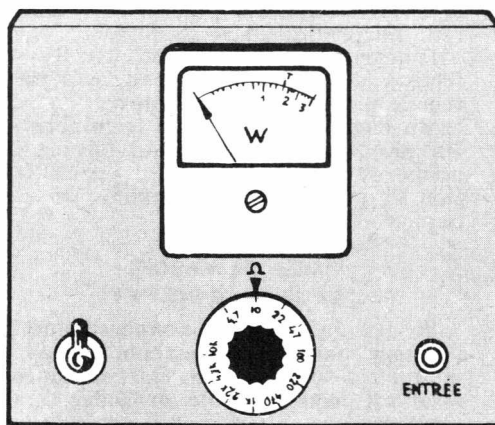
164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7<sup>e</sup>)

Téléphone : 551.92-12

## La RENTRÉE à l'École Centrale d'Électronique (Électronique et Informatique)

Elle se fera du 15 septembre au 7 octobre pour tous les nouveaux élèves des COURS du JOUR. Comme pour les années précédentes les élèves qui ne sont pas titulaires d'un diplôme de l'enseignement général (BEPC-BAC) pourront se présenter aux tests de contrôle d'admission (tous les niveaux à partir de la 6<sup>e</sup>, du C.E.P. ou assimilés). Le premier de ces tests hebdomadaires qui s'étaient sur deux mois, aura lieu le 28 mai 1970.

Tous renseignements complémentaires peuvent être gracieusement obtenus auprès de l'École Centrale de l'Électronique : 12, rue de la Lune, Paris-2<sup>e</sup> - tél. : 236-78-87, qui ouvrira à l'occasion de cette rentrée trois nouvelles sections d'études : Baccalauréat de Technicien en Informatique, Dessinateur en Électronique, Technicien de dépannage (radio, télévision, électro-acoustique).



# Construction d'un MESUREUR de puissance et d'impédance

par F. HURÉ

## Principe de fonctionnement

Le circuit électrique est représenté à la figure 1; il comporte essentiellement un commutateur rotatif comportant deux galettes à onze positions. IIa sélectionne les différentes valeurs de résistance de charge à appliquer à la sortie de l'appareil à mesurer, tandis que IIb dispose les résistances en série avec le milliampèremètre afin de modifier sa sensibilité pour permettre de mesurer la tension maximum à l'entrée à travers la diode D.

Toutes les résistances de R 1 à R 11 devront présenter une dissipation minimum de 4 W, et être du type non inductif, avec une tolérance choisie suivant la précision que l'on désire obtenir, en observant toutefois que celle-ci dépend aussi des caractéristiques de l'équipage mobile, du milliampèremètre.

Il est nécessaire de rappeler que, puisque la valeur efficace d'une tension alternative, en supposant que celle-ci soit sinusoïdale, atteint seulement 0,707 de la valeur de pointe, il est nécessaire de prévoir une résistance en parallèle sur le milli pour la mesure des courants alternatifs (R 23).

La valeur de cette résistance dépend de la résistance interne de l'instrument utilisé. Pour la déterminer, il suffit de brancher une source de tension, 9 ou 12 V., en série avec l'instrument, et un potentiomètre de plusieurs milliers d'ohms. Ceci fait, on règle ce dernier de manière que l'aiguille soit exactement à fond d'échelle (position correspondant à une puissance de 3 W et un courant de 1 mA).

Ensuite, il est nécessaire de disposer en parallèle sur l'instrument différentes valeurs de résistances pour obtenir l'indication 1,5 W (position T, tarage). Comme dans ces conditions, l'instrument indique la valeur efficace de la puissance au lieu de sa valeur de pointe, les résultats risquent de ne pas être absolument précis, en fonction des tensions d'entrée, qui ne sont pas parfaitement sinusoïdales. Toutefois cette méthode est habituellement utilisée pour le tarage des voltmètres à lampe, et s'est révélée très satisfaisante, en pratique.

La mesure d'une tension, d'un courant ou d'une résistance est toujours une opération facile: il suffit pour cela de disposer d'un multimètre ou d'un voltmètre à lampe. Toutefois quand on doit effectuer la mesure d'une valeur de puissance, la plupart des techniciens rencontrent quelques difficultés.

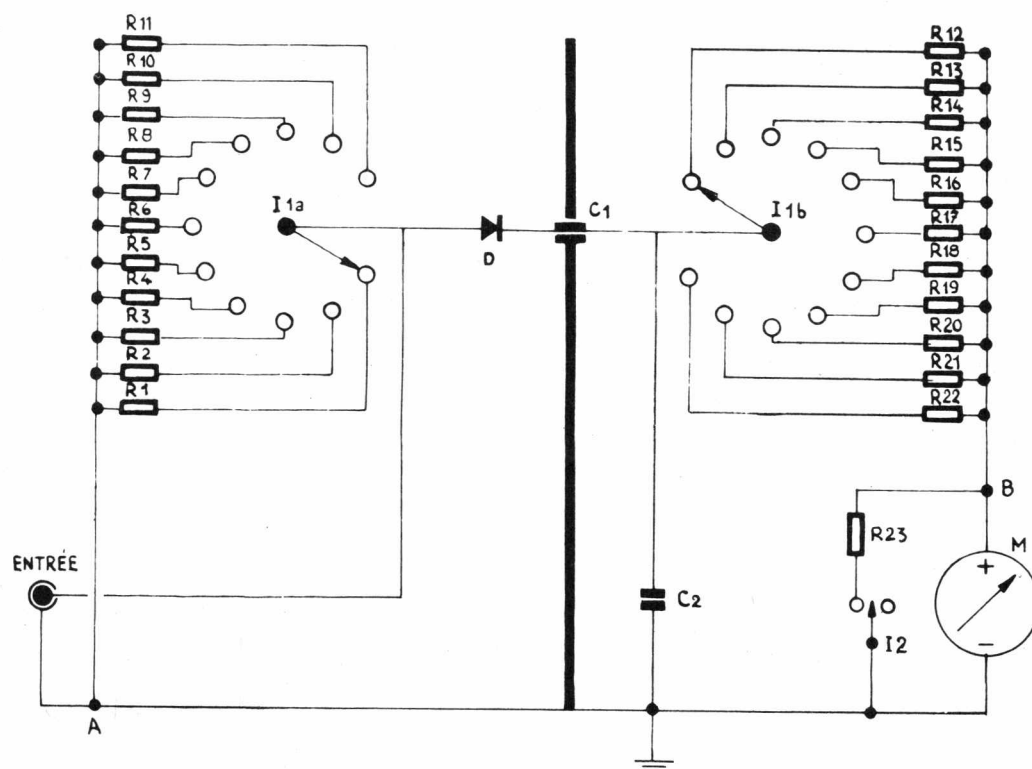
L'une de celles-ci consiste dans le fait qu'il est nécessaire de mesurer simultanément deux grandeurs variables, généralement indépendantes entre elles; autrement dit, il est possible de déterminer la valeur d'une puissance de sortie à condition de connaître les valeurs de tension et de courant, ou encore de tension et de résistance, ou de courant et de résistance. Tout ceci ne présente aucun obstacle si l'on dispose d'appareil du type à thermocouple pour la mesure des courants de haute fréquence; toutefois, si on désire mesurer la puissance maximum de sortie d'un amplificateur, d'un générateur, ou d'un émetteur de faible puissance, le problème se complique du fait que, dans l'exécution de la mesure, l'impédance de charge doit être adaptée à l'impédance de sortie du système à contrôler.

Le mesureur de puissance et d'impédance que nous décrivons ci-dessous est d'un prix de revient peu élevé, exclusivement alimenté par le signal à mesurer, et qui permet l'utilisation sur une gamme de valeurs comprises entre quelques milliwatts et 3 W, et adaptable à toutes les valeurs d'impédance entre 4,7  $\Omega$  et 10k $\Omega$ .

De plus la réponse est linéaire jusqu'à 150 MHz. Il ne nécessite aucune tension d'alimentation ni aucun circuit d'amplification.

L'utilisation de l'instrument est assez simple: il suffit en effet de relier l'entrée de ce dernier à la sortie du dispositif dont on désire mesurer la puissance, l'impédance de sortie, ou ces deux valeurs, et de régler le seul commutateur afin d'obtenir la déviation maximum de l'aiguille dont les indications sont marquées directement en watts, alors que le bouton qui commande le commutateur est gradué en valeur d'impédance.





Lorsque la valeur de  $R_{23}$  a été établie, il suffit d'effectuer les différentes connexions suivant le schéma de la figure 1.

La diode  $D$  est indispensable pour la mesure des tensions alternatives. En théorie, n'importe quel type de diode doit convenir, mais en pratique, il est nécessaire de tenir compte de deux facteurs importants.

Quand on effectue la mesure d'une puissance de 3 W en courant continu, aux bornes d'une résistance de charge de 10 000  $\Omega$ , il existe une tension de 173 V aux bornes de la diode. Dans les mêmes conditions de puissance et d'impédance, la tension alternative aux bornes de cette même diode atteint une valeur de pointe de 250 V. Tout type au germanium serait immédiatement détruit dans ces conditions.

Considérons maintenant le cas opposé où l'on mesure une puissance de 30 mW aux bornes d'une résistance de charge à 5  $\Omega$ . On obtient aux bornes de la diode une tension inférieure à 0,5 V. valeur en-dessous du niveau de seuil de conduction pour n'importe quel type de diode au silicium capable de supporter une tension inverse élevée.

En pratique, bien que ces conditions extrêmes se rencontrent rarement, l'utilisation d'une diode au germanium ayant une tension inverse de pointe maximum de 120 V s'est révélée satisfaisante dans la plupart des conditions que l'on peut normalement observer. Par exemple, la diode OA 95 a une tension inverse maximum de 115 V, tandis que le type OA 202 atteint 150 V.

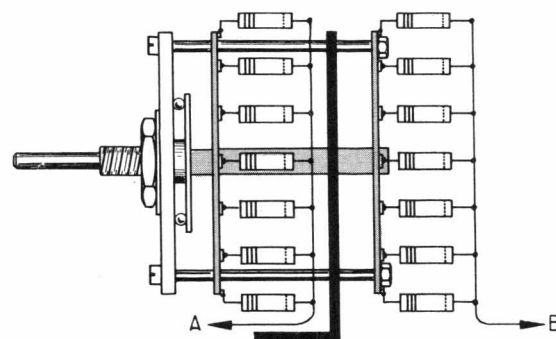
Le condensateur  $C_1$  d'une valeur de 1 000 pF, est du type céramique et  $C_2$ , de 0,1  $\mu$ F, sert à écarter l'éventuelle résiduelle alternative après le redressement opéré par la diode, afin de rendre plus stable et plus précise la mesure du milliampèremètre.

#### Réalisation de l'instrument

L'appareil peut être contenu dans un petit coffret métallique afin d'éviter un rayonnement excessif du signal, quand l'instrument est utilisé pour effectuer la mesure de la puissance de sortie, sur les petits émetteurs ou les générateurs. Pour rendre la lecture plus facile, il peut être utile de donner une certaine inclinaison au panneau frontal.

La figure 2 représente une disposition possible du panneau frontal. Comme on le voit, le milliampèremètre est situé à la partie supérieure; au centre, le bouton de commande du commutateur étalonné en valeurs d'impédance de 4,7  $\Omega$  à 10 000  $\Omega$ ; à gauche, l'interrupteur, permettant de mettre  $R_{23}$  en parallèle, pour les mesures en courants alternatifs. A droite, on observe la présence d'un jack qui, à l'aide d'un câble blindé, permet d'appliquer le signal à mesurer.

Le commutateur doit être modifié comme l'indique la figure 3; les deux gallettes doivent être espacées au moyen de quatre entretoises, de deux longueurs différentes. Deux entretoises ayant une longueur légèrement supérieure à celle des résistances reliées à la première galette sont fixées sur les vis qui maintiennent les deux gallettes. Entre ces entretoises, et les deux autres, beaucoup plus courtes, est disposé un écran métallique constitué d'une lame rectangulaire d'aluminium, de fer cadmié ou de laiton; celle-ci a pour but d'empêcher les couplages inductifs et capacitifs entre les deux séries de résistances. Cet écran est plié à angle droit, dans sa partie inférieure pour permettre sa fixation au moyen d'une vis ou d'une soudure au châssis métallique. Un trou y sera pratiqué pour le condensateur  $C_1$ , à travers lequel passe une des connexions de la diode  $D$ .



Les résistances de  $R_1$  à  $R_{11}$  sont reliées d'une part aux contacts de la première galette, tandis que les autres extrémités sont reliées entre elles au moyen d'un anneau réalisé avec un conducteur de cuivre de 1,5 mm de diamètre, connecté directement au châssis au point A.

On adoptera le même système pour les résistances de  $R_{12}$  à  $R_{22}$  et le conducteur en anneau sera relié au point B, qui est également le pôle positif du milliampèremètre, avec la diode disposée comme sur le schéma.

#### Tarage de l'instrument

Pour tarer l'échelle de l'instrument, il est nécessaire d'enlever le cadran avec beaucoup de précautions, et de refaire l'étalonnage en watts d'après les indications du tableau I. En face de la valeur 0,707 on applique un trait rouge, et la lettre T, pour indiquer le point de tarage.

TABLEAU I

Courant en mA	Puissance correspondante en W
1	3
0,91	2,5
0,82	2
0,707	1,5
0,57	1
0,50	0,75
0,41	0,50
0,29	0,25
0,185	0,10
0,13	0,05
0,057	0,01

L'instrument fonctionne d'après la formule de base  $W = V^2/R$  qui exprime la puissance en fonction du rapport entre le carré de la tension et la résistance.

Le circuit de principe est représenté à la figure 4-A, dans lequel la puissance dissipée dans la résistance de charge  $R_C$  équivaut au rapport entre le carré de la tension  $V$  indiquée par l'instrument et la résistance. En conséquence, si  $R_C$  s'élève à 100  $\Omega$ , et si le voltmètre indique, par exemple, une tension de 5 V, la puissance s'élève à :

$$W = 5^2/100 = 0,25 \text{ W.}$$

Comme la puissance est proportionnelle au carré de la déflexion de l'aiguille du voltmètre, il est logique que l'échelle ne présente pas une courbe linéaire.

Si l'instrument représenté à la figure 4-A indique une tension de 10 V à fond d'échelle pour une résistance de charge de 100  $\Omega$ , la puissance s'élève à 1 W. Si la valeur de la résistance est portée à 500  $\Omega$ , pour une même tension de 10 V, la puissance est égale à 0,2 W. Il en résulte que si le voltmètre était taré directement en watts, les lectures ne seraient exactes que pour certaines valeurs de la résistance de charge. La solution du problème consiste à faire abstraction de la tension à la sortie, et à ne considérer que l'intensité nécessaire pour produire la déflexion totale de l'aiguille.

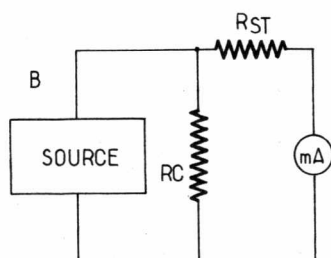
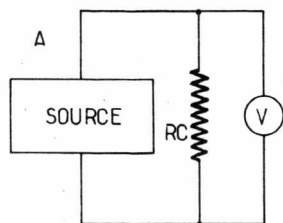


TABLEAU II

$R_C$ en $\Omega$	$V_u$ en V	$R_{st}$ calculée en $\Omega$	$R_{st}$ standardisé en $\Omega$
4,7	3,742	3,7	3,9
10,0	5,480	5,5	5,6
22,0	8,120	8,1	8,2
37,0	11,870	11,8	12,0
100,0	17,320	17,3	18,0
220,0	26,670	25,7	27,0
470,0	37,420	37,4	39,0
1.000,0	54,800	54,8	56,0
2.200,0	81,200	81,2	82,0
4.700,0	118,700	118,7	120,0
10.000,0	173,200	173,2	180,0

En adoptant un milliampèremètre 0-1 mA, il suffit de faire en sorte que le courant qui traverse l'appareil soit de 1 mA pour la puissance qui l'on désire mesurer à fond d'échelle, puissance qui peut être de 1 W, 3 W comme dans notre cas, 10 W, etc.

La figure 4 B illustre une version simplifiée du circuit au moyen duquel, on obtient la condition précédente.

Pour obtenir la déflexion complète correspondant à une puissance de 3 W, avec une résistance de charge de 100  $\Omega$ , la tension aux bornes de  $R_C$  doit être égale à  $W \times R = 17,32 \text{ V}$ .

Pour obtenir de passage d'un courant de 1 mA dans ces conditions, la résistance totale de l'instrument (résistance de la bobine mobile plus résistance en série) doit s'élever à 17,32  $\Omega$ .

De même, si la résistance de charge présente une valeur de 500  $\Omega$ , la tension est à ses bornes de 38,73 V et la résistance totale du circuit de l'instrument doit être de 38,73  $\Omega$ .

Les valeurs des résistances à utiliser en série avec l'instrument, en fonction de la résistance de charge  $R_C$ , de la tension de sortie  $V_u$ , sont indiquées dans le tableau II. On remarquera que, dans chaque cas, la valeur calculée de  $R_{st}$  est assez voisine des valeurs standard; aussi n'est-il pas nécessaire d'utiliser des résistances de type spécial. Le choix de la valeur 3 W comme puissance maximum se prête à cette concordance. Comme la résistance interne du milliampèremètre est très réduite, sa valeur pourra être négligée.

Naturellement, en adoptant les mêmes critères de calcul, on pourra projeter un instrument de ce genre pour des puissances supérieures, 10 W par exemple.

Valeurs des éléments de la figure 1.

$R_1 = 4,7 \Omega$ ;  $R_2 = 10 \Omega$ ;  $R_3 = 22 \Omega$ ;  $R_4 = 47 \Omega$ ;  $R_5 = 100 \Omega$ ;  $R_6 = 220 \Omega$ ;  $R_7 = 470 \Omega$ ;  $R_8 = 1 \text{ k}\Omega$ ;  $R_9 = 2,2 \text{ k}\Omega$ ;  $R_{10} = 4,7 \text{ k}\Omega$ ;  $R_{11} = 10 \text{ k}\Omega$ .

Toutes ces résistances sont du type à couche, d'une puissance de 4 W.

$R_{12} = 3,9 \Omega$ ;  $R_{13} = 5,6 \Omega$ ;  $R_{14} = 8,2 \Omega$ ;  $R_{15} = 12 \Omega$ ;  $R_{16} = 18 \Omega$ ;  $R_{17} = 27 \Omega$ ;  $R_{18} = 39 \Omega$ ;  $R_{19} = 56 \Omega$ ;  $R_{20} = 82 \Omega$ ;  $R_{21} = 120 \Omega$ ;  $R_{22} = 180 \Omega$ .

Toutes ces résistances sont du type au carbone, d'une puissance de 0,5 W.

$R_{23} =$  voir texte.

C 1 = condensateur céramique de 1000 pF.

C 2 = condensateur papier de 0,1  $\mu\text{F}$  250 V.

D = diode au germanium.

M = milliampèremètre 0-1mA.

D'après Popular Electronics et Selezione Radio-TV

**Correspondants étrangers**  
pensez à joindre à votre courrier un coupon-réponse international

### POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

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

ESSAI GRATUIT

**TRIOMPHATOR**

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

### Pour PARIS, début Septembre

Recherchons technicien télécommande de Modèles Réduits. Ecrire à Publicité BONNANGE, 44, rue Taitbout, Paris-9<sup>e</sup>, qui transmettra.



**n'ayez peur de personne!**

absolument  
**GRATUIT**

**en 24 heures seulement**

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

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

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

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

Sodimonde (salle 1002)  
49 avenue Otto  
Monte-Carlo

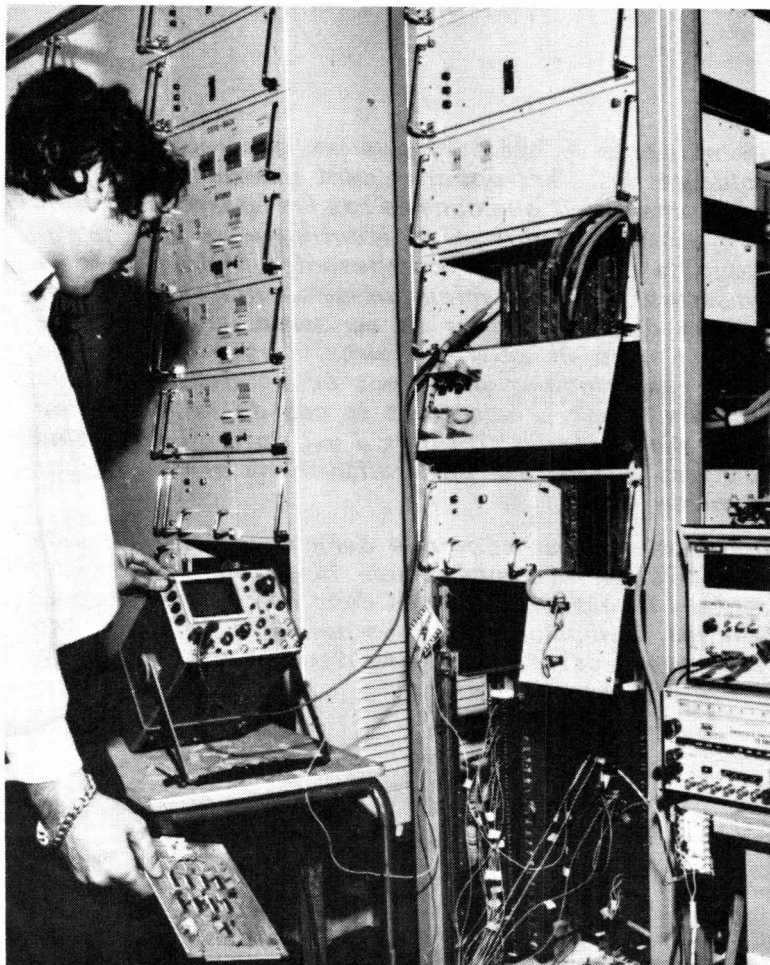
C'est d'accord ! Je désire connaître vos secrets qui me permettront de vaincre n'importe quel attaquant. Envoyez-moi, sans aucun engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite.

Mon nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

rue \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Dépt (ou pays) \_\_\_\_\_





**Avec les cours  
d'Electronique  
du CIDEC,  
devenez très vite  
un électronicien,  
ce spécialiste  
privilegié 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

# Électrophone stéréophonique

équipé  
d'une  
platine  
à  
changeur  
de  
disques

En reproduction musicale la stéréophonie se généralise chaque jour d'avantage et la plupart des électrophones sont maintenant conçus pour cela. Vous n'êtes pas sans savoir que dans ce cas les appareils doivent être composés de deux voies d'amplification identiques ce qui, pratiquement, double presque le nombre des composants. Malgré cela le développement des transistors, grâce à la miniaturisation qu'ils permettent rend possible la réalisation d'électrophones de ce genre, léger et d'encombrement raisonnable. La mise en œuvre de circuits nouveaux comme le push pull serie sans transformateur procurent économiquement une très bonne qualité musicale. C'est précisément le cas de la réalisation Imperator DUO que nous allons décrire. De plus il est doté d'une platine BSR à changeur de disques ce qui est particulièrement pratique pour une écoute de longue durée.

La partie « Amplification » est contenue dans un coffret en bois précieux de 350 x 220 x 70 mm recouvert par la platine. Les haut-parleurs de 17 cm à moteur inversé sont placés dans des baffles en bois de même essence, dont les dimensions sont les suivantes : 370 x 240 x 100 mm. Lors du rangement ces deux baffles s'emboîtent de part et d'autre du coffret de l'amplificateur.

## PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Puissance =  $2 \times 3,5$  watts.  
Taux de distorsion harmonique à 1 000 Hz à 3,5 watts < 0,3 %.  
Bande passante = de 80 Hz à 18 000 Hz à 3 dB.  
Impédance d'entrée = 15 000 ohms.  
Tension entrée PU pour la puissance 3,5 watts = 25 mV.  
Tension entrée tuner = 90 mV.  
Tension alimentation à vide = 24 V.  
Tension au point milieu = 12 V ± 0,2 V.  
Tension réseau = 100 V/130 V ou 220 V/240 V.  
Platine BSR-UA 50 Changeur 33/45 tours.

## LE SCHEMA

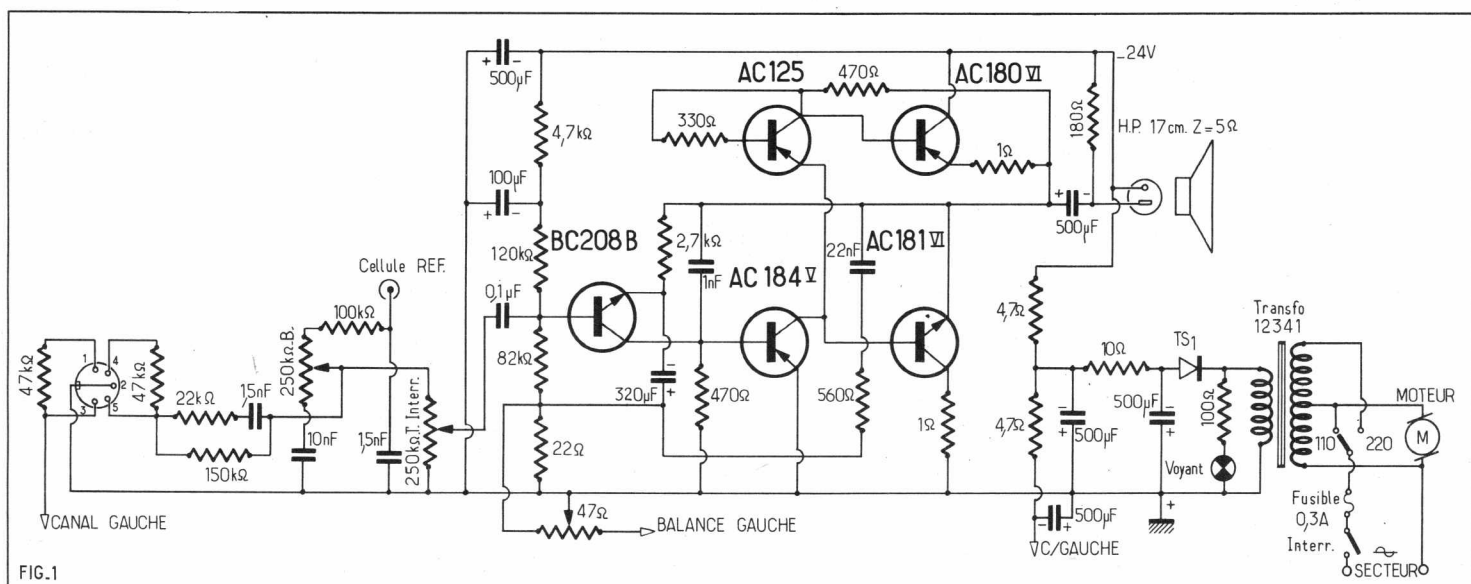
Sur le schéma de cet électrophone, qui est donné à la figure 1, un seul canal, que nous désignerons comme le canal de droite, a été représenté dans un but de simplification et aussi parce que sa complète similitude avec celui de gauche rendait inutile sa représentation et son commentaire.

On peut constater immédiatement que l'amplificateur est du type push-pull série avec déphasage par une paire de transistors complémentaires. C'est, vous le savez, le montage unanimement adopté sur les appareils de qualité.

Une des sections de la tête de lecture stéréophonique de la platine BSR attaque l'amplificateur à travers un dispositif de contrôle de tonalité. Ce dispositif est constitué par un potentiomètre de 250 000 ohms en série avec une résistance de 100 000 ohms côté point chaud.

Le point froid de ce potentiomètre est relié à la masse par un condensateur de 10 nF. Cet ensemble est shunté par un condensateur de 1,5 nF. Ce réseau agit par réduction de l'amplitude des composantes « Aiguës » du signal BF capté par la tête de lecture. Cette action est d'autant plus grande que le curseur du potentiomètre est tourné vers le 10 nF, ce dernier présentant une faible impédance pour les fréquences élevées les atténue en les dérivant vers la masse.

Une autre prise d'entrée est prévue : il s'agit d'une prise DIN à 5 broches qui permet, le cas échéant, le raccordement avec d'autres sources BF telles que tuner ou magnétophone. Les broches 3 et 5 assurent le raccordement à travers un filtre de correction composé d'une 150 000 ohms shunté par une





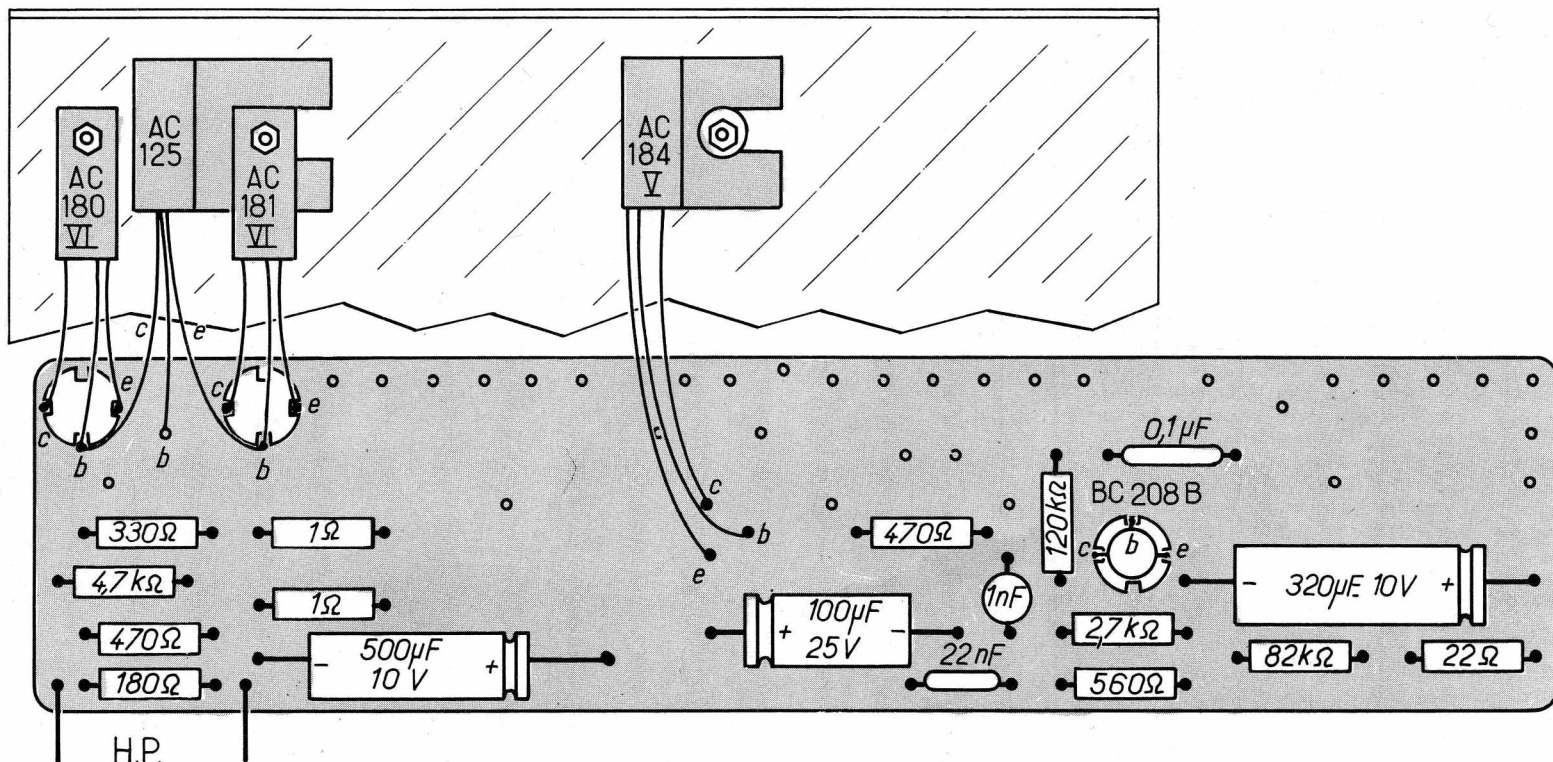


FIG. 2a

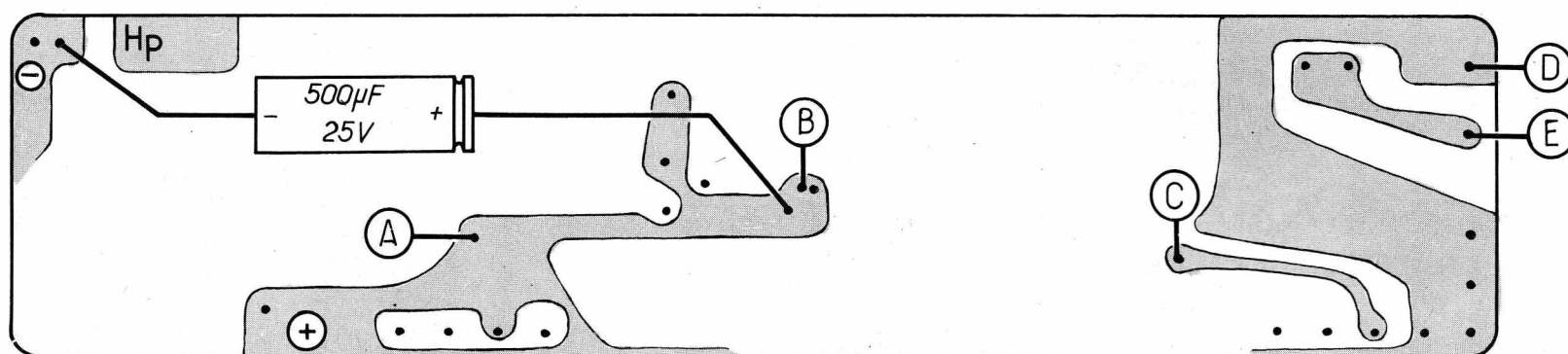


FIG. 2b

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 du 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'AC180. 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 bitempsions 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  $150 \times 35$  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  $120 \times 100$  mm munie d'un bord rabattu à angle droit de  $120 \times 20$  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.

DESCRIT CI-CONTRE

## CHAINE HI-FI STÉRÉO COMPACTE « DUO »



Constituée par :

- **UN AMPLIFICATEUR** transistorisé.
- Puissance de sortie :  $2 \times 4$  watts.
- Bande passante : de 20 Hz à 20 000 Hz.
- Distorsion 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 BAFFLES 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

Comptoirs  
**CHAMPIONNET**

14, rue CHAMPIONNET  
PARIS-18<sup>e</sup>

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

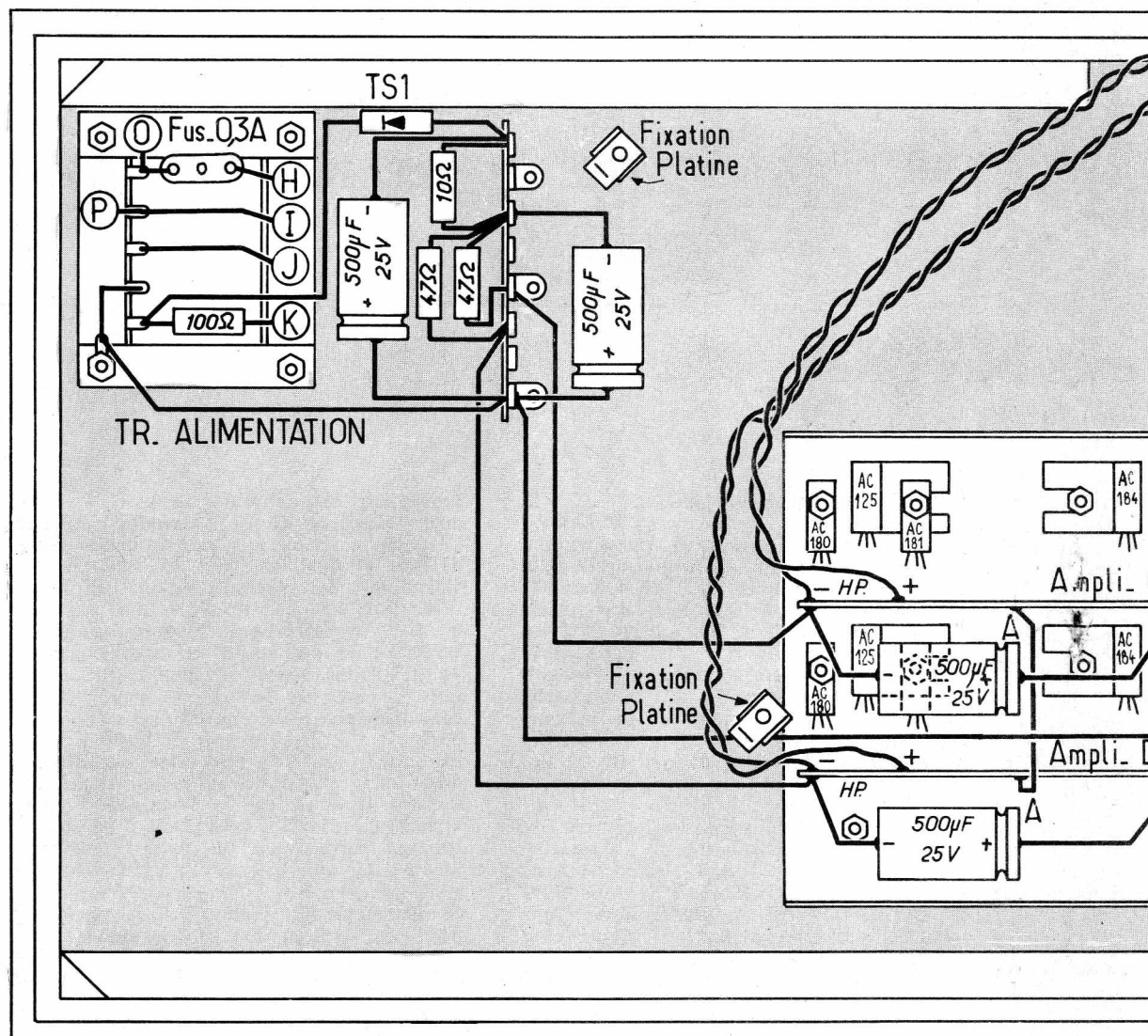
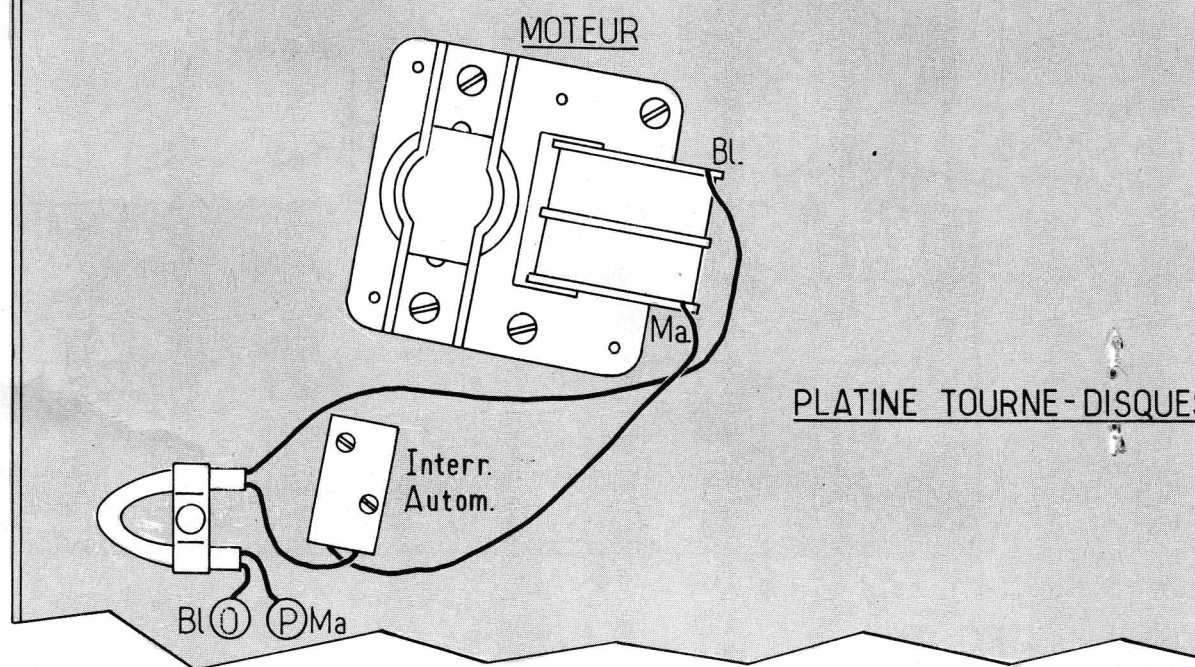
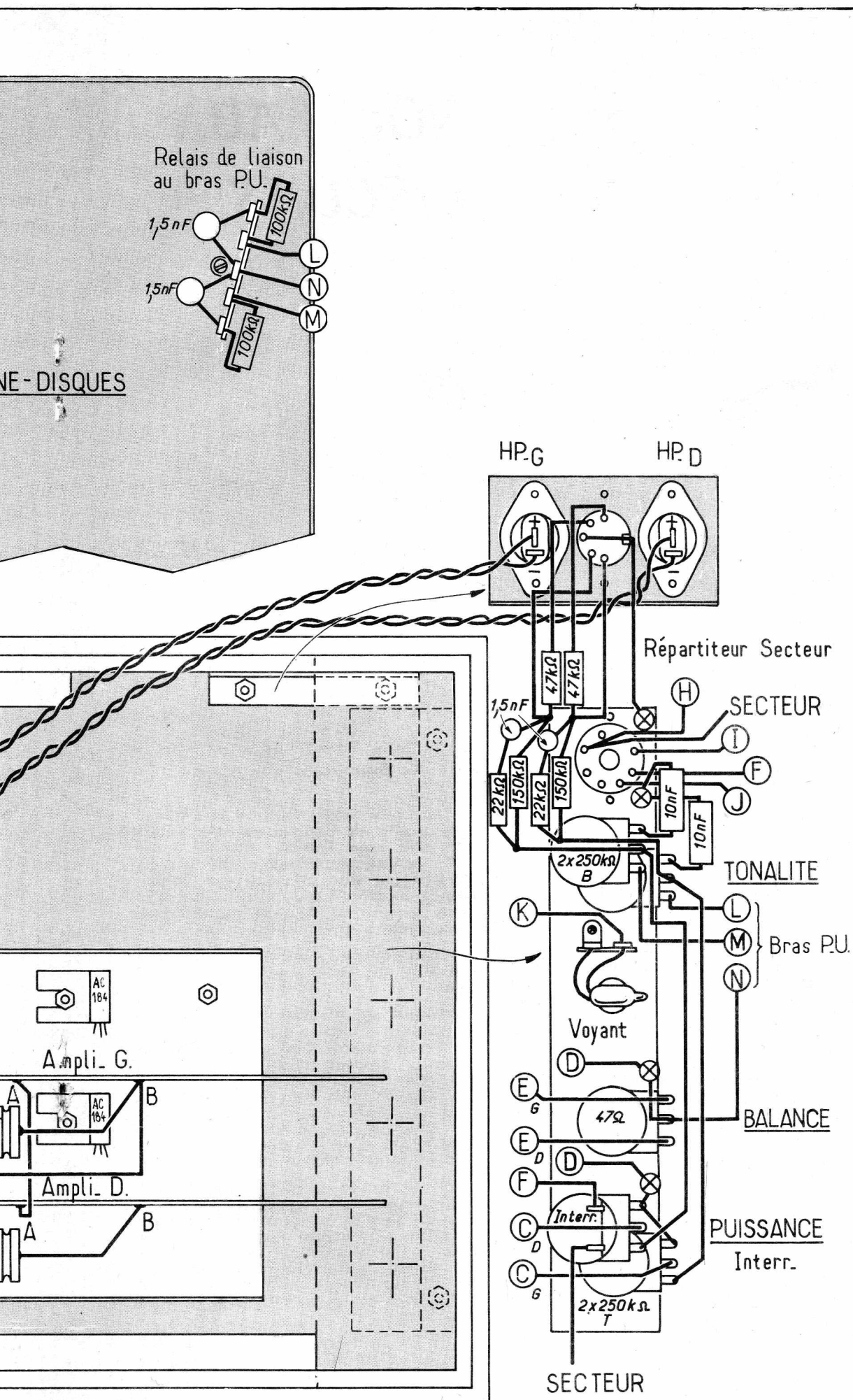


FIG.3





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  $180 \times 50$  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  $65 \times 35$  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  $100 \Omega$  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  $500 \mu\text{F}-25 \text{ V}$  qui entrent dans la composition des cellules de filtrage et de découplage. On établit les lignes  $24 \text{ V}$  entre les sorties des 4,7 ohms et les points  $24 \text{ V}$  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  $1,5 \text{ nF}$  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  $10 \text{ nF}$ . 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  $1,5 \text{ nF}$ . 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.

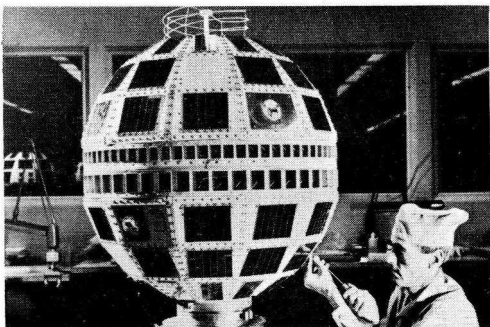
Après vérification du câblage on procède à un essai de fonctionnement. S'il est concluant on fixe la platine sur la boîte.

## 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.



## quel électronicien serez-vous ?

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

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

## cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ELECTRONIQUE

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

**infra**  
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74-65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON**

(à découper ou à recopier) 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

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.

## 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 clip et soulever avec précaution le plateau.

A. BARAT.

# 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.



### 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 sinusoïdes.

La tension  $V_2$  est sinusoïdale 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  $\varphi$  existant entre  $V_1$  et  $V_2$ .

Si  $\varphi$  augmente,  $I_m$  augmente linéairement avec  $\varphi$  ; si  $\varphi$  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.

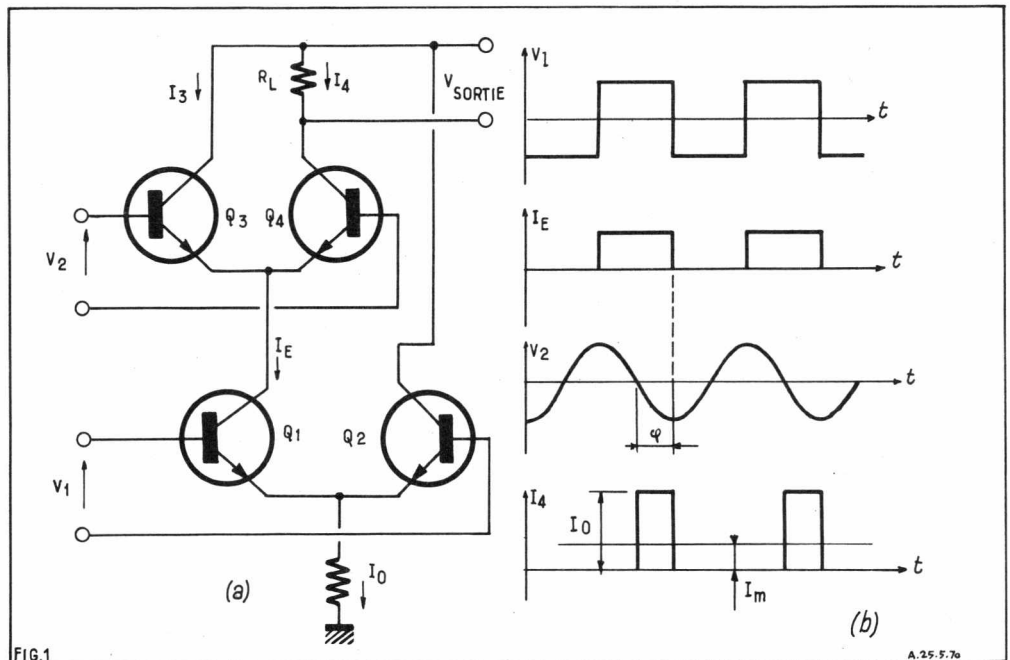
### Détecteur demi-onde double

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  $Q_6$ .



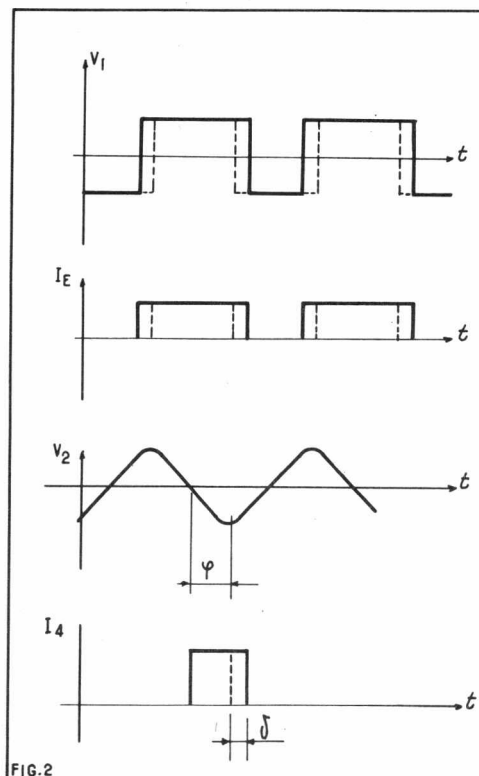
Il en résulte que la charge  $R_L$  est traversée alternativement par les courants  $I_4$  et  $I_5$  provenant de  $Q_3$ - $Q_4$  ou  $Q_5$ - $Q_6$ , de sorte qu'aux bornes de cette résistance on trouve toujours  $I_4 + I_5$ . Grâce à la figure 3 (b) on peut saisir le principe de fonctionnement du circuit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

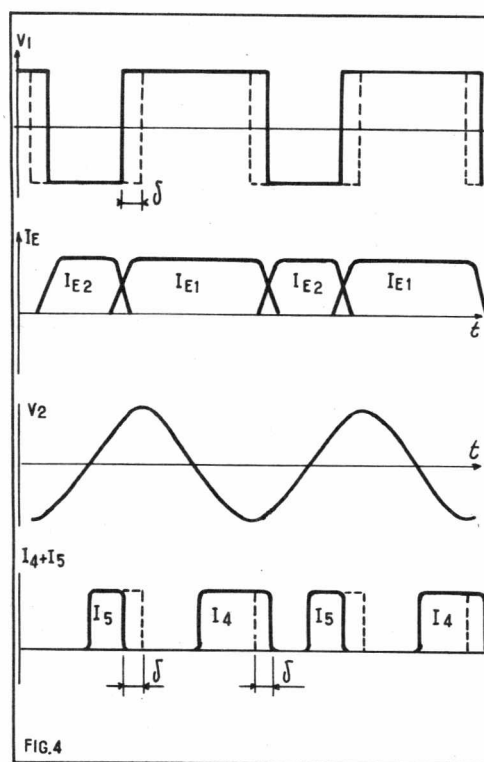
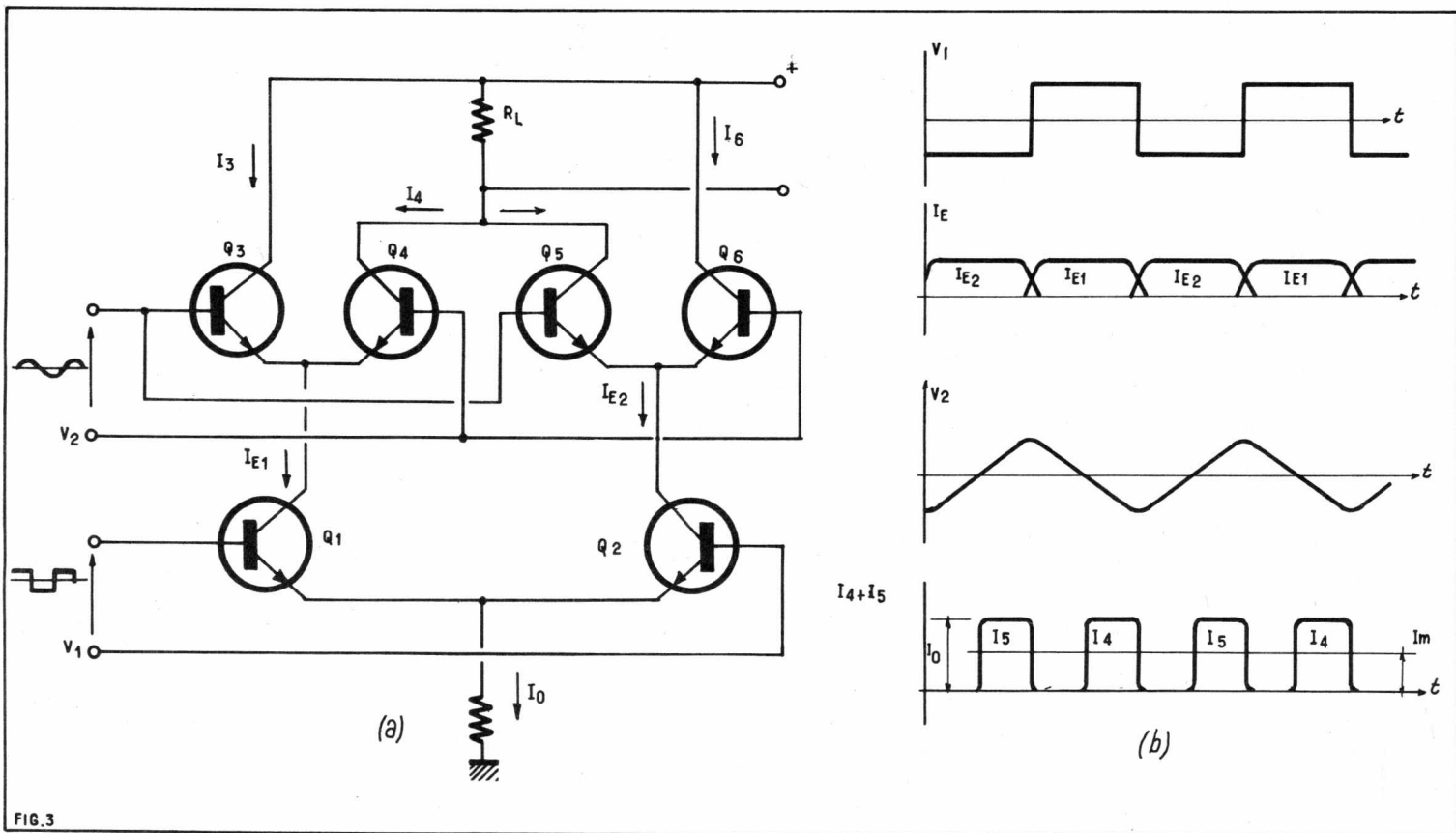
**Circuit TBA 110.** — Ce circuit intégré linéaire monolithique convient pour récepteurs combinés AM/FM comme amplificateur MF aux fréquences respectives de 460 kHz et 10,7 MHz

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.

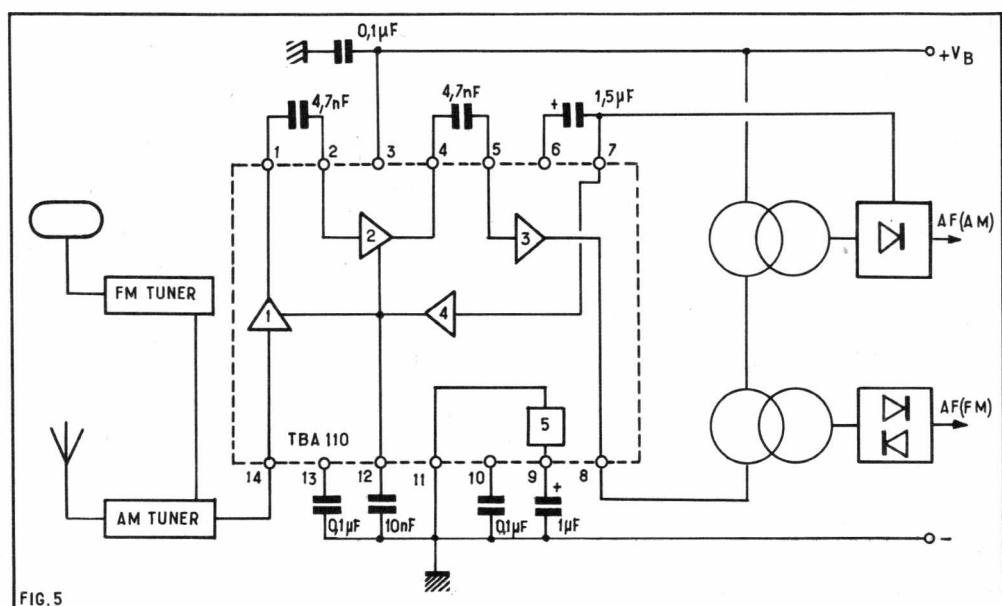
En position AM du commutateur général du récepteur, les amplificateurs 1 et 2 sont commandés par la CAG avec un dynamique de 90 dB. En FM les amplificateurs bénéficient de la limitation et de la CAG du bloc VHF. Sur la figure 5, les triangles symbolisent les quatre amplificateurs, l'entrée étant sur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



#### 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.

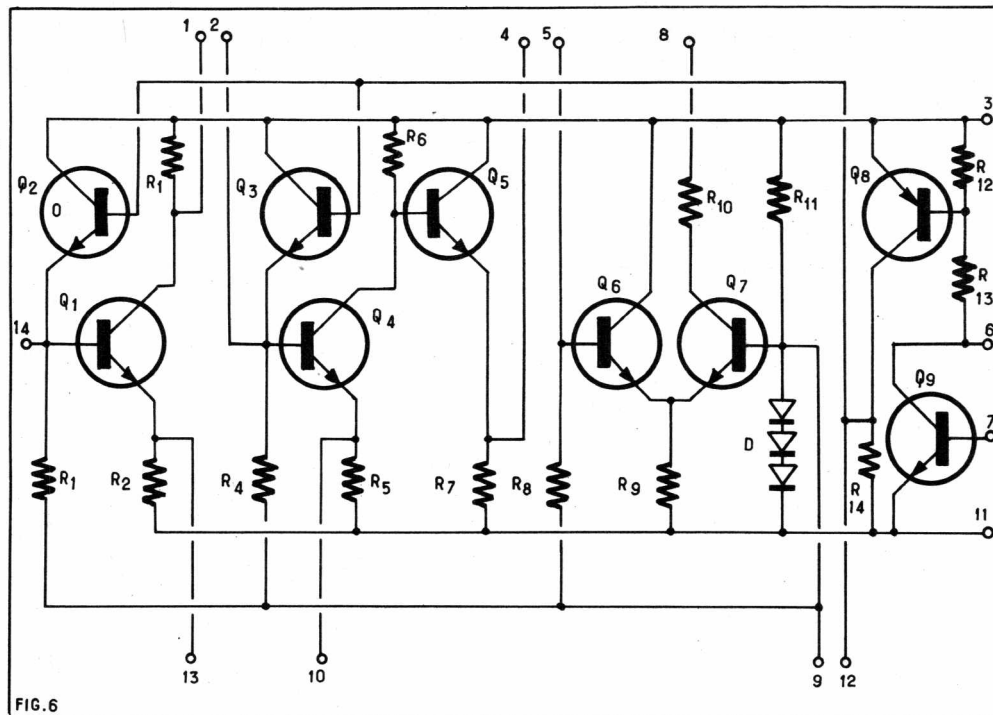


FIG. 6

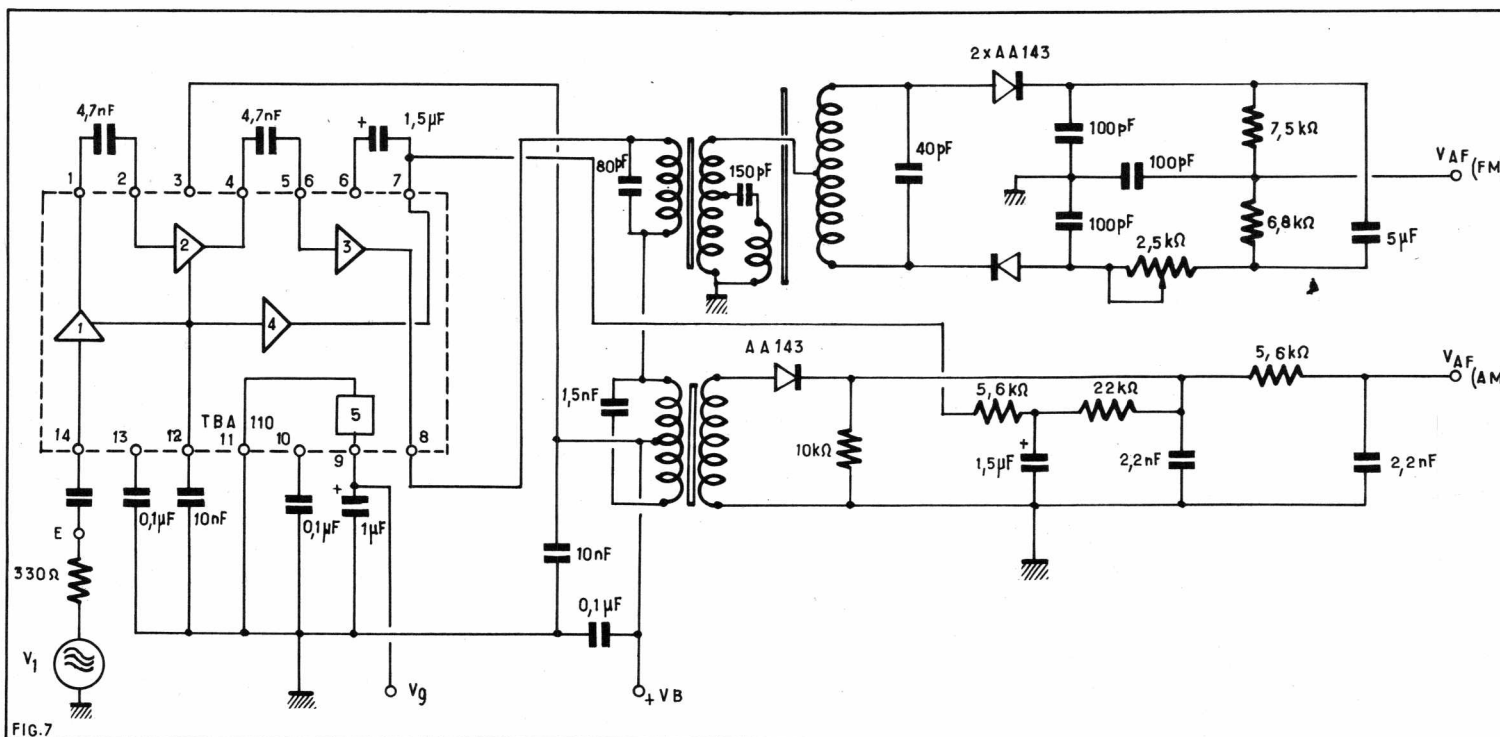


FIG. 7

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  $V_{AF}$  (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 k $\Omega$  du circuit détecteur AM.

Remarquons aussi que lorsque le signal d'antenne augmente, la tension aux bornes de la résistance de 10 k $\Omega$  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.

#### 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.

La valeur de  $\alpha'$  se calcule à l'aide de la formule

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

autrement dit  $\alpha'$  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 cosse est de 5 mm environ. L'épaisseur du boîtier est de quelques millimètres.

Les cosse 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 cosse, 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.

#### Caractéristiques du TBA 110

<b>Valeur à ne pas dépasser :</b>				
Tension d'alimentation .....	$V_B$	10	$V$	
Température ambiante .....	$T_{amb}$	60	$^{\circ}\text{C}$	
<b>Conditions de mesure du circuit à 460 kHz :</b>				
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 .....	$\Delta G_V$	90	90	dB
Début d'action du CAG .....	$V_i$	10	10	$\mu\text{V}$
Résistance d'entrée :				
— à gain maximum .....	$R_{14/11}$	800		$\Omega$
— à gain minimum .....	$R_{14/11}$	10		$\Omega$
Tension BF de sortie à $V_i = 50$ $\mu\text{V}$ et $m = 30$ % .....	$V_{AF}(\text{AM})$	130	130	$\mu\text{V}$
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

<b>Condition de mesure du circuit à 10,7 MHz :</b>				
Courant consommé .....	$I_{(3-8)}$	$V_B = 9$ V	$V_B = 4,5$ V	mA
Gain en tension .....	$G_V$	10	6	dB
Seuil de limitation .....	$V_i$	86	80	$\mu\text{V}$
Tension de sortie BF à $V_i = 0,5$ mV, $\Delta f_i = \pm 75$ kHz ..	$V_{AF}(\text{FM})$	150	150	mV
Taux de réjection AM à $\Delta f_i = \pm 25$ kHz, $f_{BF}(\text{FM}) = 1$ kHz, $f_{BF}(\text{AM}) = 800$ Hz, $m = 30$ % .....	$\alpha'$	650	330	
		40	40	

#### 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 intérioritément 60 transistors environ et sa principale originalité réside dans le fait que le bobinage à 38 kHz est éliminé, ne 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.

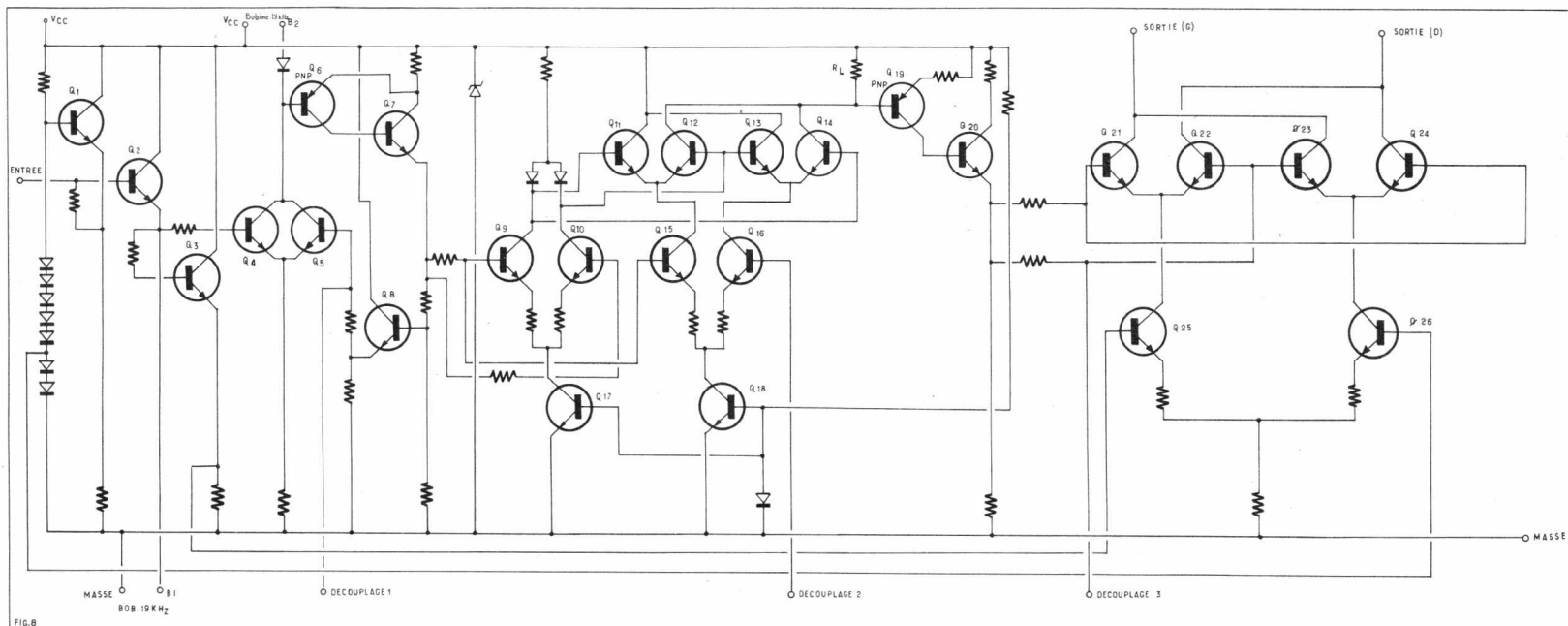
Dans ses grandes lignes le montage correspondant au schéma de la figure 8, comprend un grand nombre de circuits normalement rencontrés dans les décodeurs stéréo.

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 modulante 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<sub>2</sub> monté en collecteur commun (dit aussi « émetteur-suiveur »).

Remarquons que la base est polarisée par la tension de l'émetteur de Q<sub>1</sub> dont la tension de base est stabilisée par le réseau à diodes.

De l'émetteur de Q<sub>2</sub> le signal est transmis vers deux voies : vers la base de Q<sub>3</sub> et vers la base de Q<sub>4</sub>.

Le signal de la base de Q<sub>3</sub> 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<sub>4</sub> est séparé de celui de la base de Q<sub>3</sub> par des résistances ce qui permet de brancher au point B<sub>1</sub> sur la base de Q<sub>4</sub> 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<sub>4</sub> constituant avec Q<sub>5</sub> une paire différentielle, la base de Q<sub>5</sub> étant découplée par un condensateur extérieur.

Un deuxième circuit LC accordé sur 19 kHz est branché entre le point B<sub>2</sub> et la ligne positive d'alimentation + V<sub>cc</sub>.

La paire différentielle Q<sub>4</sub>-Q<sub>5</sub> 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<sub>6</sub>, Q<sub>7</sub> et Q<sub>8</sub> dont l'émetteur détermine la polarisation de la base de Q<sub>5</sub> et celle de la base de Q<sub>4</sub> à travers le bobinage B<sub>1</sub>.

D'autre part le signal à 19 kHz est transmis par Q<sub>6</sub> et Q<sub>7</sub>. Il parvient ainsi

à l'amplificateur différentiel constitué par Q<sub>9</sub> et Q<sub>10</sub>. 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<sub>L</sub> 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 doublage 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<sub>L</sub>, on voit qu'il est transmis par l'intermédiaire de deux transistors Q<sub>19</sub>, Q<sub>20</sub> 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.

À l'entrée on devra brancher la sortie BF du tuner. Cette sortie doit être isolée de la base de Q<sub>2</sub>, donc, le branchement s'effectuera par capacité de l'ordre de quelques microfarads, par exemple 10 µF.

Les bobinages d'accord sur 19 kHz, B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> seront associés à des condensateurs montés en parallèle sur les bobines. La valeur des capacités d'accord 1000 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<sub>21</sub>-Q<sub>23</sub> et Q<sub>22</sub>-Q<sub>24</sub>.

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

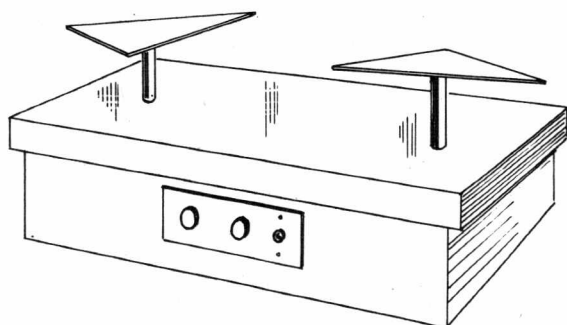
à nos annonceurs,  
recommandez-vous  
de

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 entre les deux oscillateurs dont la tonalité est proportionnelle à la différence de fréquence des deux oscillateurs. Cette 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 TR1 et TR2 correspondent à la section « son » constituée de deux oscillateurs complètement identiques, dont l'un, cependant, — le circuit de TR1 — 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 TR7. Comme ces trois oscillateurs sont essentiellement identiques, nous ne décrirons que le circuit correspondant au transistor TR1. Nous pouvons constater que la polarisation de base est obtenue au moyen du diviseur de tension constitué de

R2 et R3, découplé par le condensateur C3. La résistance de charge d'émetteur est constituée par R1 et la fréquence de base est déterminée par le circuit accordé L1, C1-C2. Aux circuits de sortie accordés des transistors TR1 et TR7 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 TR2 reste fixe.

Lorsque le dispositif musical est en fonctionnement, le signal de sortie HF de TR1 est couplé au circuit mélangeur-amplificateur correspondant à TR3, au moyen du condensateur C4, tandis que le signal du circuit oscillant de TR2 est couplé au transistor TR3 au moyen du condensateur C9. 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 TR1 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.

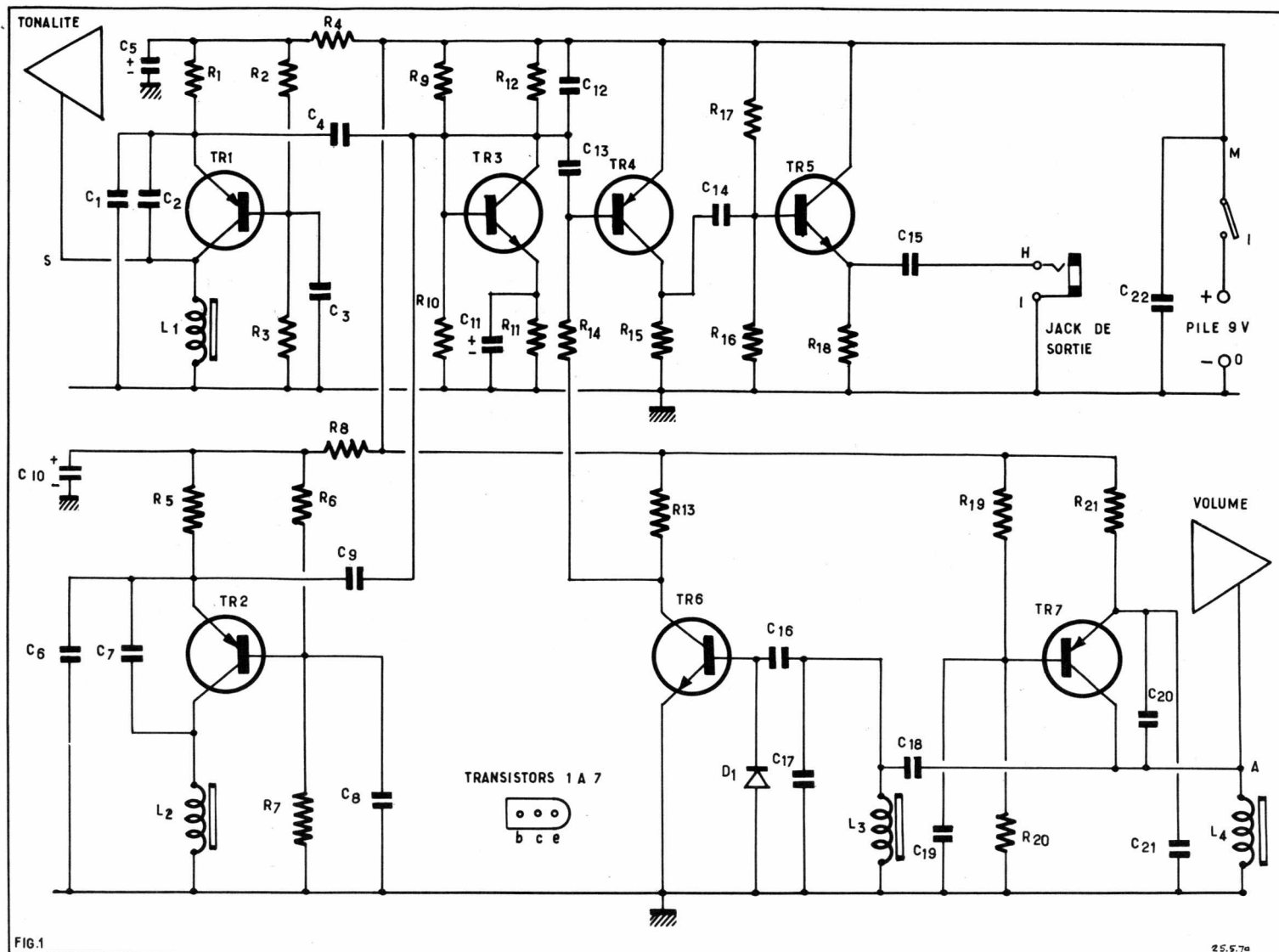
L'oscillateur de volume (circuit de TR7), semblable à l'oscillateur de « tonalité » de TR1, a aussi sa fréquence d'oscillation déterminée par l'augmentation de capacité occasionnée par la proximité de la main sur l'antenne. Le signal HF prélevé sur le collecteur de TR7 est couplé par C18 à l'autre étage dont le circuit accordé est constitué par le bobinage L3 et le condensateur C17. Le signal est ensuite redressé par la diode D1 et appliqué à la base du transistor amplificateur TR6. Dans ces conditions, le

niveau de tension continue sur le collecteur de TR6 dépendra du signal HF délivré par le circuit L3-C17. Ce niveau atteindra son maximum quand ce circuit sera accordé sur la même fréquence que celle du circuit collecteur de TR7. Cependant, en pratique, la fréquence de ce dernier circuit est réglée de manière qu'elle soit toujours un peu plus élevée que celle de L3-C17, ce qui donne un signal détecté plus faible, appliqué sur la base de TR6. Il en résulte que la tension, sur le collecteur de ce dernier transistor est maximum ; cependant, si la fréquence du circuit accordé de TR7 diminue par suite de la présence d'une main sur l'antenne de volume, le courant de base appliqué à TR6 augmente, diminuant la tension sur le collecteur. Cette tension continue polarise la base du transistor TR4, et influence considérablement son fonctionnement.

Le véritable contrôle de volume est le circuit du transistor TR4 disposé en « shunt » avec le signal B.F. Le signal prélevé sur le collecteur de TR3 passe à travers le condensateur C13. La tension présente sur le collecteur de TR6 est appliquée directement sur la base de TR4 à travers la résistance R14, et comme le niveau de cette tension est déterminé par la fréquence du circuit de TR7, 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 TR5.

Dans le cas où l'on désirerait installer un contrôle variable pour ajuster le signal de sortie, la résistance R18 peut être remplacée par un potentiomètre de même valeur.





## 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.

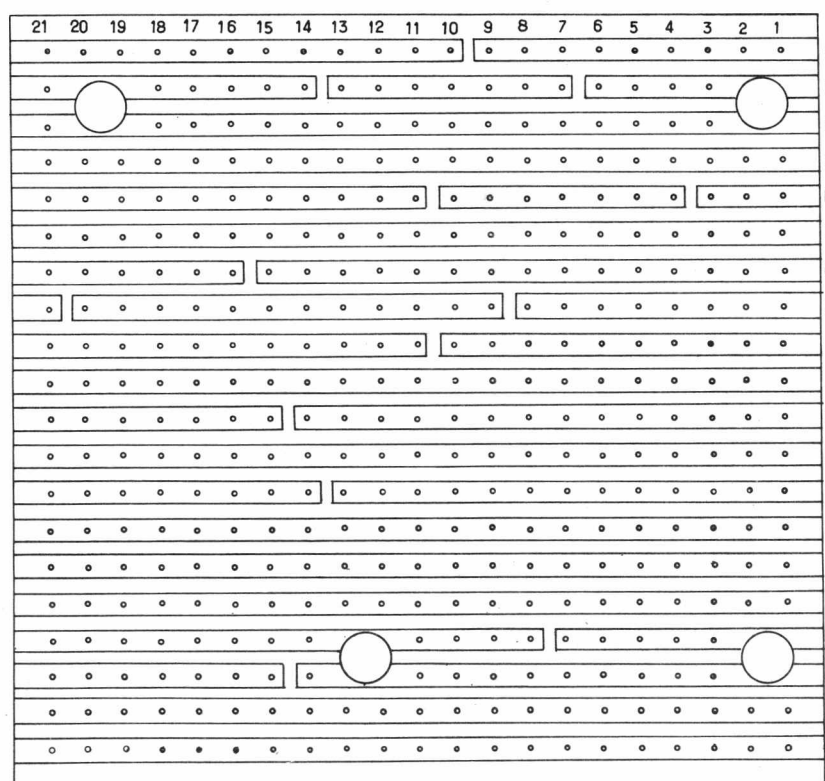


FIG.2

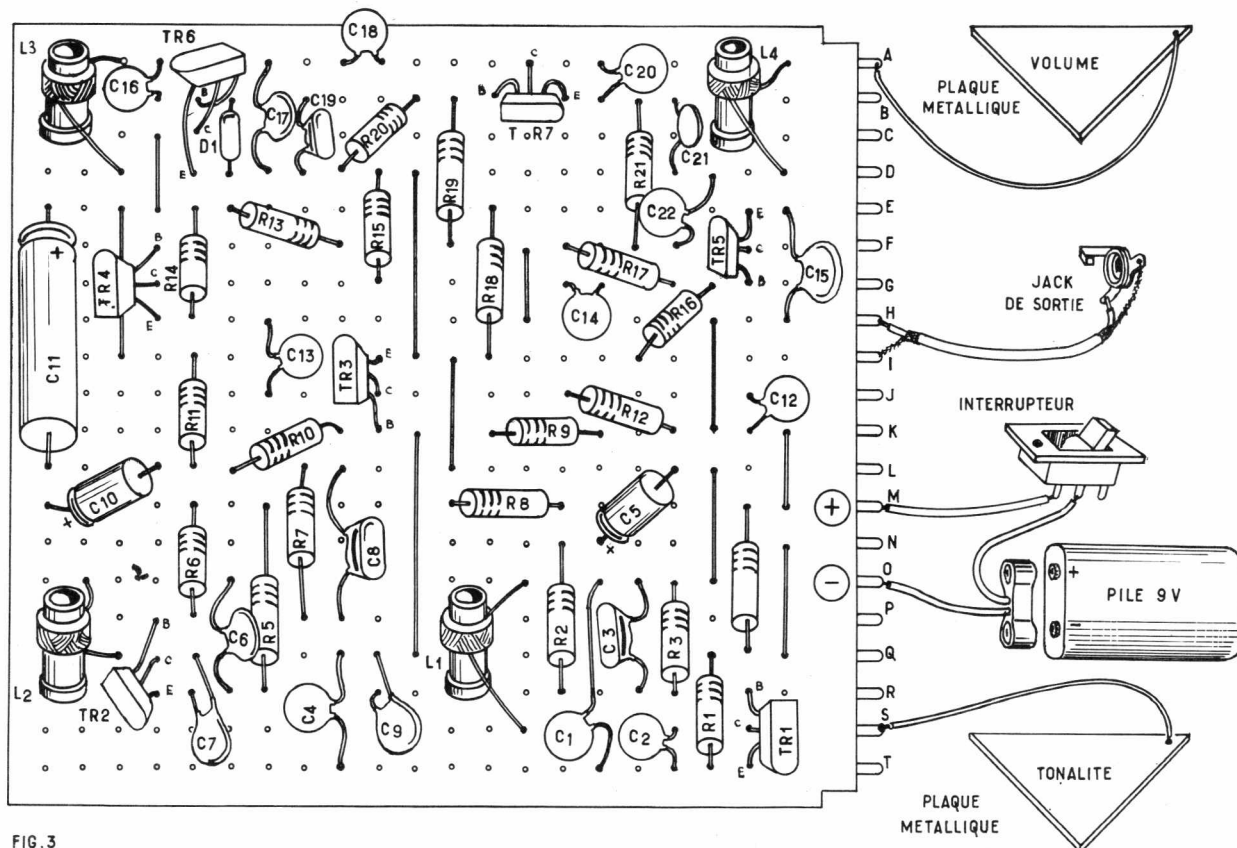


FIG. 3

## 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 théremin 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 batttement 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 théremin en remplaçant la résistance R18 par un potentiomètre de 10 k $\Omega$ .

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  $\Omega$

R2 — R6 — R19 = 33 k $\Omega$

R3 — R7 — R17 — R20 = 47 k $\Omega$

R9 = 100 k $\Omega$

R10 — R12 — R13 — R18 = 10 k $\Omega$

R14 = 2 700  $\Omega$

R15 = 5 600  $\Omega$

R16 = 220 k $\Omega$

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  $\mu$ F — 16 V

C11 = 250  $\mu$ F — 16 V

C15 = 0,47  $\mu$ 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 V

Température ambiante

$T_{amb}$  : -15 à + 80 °C

Température de stockage

$T_{stg}$  : -30 à + 125 °C

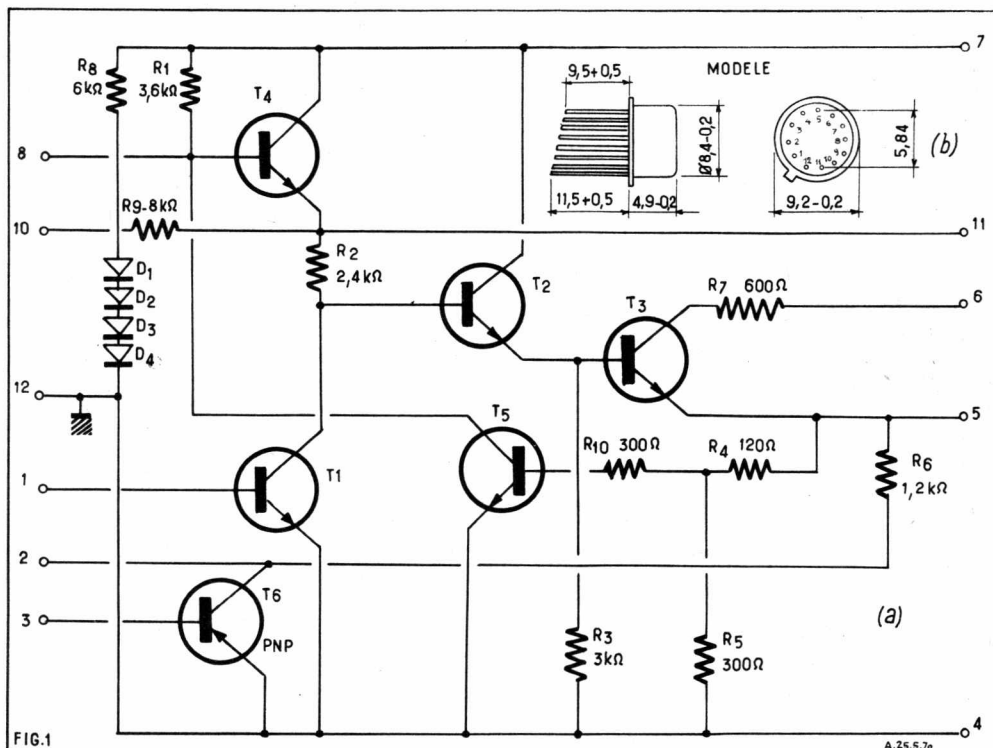
Ce CI peut fonctionner avec une alimentation de 4,5 à 11 V. A titre d'exemple, voici les caractéristiques de fonctionnement avec une alimentation de 9 V.

#### Fonctionnement en AM ( $f_i = 460$ kHz; $U_{Batt} = 9$ V)

Consommation de courant ....	$I_{Batt}$	sans signal	6	mA
Courant collecteur T3 .....	$I_3$	sans signal	2	mA
Tension stabilisée .....	$U_{9/M}$		2,9	V
			(2,6 à 3,2)	
Gain en tension .....	$G_u$		90	dB
Plage de régularisation de C.A.G.	$\Delta G_u$		60	dB
Tension d'entrée à la mise en route du C.A.G. ....	$U_e$		15	$\mu$ V
Tension de détection .....	$-U_{dét}$	$U_e = 15 \mu V$ ; $f_{mod} = 1$ kHz, $m = 80$ %	200 (<100)	mV
Tension de sortie BF .....	$U_{BF}$	$U_e = 15 \mu V$ ; $f_{mod} = 1$ kHz, $m = 80$ %	120	mV
Tension d'entrée pour laquelle débute la saturation .....	$U_s$		25	mV
Facteur de distorsion .....	$k$	$U_e = 15$ mV ; $f_{mod} = 1$ kHz, $m = 80$ %	<10	%
Tension de sortie BF .....	$U_{BF}$	$U_e = 15$ mV ; $f_{mod} = 1$ kHz, $m = 80$ %	350	mV
Courant de base T6 .....	$I_3$	$U_e = 15$ mV ; $f_{mod} = 1$ kHz, $m = 80$ %	<30	$\mu$ V
Tension d'entrée à la mise en route du C.A.G. de l'étage pré-amplificateur .....	$U_e$		1	mV
Tension de C.A.G. de l'étage pré-amplificateur .....	$U_{8/M}$	$U_e < 200 \mu V$	<2,8	V
Tension de C.A.G. de l'étage pré-amplificateur .....	$U_{8/M}$	$U_e < 3$ mV	<0,5	V

En FM,  $f_i = 10,7$  MHz.

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



La tension d'entrée pour laquelle il y a limitation est définie comme étant celle qui donne une tension BF de sortie de 3 dB (30 %) plus faible que celle obtenue avec  $U_e = 100$  mV,  $U_e$  étant la tension d'entrée.

Voici maintenant, à la figure 2 le circuit de mesure permettant de voir également, le montage des éléments extérieurs destinés à constituer avec le circuit intégré un radiorecepteur AM-FM moins les blocs AM et FM d'entrée et l'amplificateur BF, autrement dit les amplificateurs MF AM/FM et les deux détecteurs.

#### Analyse du circuit intégré

La figure 1 (a) donnant le schéma intérieur du TAA 991 peut être analysée en même temps que le montage de mesures de la figure 2. Les blocs VHF (FM) et PO-GO-OC (AM) sont représentés comme un générateur de signaux  $U_e$  d'entrée aux fréquences moyennes 460 kHz ou 10,7 MHz. Ces signaux passent par les bobinages convenablement établis au point de vue de la largeur de bande et de l'accord.

Le point 1 est l'entrée du signal MF amplifié par  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ . On peut voir aisément que  $T_1$  est monté en émetteur

commun (à la masse point 4) avec liaison directe du collecteur à la base de  $T_2$  monté en collecteur commun (au + alimentation point 7). Entre l'émetteur de  $T_2$  et la base de  $T_3$  il y a également une liaison directe. La sortie du signal MF amplifié est au point 6, collecteur de  $T_3$  monté en émetteur commun.

Sur la figure 2 on voit que les bobinages MF, FM et AM, sont montés avec primaires en série selon les procédés habituels adoptés dans les récepteurs AM-FM.

La séparation des voies AM et FM s'effectue à partir des secondaires.

Celui accordé sur 10,7 MHz attaque les deux diodes du détecteur-discriminateur de rapport du type AA 116. Le signal BF provenant du détecteur FM est obtenu aux bornes du condensateur de 1 nF.

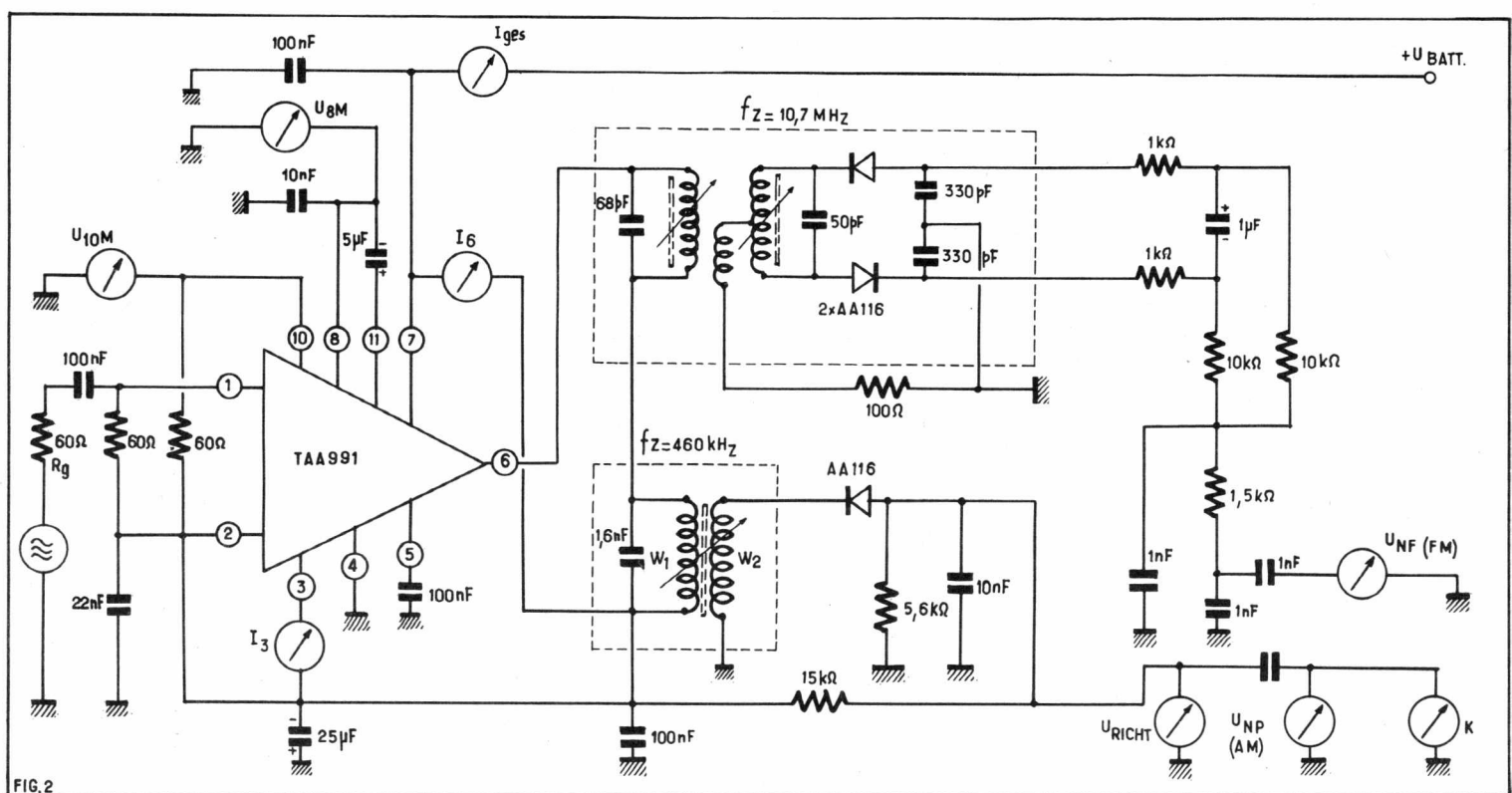
De même, le secondaire W2 du transformateur accordé sur 460 kHz attaque la détection AM type AA 118. Le signal BF provenant des signaux AM est désigné par  $U_{NF}$  (AM).

Le signal de CAG est désigné par  $U_{RIGHT}$ . C'est la composante continue du signal produit par le détecteur AA 16, AM, et ne peut servir que pour l'amplification MF, AM à 460 kHz et, également en HF si le bloc en possède un.

#### Mesures du tuner AM-FM

En tant que montage de mesures, celui de la figure 2 est particulièrement intéressant car, en raison du nombre important d'instruments de mesure indiqués, il permet des nombreuses mesures qui serviront :

- 1° à la vérification d'un montage terminé.
- 2° à sa mise au point en vue d'une amélioration éventuelle de ses performances.
- 3° au dépannage éventuel.





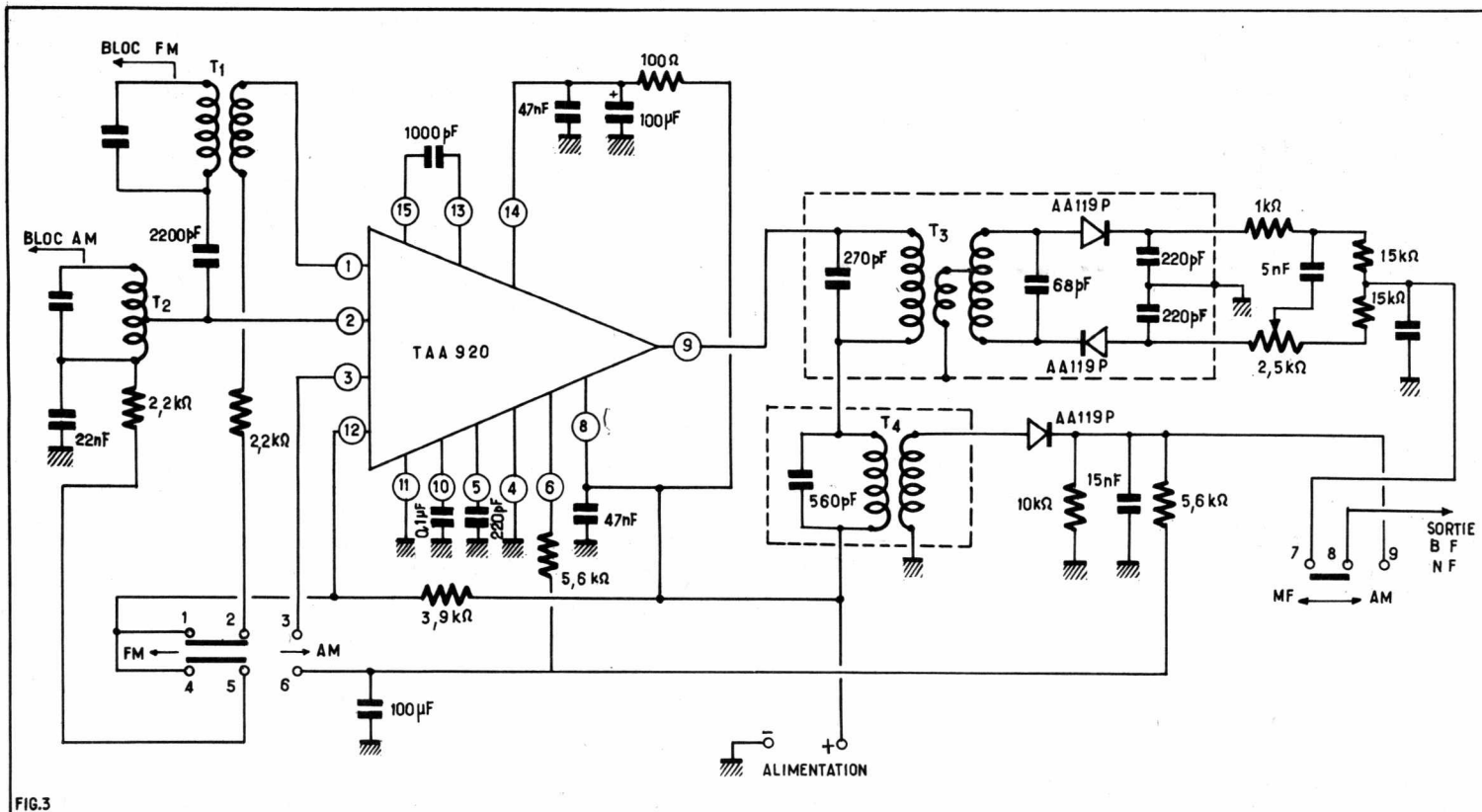


FIG.3

Dans ce troisième cas tout défaut du CI entraînera automatiquement son remplacement pur et simple !

Indiquons les fonctions des divers instruments de mesure : voltmètres et milliampèremètres.

Le voltmètre  $U_{10m}$  indique, évidemment, la tension entre le point 10 et la masse, M indiquant la masse. Cette tension est à peu de chose près celle de la base de  $T_4$  et du collecteur de  $T_5$ . Afin que le circuit intégré ne soit pas perturbé par la mesure on a intercalé la résistance  $R_g$  de 8 k $\Omega$ .

De la même manière on déterminera les tensions mesurées par  $U_{NF}$  (BF de sortie FM),  $U_{NF}$  (BF de sortie AM),  $U_{RIGHT}$  tension de CAG fournie par le détecteur AM, à appliquer à MF en position 460 kHz (AM). On peut voir que cette tension est transmise par la résistance de 15 k $\Omega$  et celle de 150 k $\Omega$ , associées à des condensateurs de découplage, au point 10.

D'autre part le point 8 fournit une tension de CAG pour un étage HF du bloc VHF (FM).

Les milliampèremètres sont les suivants :

$I_{ges}$  : mesure le courant total du tuner AM/FM. Cette mesure, comme toutes les autres, peut être effectuée en position AM et en position FM, avec signal et sans signal.

$I_6$  : mesure le courant entre le point 6 et la ligne positive +  $U_{Batt}$  d'alimentation reliée au point 7 du CI. Le point 6 est relié au collecteur de  $T_3$  transistor final du CI, par l'intermédiaire de la résistance  $R_7$  de 600  $\Omega$ . On mesure, par conséquent, le courant de collecteur de ce transistor final MF du circuit intégré.

$I_3$  : mesure le courant entre le point 3, base de  $T_6$ , et la masse.

Dans le montage pratique du tuner, les appareils de mesure seront évidemment enlevés, les milliampèremètres étant simplement remplacés par une connexion.

(suite p. 44)

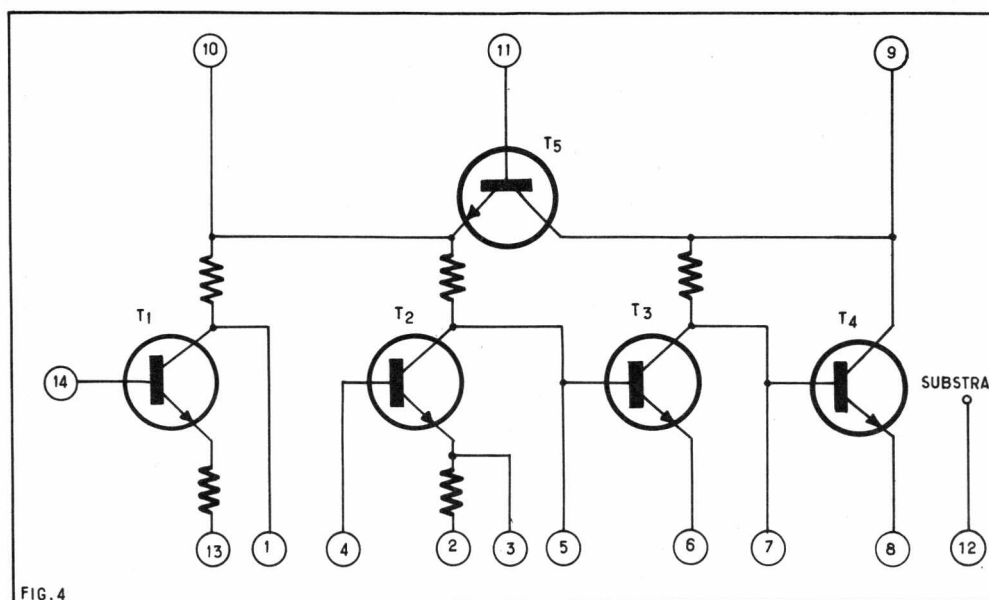


FIG.4

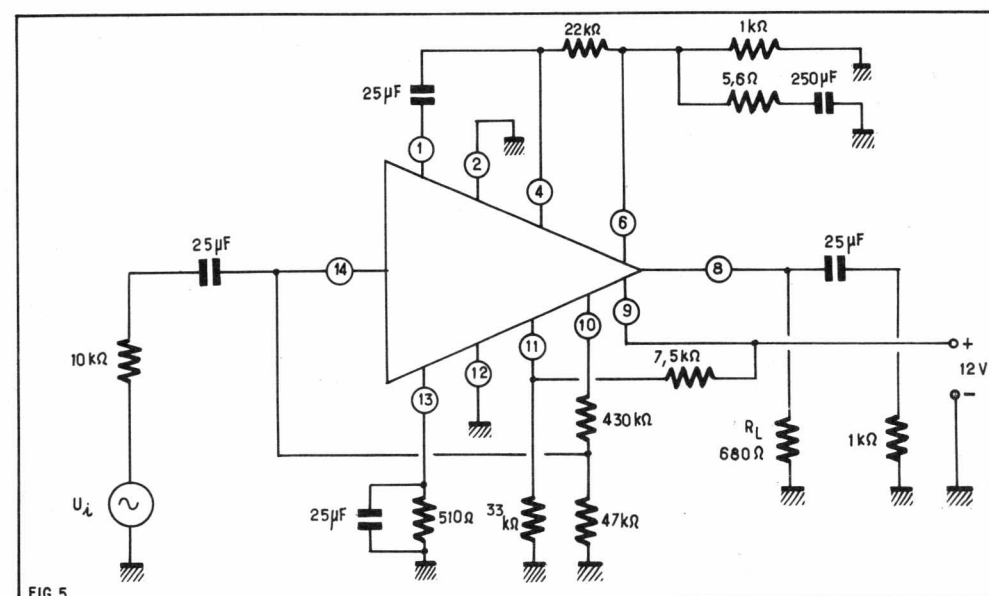


FIG.5

# CHRONIQUE des ONDES COURTES

Avec la vogue sans cesse grandissante des stations portatives et mobiles, il nous a paru intéressant de décrire en détails un équipement d'Emission-Réception 144 MHz en Modulation d'Amplitude fort compact.

Sous un volume réduit (dimensions : 220 × 100 × 200 mm) cet ensemble comprend : une chaîne d'émission délivrant 5 Watts Antenne ; une chaîne de réception à double changement de fréquence dotée d'une très bonne sensibilité (0,5 Microvolt pour un rapport Signal-bruit de fond de 10 décibels), et une chaîne basse fréquence utilisée à l'émission comme modulateur (puissance 3 Watts) et en réception comme ampli BF classique.

Alimenté par le 12 volts de la batterie du véhicule, cet ensemble pourra fort bien être utilisé comme station fixe en la complétant avec une alimentation stabilisée délivrant 12 vol' et 2 ampères environ, soit comme poste émetteur-récepteur portatif en employant une alimentation incorporée avec des batteries cadmium-nickel rechargeables après utilisation.

Utilisée comme station mobile, l'antenne fouet du véhicule devra être accordée avec soins en s'efforçant que le Taux d'Ondes Stationnaires de l'antenne et du coaxial de raccordement soit voisin de 1 (une valeur de 1,1 ou 1,15 est satisfaisante). Mais si on obtient 2 ou 3 de T.O.S. il sera indispensable de revoir le problème de l'antenne et de son accord. Pour déterminer le T.O.S. d'une antenne, il est nécessaire de disposer d'un petit appareil de mesure appelé TOS-mètre disponible dans le commerce ; pour le cas où cette mesure serait impossible, il est facile d'intercaler entre la sortie de l'émetteur et l'antenne un filtre en pi (encore appelé filtre Collins ou filtre Jones) et d'accorder l'ensemble rayonnant en obtenant la déviation maximale d'un mesureur de champ placé à quelque distance. Nous reviendrons prochainement sur la fabrication par l'amateur d'un tel appareil de mesure qui est, soyons-en assurés, des plus utiles !

## STATION MOBILE 144 MHz TRÈS COMPACTE

La face avant de la station « compacte » voir fig. 1 comportera donc :

- a) : un milliampèremètre indiquant le niveau de HF en sortie (en Emission) et utilisé en S-mètre en réception.
- b) : un voyant vert : « RECEPTION »
- c) : un voyant rouge : « EMISSION »
- d) : un inverseur de fonctions : « ARRET » « VEILLE » « EMISSION »
- e) : un potentiomètre de gain BF à la réception
- f) : un potentiomètre de « silence » dont, nous verrons plus loin l'utilité
- g) : un commutateur de canaux à l'émission
- h) : un CV explorateur de bande à la réception.

Un microphone avec bouton poussoir assure le passage immédiat d'émission à réception pour le trafic normal, et ceci d'une seule main.

Le coffret est solidaire d'un berceau en « U » inversé qui facilite le montage du coffret à l'intérieur de la voiture, sous le tableau de bord ou à tout autre emplacement souhaitable.

Les trois positions de fonctionnement sont les suivantes :

- 1° : ARRET : tout est hors service
- 2° : VEILLE : le récepteur est sous tension ; le circuit de silence bloque le pré-amplificateur BF de la chaîne BF de telle sorte que le haut-parleur reste muet en dehors de toute réception suffisamment puissante.

Le seuil de déclenchement du circuit de silence est variable par la manœuvre du potentiomètre accessible sur la face avant et marqué « silence » ; ce dispositif permet de ne pas être importuné par le souffle de la bande ni des parasites ; seule une émission modulée permet de déclencher l'amplification BF du récepteur et l'écoute est ainsi beaucoup plus confortable ; cependant, pour le cas où l'on désire écouter des stations très faibles, insuffisantes quant à leur niveau pour déclencher le circuit de silence,

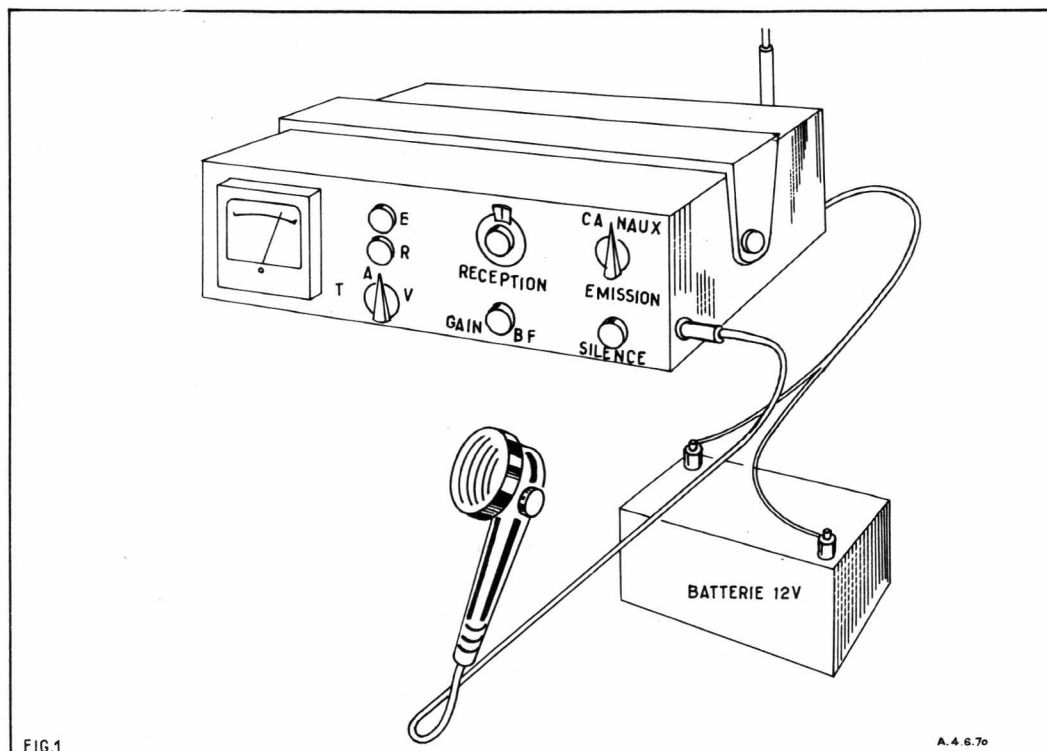
il suffit de tourner à fond le potentiomètre correspondant et mettre ainsi hors service cette fonction facultative, et fort pratique. Son fonctionnement est le suivant : en l'absence de réception modulée, la polarisation de base de pré-amplificateur BF est telle que ce dernier est bloqué. Lorsqu'un signal arrive, et amplifié par la chaîne HF puis FI, il apparaît une tension sur l'émetteur du premier étage FI qui est en quelque sorte proportionnelle au niveau HF reçu cette fonction facultative, et fort pratique. de commande qui débloquent le pré ampli BF et le haut-parleur retransmet normalement le signal incident, alors qu'il reste muet

quant à la réception du souffle et des parasites.

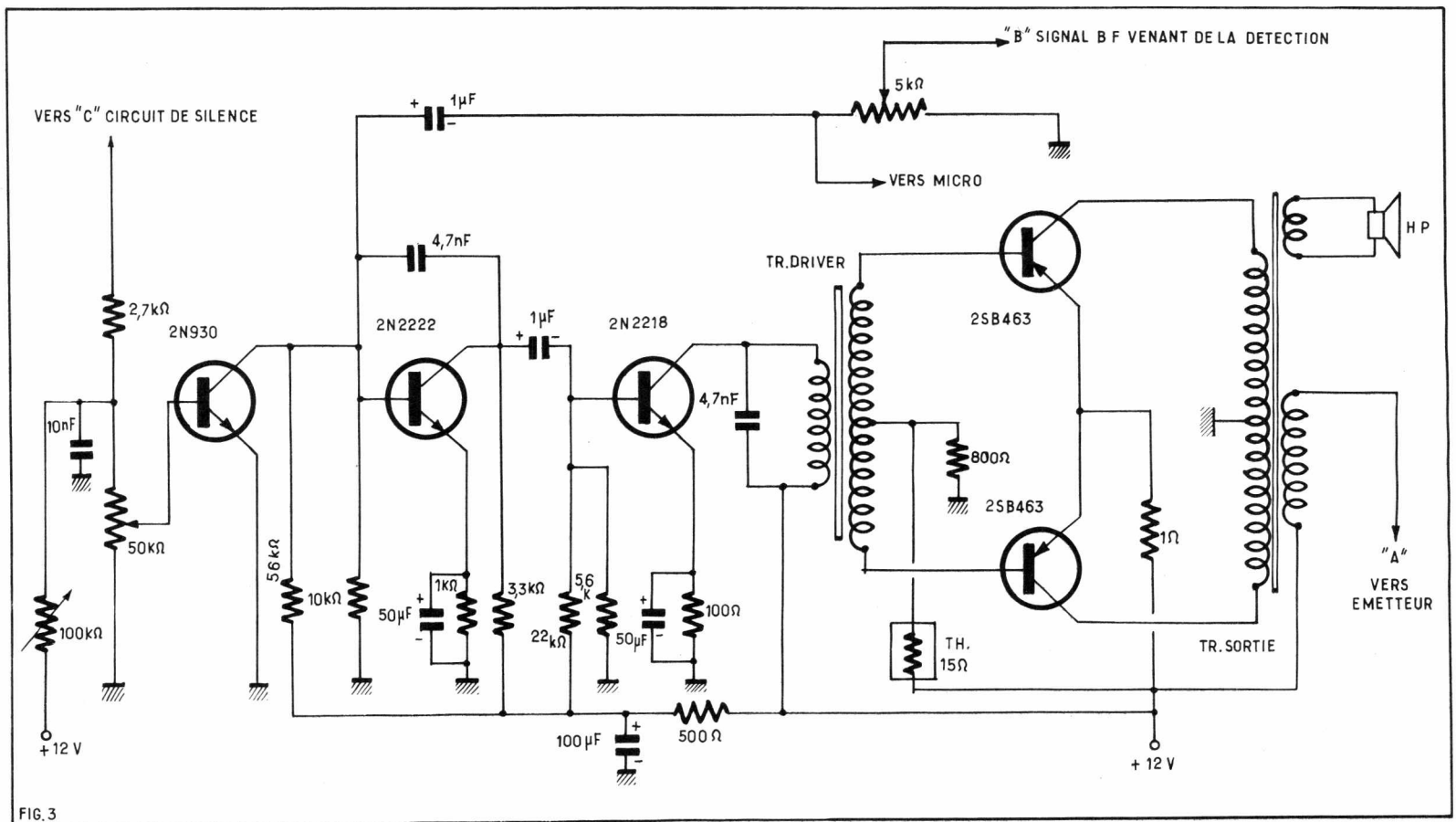
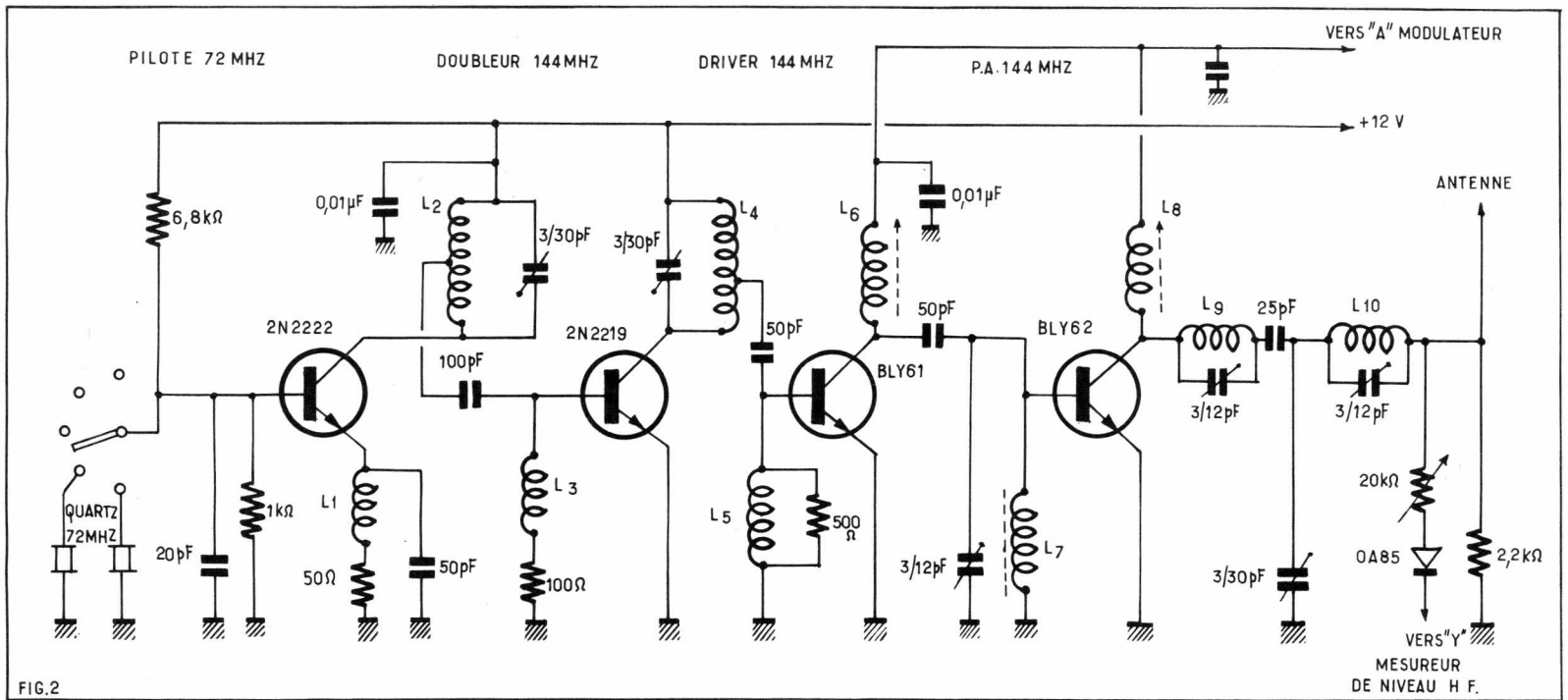
Le potentiomètre de commande du circuit de silence permet donc de faire varier le seuil de déclenchement du système, et par conséquent de débloquent plus ou moins facilement le pré-ampli BF.

Afin de rendre encore plus compact cet ensemble, le haut-parleur a été monté à l'intérieur du coffret, à plat et dans la partie inférieure, c'est-à-dire perpendiculairement à la face avant.

Nous allons décrire successivement la chaîne d'émission, la chaîne BF et enfin la chaîne de réception.







## L'ÉMETTEUR

(Figure 2)

Quatre transistors constituent la totalité de la partie émission proprement dite :

Un pilote à quartz équipé d'un transistor 2N 2222 (boîtier miniature TO 18) fournit du 72 MHz ; un étage doubleur (2N 2219 en boîtier TO 5) accordé sur 144 MHz excite l'étage driver (BLY 61) qui sort environ 1 Watt ce qui est suffisant pour exciter l'étage final, équipé d'un BLY 62 accordé finement sur 144 MHz et produisant 5 bons Watts, que nous retrouverons en grande partie sur l'antenne, dans la mesure ou l'accord de cette dernière aura été soigné !

La modulation en amplitude s'effectue de la façon suivante : l'étage driver et l'étage final sont alimentés en + 12 Volts par l'intermédiaire du secondaire du transformateur de sortie de l'amplificateur BF de 3 Watts ; ainsi il y a modulation en amplitude du final et de son excitation, d'où résulte un excellent taux de modulation qui est voisin de 100 %. Comment modifier la fréquence d'émission ? La réponse est simple car il suffit de changer le quartz utilisé au pilote sur 72 MHz et le tour est joué ! C'est la raison pour laquelle nous avons monté un commutateur à six positions permettant de sélectionner la fréquence désirée à l'émission en conservant la grande stabilité du quartz et la mobilité du VFO.

Les caractéristiques des bobinages de l'émetteur sont les suivantes :

L1 : 20 spires fil 6/10 de mm sur mandrin 5 mm

L2 : 4 spires fil 8/10 de mm sur mandrin de 8 mm prise au 1/3

L3 = L1

L4 : 3 spires fil 8/10 de mm sur mandrin de 8 mm prise au 1/3

L5 : 15 spires fil de 6/10 de mm bobinées sur la résistance de 500 Ohms

L6 : 4 spires fil 8/10 de mm sur mandrin de 8 mm à noyau

L7 = L6

L8 = L6 avec fil de 10/10

L9 : 3 spires fil de 12/10 de mm sur air : diamètre 5 mm

L10 = L9

En ce qui concerne la mise au point de l'émetteur, il convient d'accorder les différents bobinages au grid-dip avant de procéder à la mise sous tension ; ce point est tout particulièrement important pour sauvegarder le transistor final qui serait mis hors service très rapidement s'il n'était pas convenablement chargé et accordé. A ce sujet, rappelons qu'il ne faut jamais passer en émission, si l'antenne est désaccordée ou en court-circuit, car le transistor final devrait dans ce cas dissiper à lui seul toute l'énergie que doit normalement rayonner l'antenne et cette puissance, transformée en chaleur, s'ajoutant à sa propre perte calorifique le détruirait en quelques secondes.

Le pilote doit être accordé avec soins, en jouant sur l'accord de L2 mais en faisant en sorte que l'accord ne soit pas trop pointu, et que cet accord ne soit pas trop près du maximum de niveau pour éviter le décrochage du pilote lors de la remise sous tension suivante. Pour éviter cet inconvénient, il convient de régler la valeur du condensateur ajustable de 3/30 pF pour obtenir le maximum de HF et de revenir très légèrement en arrière afin de conserver une petite marge de sécurité ; ainsi, il n'y aura pratiquement pas de perte d'excitation (ou très minime) mais une excellente stabilité du pilote qui redémarrera instantanément à chaque remise sous tension.

## LE MODULATEUR

(Figure 3)

Quatre transistors composent la chaîne basse fréquence proprement dite ; vient s'en ajouter un cinquième qui constitue le circuit de silence, dont il a été question plus haut.

Le pré-amplificateur (2N 2222) reçoit le signal BF en provenance de la détection ; le gain BF est réglable par la manœuvre du potentiomètre de 5 Kilohms ; par contre, en émission, le signal fourni par le micro est directement appliqué à la sortie de ce potentiomètre, qui n'agit donc pas sur le gain du modulateur à l'émission.

Le microphone utilisé est du type dynamique avec transformateur incorporé ; son impédance de sortie est de l'ordre de 500 Ohms.

Une légère contre-réaction est appliquée au pré-ampli au moyen d'une capacité de 4,7 nF placée entre base et collecteur du 2N 2222.

La liaison à l'étage suivant (2N 2218 en boîtier TO 5) par une capacité de 1 µF filtre quelque peu la bande passante (sensiblement 300 Hz - 3.000 Hz) ; le 2N 2218 sert de driver au push-pull équipé de deux transistors 2 SB 463 d'origine japonaise et du type PNP.

Le transformateur de sortie est un modèle 3 Watts avec deux enroulements de sortie : le premier est relié au haut-parleur (en réception) et le second module l'émetteur. Les commutations d'entrée et de sortie sont automatiquement effectuées par le relais unique, commandé par le bouton poussoir du microphone.

Afin de stabiliser l'étage push-pull, il a été monté une thermistance de 15 Ohms qui tend à éviter l'emballement éventuel du montage push-pull en compensant la polarisation et ceci automatiquement.

Une résistance de 500 Ohms et une capacité de 100 MicroFarads constituent une cellule de filtrage placée sur l'alimentation du pré-ampli BF. Un transistor 2 N 930 est utilisé pour le circuit de silence ; suivant la polarisation de sa base, il se bloque ou devient conducteur ; dans ce cas, il bloque ou non la polarisation de base du 2 N 2222 pré-ampli.

Une résistance de 50 Kilohms montée en potentiomètre permet de faire varier le seuil de déclenchement du blocage du 2 N 930 ainsi qu'il a été vu plus haut.

Une capacité de 10 µF shuntant la base du 2 N 930 donne une certaine constante de temps au circuit de silence et tend ainsi à éviter que le pré-ampli ne se débloque d'une manière hachée, et ceci pour des signaux impulsifs, tels que des parasites de forte amplitude.

Ainsi, lorsque le récepteur se met réellement en écoute, c'est bien qu'il y a une émission sur la fréquence, et que cette émission est correctement reçue.

## LE RECEPTEUR

(Figure 4 A)

La grande sensibilité du récepteur est due au double changement de fréquence ; une sensibilité de 0,5 MicroVolt correspond à de très bonnes performances. Le signal reçu de l'antenne est amplifié sur 144 MHz par un premier étage équipé d'un transistor 2 N 930 ; un oscillateur local sur 117 MHz (transistor 2 N 914) permet d'obtenir à la sortie du mélangeur (premier changement de fréquence) un signal sur 27 MHz ; pour faire varier la fréquence de réception, il suffit là encore de changer le quartz de l'oscillateur par le truchement du commutateur de canaux, et un condensateur variable de faible valeur

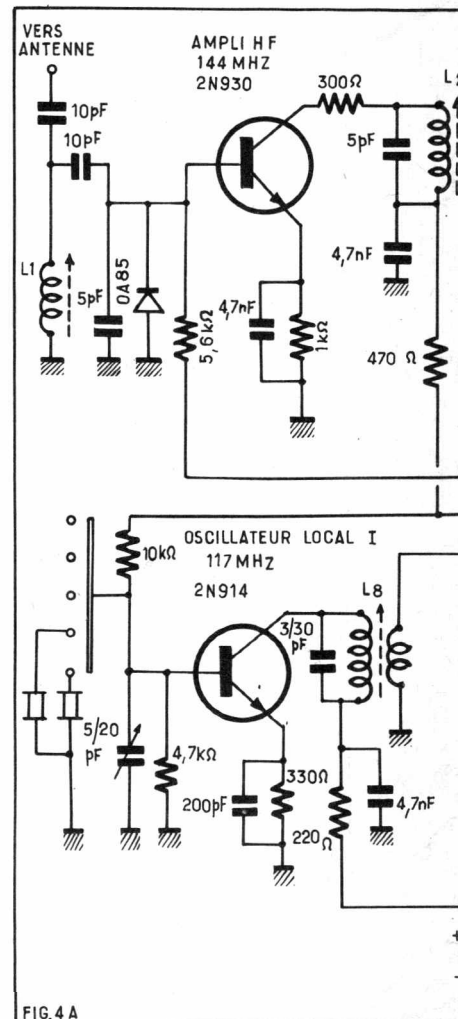
(5/20 pF) permet de se décaler de 20 à 30 kHz de part et d'autre de la fréquence fixée par chaque quartz ; ainsi, le balayage d'une plage de fréquences est possible tout en conservant la stabilité en fréquence des montages à quartz.

Le mélangeur 144/117 (2 N 930) reçoit en sortie le signal de l'oscillateur local N° 2 accordé sur 20,5 MHz ; la fréquence intermédiaire de 6,5 MHz, issue de ce second changement de fréquence est ensuite amplifiée, filtrée au moyen d'un filtre mécanique, amplifiée à nouveau puis détectée. A noter la présence d'un étage tampon placé entre les deux changements de fréquence. En ce qui concerne le second oscillateur local, point n'est besoin de plusieurs quartz, car la variation de fréquence à la réception s'opère en jouant uniquement sur la fréquence d'oscillation du premier oscillateur local calé sur 117 MHz.

Sur l'émetteur du transistor 2 N 930 placé à la sortie du filtre mécanique apparaît la tension proportionnelle au niveau HF reçu ; c'est donc cette tension qui sera appliquée au circuit de silence, au point « C ». Le circuit de détection est quant à lui assez complexe, car il regroupe à la fois une détection classique par diodes OA 85 et un dispositif anti-parasite efficace. La tension BF disponible en sortie est alors appliquée à l'entrée du pré-ampli au point « B » c'est-à-dire au curseur du potentiomètre de gain BF de valeur 5 Kilohms.

Toutes les capacités de découplage non indiquées valent 4,7 nF c'est-à-dire, rappelons-le : 4700 pF en céramique ou au mica.

Deux transistors 2 N 930 montés (figure 4 B) en pont, alimentent le milliampèremètre, placé entre les deux collecteurs ; un potentiomètre de 10 Kilohms dont le curseur va au + 12 Volts permet de faire le « zéro » en l'absence de signal, c'est-à-dire d'équilibrer ce pont ; lorsqu'une tension apparaît, soit en réception : proportionnelle au signal





reçu, soit en émission une fraction de la HF de sortie, redressée par une diode OA 85 il y a déséquilibre de ce pont et la tension qui apparaît aux bornes du milli-ampèremètre est proportionnelle à ce déséquilibre, et par conséquent à la tension incidente ; il y a bien là un moyen de mesurer le niveau de HF à la sortie de l'émetteur, sur la position « EMISSION » et d'avoir un excellent S-mètre en « RECEPTION ».

A noter que le réglage de zéro du potentiomètre de 10 Kilohms se fait une fois pour toutes, et il n'y a pas lieu de « sortir » sa commande. Le milliampèremètre utilisé doit pouvoir dévier totalement pour une tension de 100 Millivolts environ ; cette valeur n'est donnée qu'à titre indicatif et peut varier dans de très larges proportions ; il suffira d'employer un milliampèremètre « assez » sensible et de l'étalonner au cours des essais ; un modèle miniature est à conseiller.

(Suite page 49.)

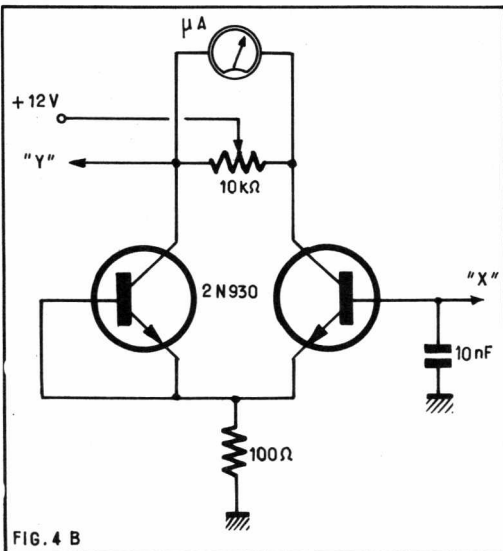


FIG. 4 B

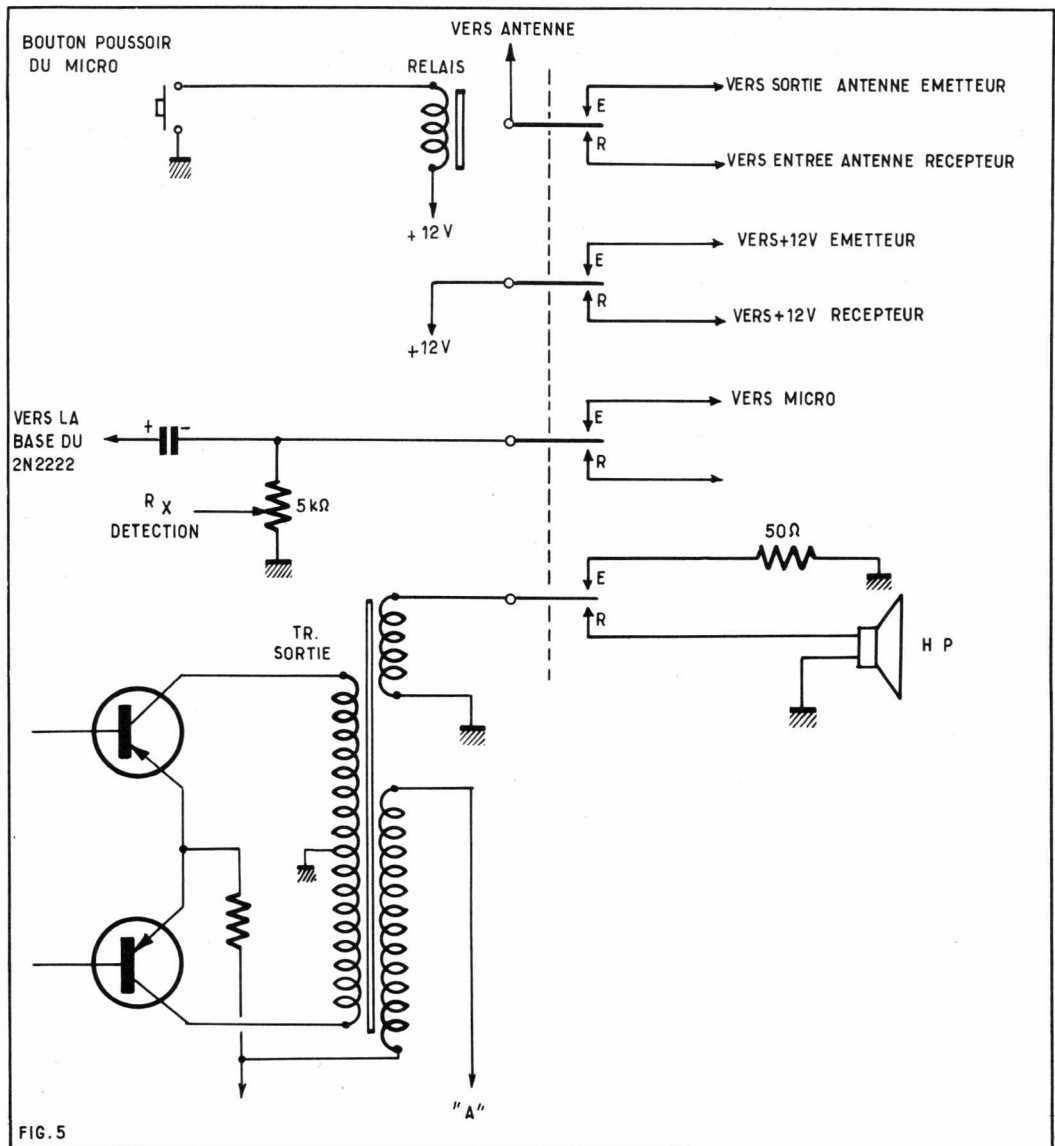
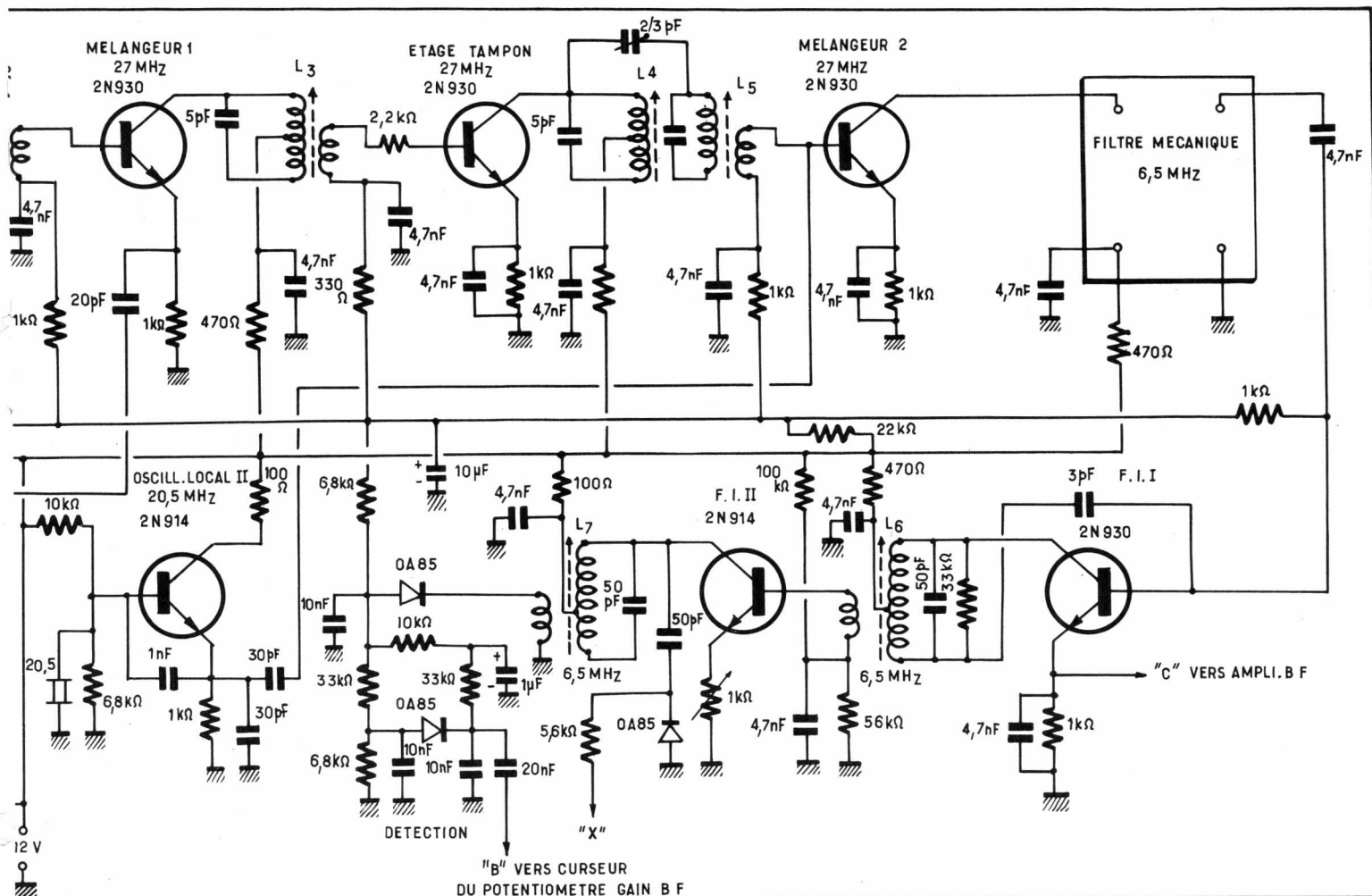


FIG. 5



Les deux sorties BF seront commutées par le commutateur général FM-AM du tuner ou du récepteur. Celui-ci commutera également les circuits HF-changeur de fréquence. On notera qu'il existe également chez Siemens un bloc TA981 à peu près identique à celui décrit sauf quelques détails de montage de R<sub>3</sub> et une numérotation différente des fils de branchement.

Voici maintenant un montage analogue proposé par un autre grand fabricant allemand de circuits intégrés.

## Circuit intégré MF + D pour AM-FM

Le montage de la figure 3 proposé par Telefunken comme application de son circuit intégré TAA920 permet la réalisation de la partie moyenne fréquence et détection d'un récepteur AM-FM. Comme on le voit aisément les détecteurs AM (AA119) et FM (2-AA119P) sont extérieurs au circuit intégré.

Le montage comprend, en outre, les bobinages MF d'entrée et ceux de sortie pour la modulation d'amplitude, à 455 kHz et pour la modulation de fréquence à 10,7 MHz.

Un inverseur FM-AM à deux pôles et deux directions effectue la commutation du système de modulation.

La BF est obtenue au point NF.

En position modulation d'amplitude la tension de CAG (commande automatique de gain) provenant de la résistance 5,6 kΩ reliée au détecteur diode est transmise au transistor du circuit intégré par le point de terminaison 2 en passant par la résistance de 2,2 kΩ et le bobinage MF-AM d'entrée.

L'alimentation est connectée entre le point 8 (+) et les points 11 et 4 mis à la masse (-).

Les points 5 et 10 sont reliés à la masse par des condensateurs de 0,1 µF et 220 pF respectivement.

## Préamplificateur BF TAA 820 A

Il s'agit d'un circuit intégré à quatre transistors, proposé par Telefunken, dont de nombreux points accessibles permettent des montages divers, par exemple de correction pour phono, magnétophone, microphone, etc.

L'alimentation est de 12 V et la fréquence maximum des signaux amplifiés est de 50 MHz, ce qui permet une linéarité excellente en BF et en VF.

La figure 4 donne le schéma du CI et la figure 5 une application comme préamplificateur.

Le signal d'entrée est U<sub>i</sub>, celui de sortie est obtenu au point 8 sur l'émetteur de T<sub>4</sub>.

Au point 9, on branche le + de l'alimentation, le - et la masse étant au point 2.

On obtient un gain de tension de 70 à 76 décibels, une distorsion de 10 % si la tension de sortie U<sub>o</sub> (point 8) est de 2,2 V.

La tension de souffle U<sub>r</sub> est de 2 mV, avec signal U<sub>i</sub> d'entrée nul.

Le CI type TAA820B est de schéma analogue mais fonctionne sous 7,5 V, donne un gain de 85 à 90 dB et sa tension de souffle est de 0,6 mV seulement.

La consommation de ces CI est de l'ordre de 0,4 mW.

# MONTAGES MODERNES

## de TV et TVC

### Introduction

Dans les domaines de la TV noir et blanc et de la TV couleur, de nombreux fabricants de composants ont présenté, en avril 1970, au Salon des composants électroniques de Paris, d'intéressantes nouveautés que l'on peut ranger en trois catégories :

1° Composants spéciaux pour TV noir et blanc

2° Composants spéciaux pour TV couleur

3° Composants convenant aussi bien en TV couleur qu'en TV noir et blanc.

Dans cette dernière catégorie trouvent place les composants utilisables en HF, changement de fréquence, moyenne fréquence vision et son, détecteurs, BF.

Ces composants, bien qu'analogues pour tous les standards et systèmes, présentent toutefois des particularités que les standards déterminent.

En l'occurrence, ce sont les deux standards français 819 et 625 lignes qui nous intéressent directement.

Nous allons donc débiter avec l'analyse de tuners VHF et UHF proposés cette année comme blocs d'accord-changeurs de fréquence pour téléviseurs standard français.

Ces blocs-tuners VHF, UHF ou combinés VHF-UHF, remplissent exactement les mêmes fonctions que ceux utilisés depuis la création du 625 lignes-UHF, venu s'ajouter au 819-VHF existant.

Les nouveaux blocs-tuners, possèdent toutefois de nombreux perfectionnements dont les plus importants sont : l'accord continu en UHF et VHF, l'emploi de diodes varicaps (à capacité variable) pour l'accord et de diodes spéciales pour la commutation.

Grâce aux diodes, la commande d'accord et celle des commutations peuvent s'effectuer à distance.

Nous décrirons ci-après ce matériel proposé par Vidéon, spécialiste de la TV à transistors et de la TV couleur, bien connu de nos lecteurs.

### Emploi des varicaps

La plupart des diodes normales, polarisées en sens inverse présentent une composante capacitive dont la valeur varie avec la polarisation.

Depuis 6 ans environ, on trouve des diodes spécialement destinées à la fonction « capacité variable », donc présentant, dans un large domaine d'utilisation des composantes R et L pouvant être négligées par rapport à C.

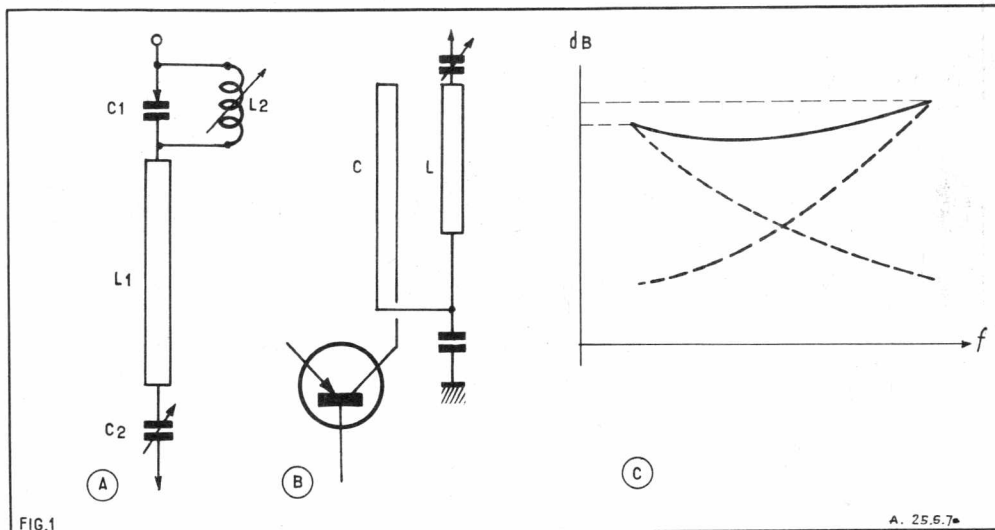
Grâce aux progrès des toutes dernières diodes à capacité variable, la variation de capacité pouvant être obtenue est grande, ce qui permet de les utiliser dans les blocs d'accord VHF, UHF et VHF-UHF.

En employant des varicaps dans ces blocs, ceux-ci, n'ayant besoin d'aucune commande mécanique, peuvent être placés n'importe où et non dans des emplacements imposés comme c'était le cas jusqu'à présent.

La commande se réalisant par variation de tension, peut être continue en utilisant un potentiomètre ou à présélection de stations, des poussoirs introduisant en circuit des polarisations fixes correspondant aux stations sélectionnées.

La solution « varicap » présente néanmoins certaines difficultés. Par exemple en VHF, le standard français comporte des « canaux inversés ». Cette implantation n'est pas gênante, lorsqu'il s'agit de rotateurs à barrettes, mais le problème devient difficile à résoudre lorsqu'on aborde un sélecteur à variation continue de l'accord (qu'il s'agisse d'un sélecteur à condensateurs variables ou d'un système à « varicap »), car il faut faire intervenir une commutation canaux pairs/canaux impairs.

Si l'on veut conserver les avantages du « varicap », c'est-à-dire la suppression de toute liaison mécanique entre le tableau de commande du téléviseur et le bloc, il faut avoir recours à une commutation par diodes. Celle-ci ne présente pas de problème particulier, et c'est la solution, bien entendu, que Vidéon a adoptée.





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 :

L<sub>1</sub> constitue la ligne d'accord,

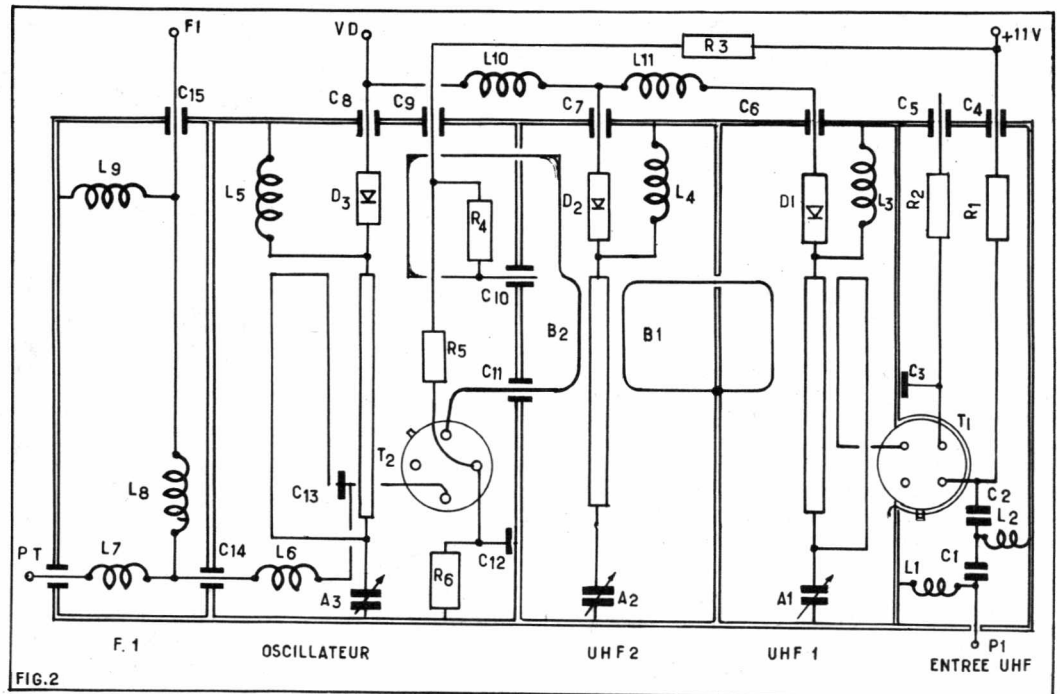
L<sub>2</sub> permet de diminuer artificiellement la valeur C<sub>1</sub>,

C<sub>1</sub> représente le « varicap »,

C<sub>2</sub> assure l'alignement vers 470 MHz.

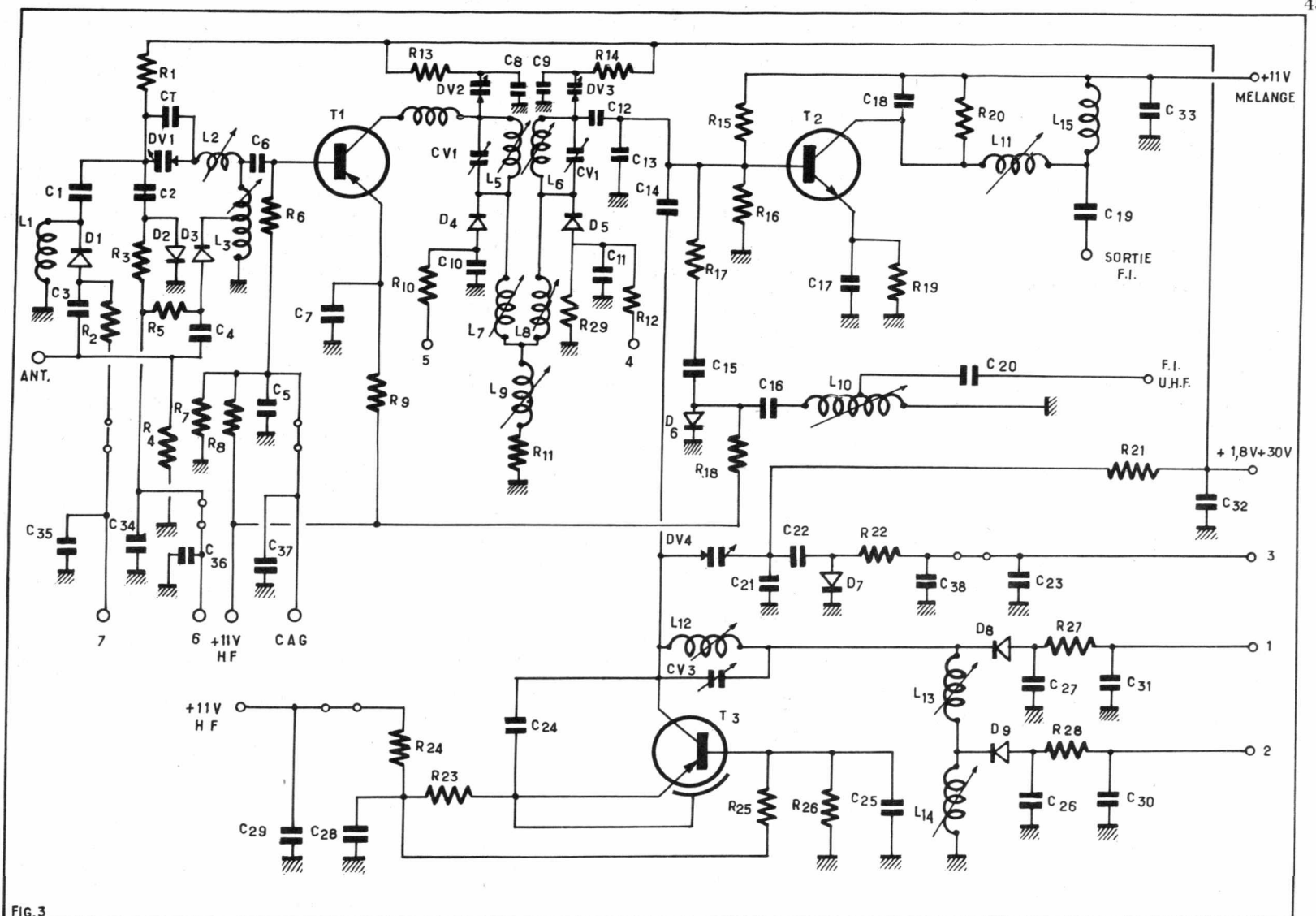
L<sub>2</sub> assure l'alignement vers 860 MHz.

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).



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



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<sub>1</sub> UHF<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> étant une boucle de couplage.

Pour l'accord de UHF2 on a utilisé le varicap  $D_2$ . L'oscillateur comporte la ligne « oscillateur » accordée par  $D_2$  et couplée à UHF2 par la boucle B<sub>2</sub>.

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.

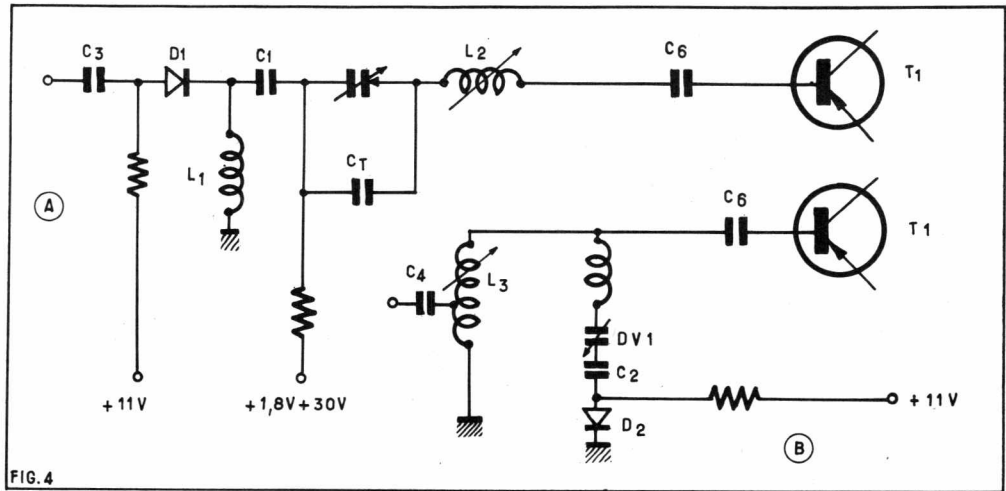
Le tuner UHF à Varicap étant à variation continue de fréquence, la bande passante, dans chaque position correspondant à un canal, doit être maintenue à une valeur à peu près constante sur toute l'étendue des UHF.

#### 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  $C_1$ .



La capacité  $C_T$  en parallèle sur la varicap joue le rôle de trimmer pour les fréquences élevées. En bande I une diode commute 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.  $C_8$  et  $C_9$  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  $C_{12} = 4,7$  pF et  $C_{13} = 2,2$  pF.

Le transistor oscillateur est un AF 106. La capacité de réaction entre émetteur et collecteur est  $C_{24} = 2,2$  pF. 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 :  $L_{12}$  pour la bande III paire,  $L_{13}$  : bande III impaire,  $L_{14}$  : 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 commute vers la masse un padding supplémentaire  $C_{22}$ .

Le signal local de l'oscillateur est transmis au mélangeur à l'aide de  $C_4 = 1,5$  pF. 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  $\pm 150$  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 $\mu A$ 757

Il s'agit d'un nouveau circuit intégré, le  $\mu A$  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  $\mu A$  757 est donné par la figure 5.

Remarquons d'abord qu'à l'intérieur du CI se trouvent deux amplificateurs représentés par des triangles,  $A_1$  et  $A_2$ .

Du bloc d'accord et changement de fréquence, le signal MF est transmis par  $L_1$  accordé par  $C_1$  à l'entrée 14 de  $A_1$ . La sortie 12 de  $A_1$  est reliée au bobinage  $T_2$  accordé par  $C_3$ . Le signal est alors transmis par  $C_4$  à l'entrée 10 de  $A_2$ .

Les sorties, points 7 et 8 de ce 2<sup>e</sup> amplificateur sont reliées au primaire de  $T_3$  dont la prise est reliée au + 12 V. Du secondaire de  $T_3$  le signal MF est appliqué à la détection diode  $D_1$  type 1N3064. Le signal BF est obtenu au point « sortie BF ».

D'autre part, la composante continue est amplifiée par  $Q_1$  du type 2N4248 PNP. Sur le collecteur de  $Q_1$  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  $T_1$  et  $T_3$  est de 80 dB et la dynamique de la CAG de 70 dB.

A 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  $\mu A$  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 dites européennes 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 :

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

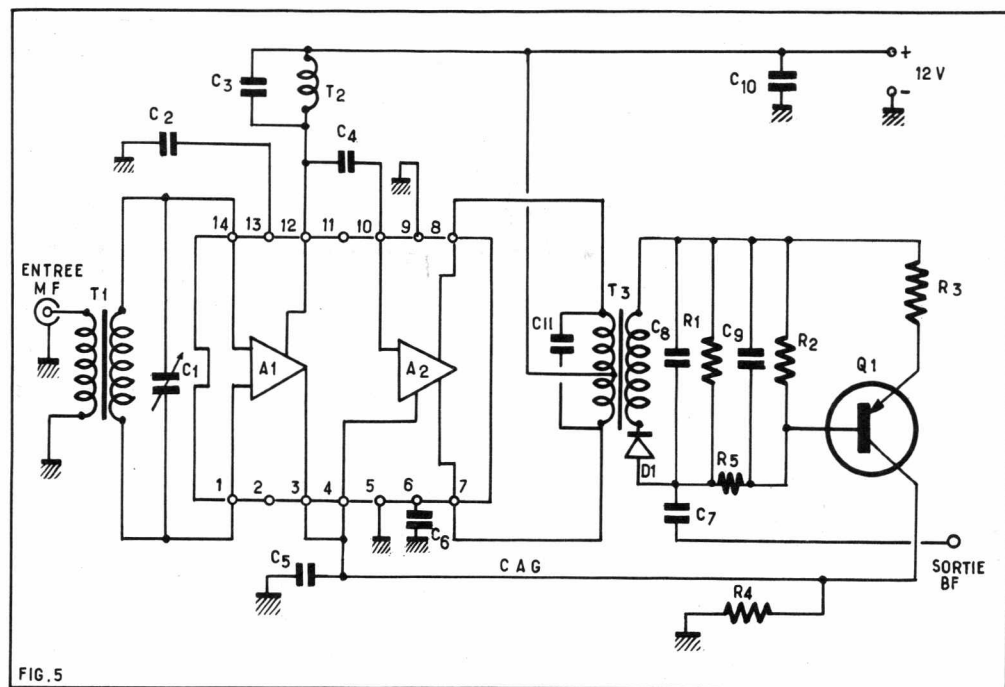
et la fréquence somme :

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

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.



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 à 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  $L_1$ -100 pF accordé sur 5,5 MHz.

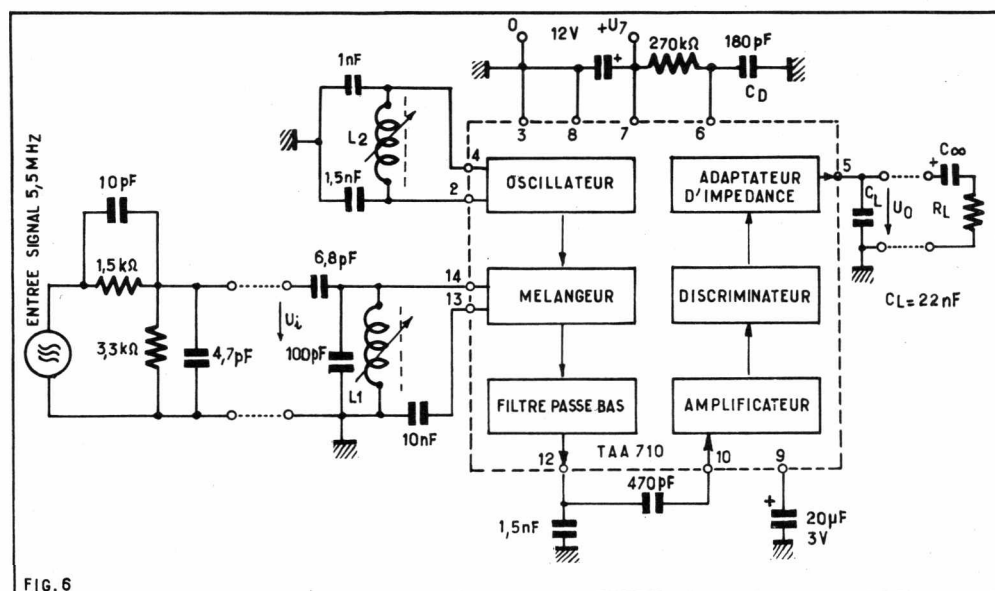
Ce signal est appliqué à l'entrée du mélangeur, point 14, du circuit intégré, l'autre point « froid » d'entrée étant le point 13 qui est découplé vers la masse par un condensateur de 10 000 pF.

D'autre part, ce même mélangeur reçoit de l'oscillateur local le signal à 5,7 MHz, déterminé par l'accord d'un bobinage  $L_2$ . 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,  $L_2$ , comme  $L_1$ , 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  $U_0$  la tension BF de sortie à appliquer à un amplificateur BF.





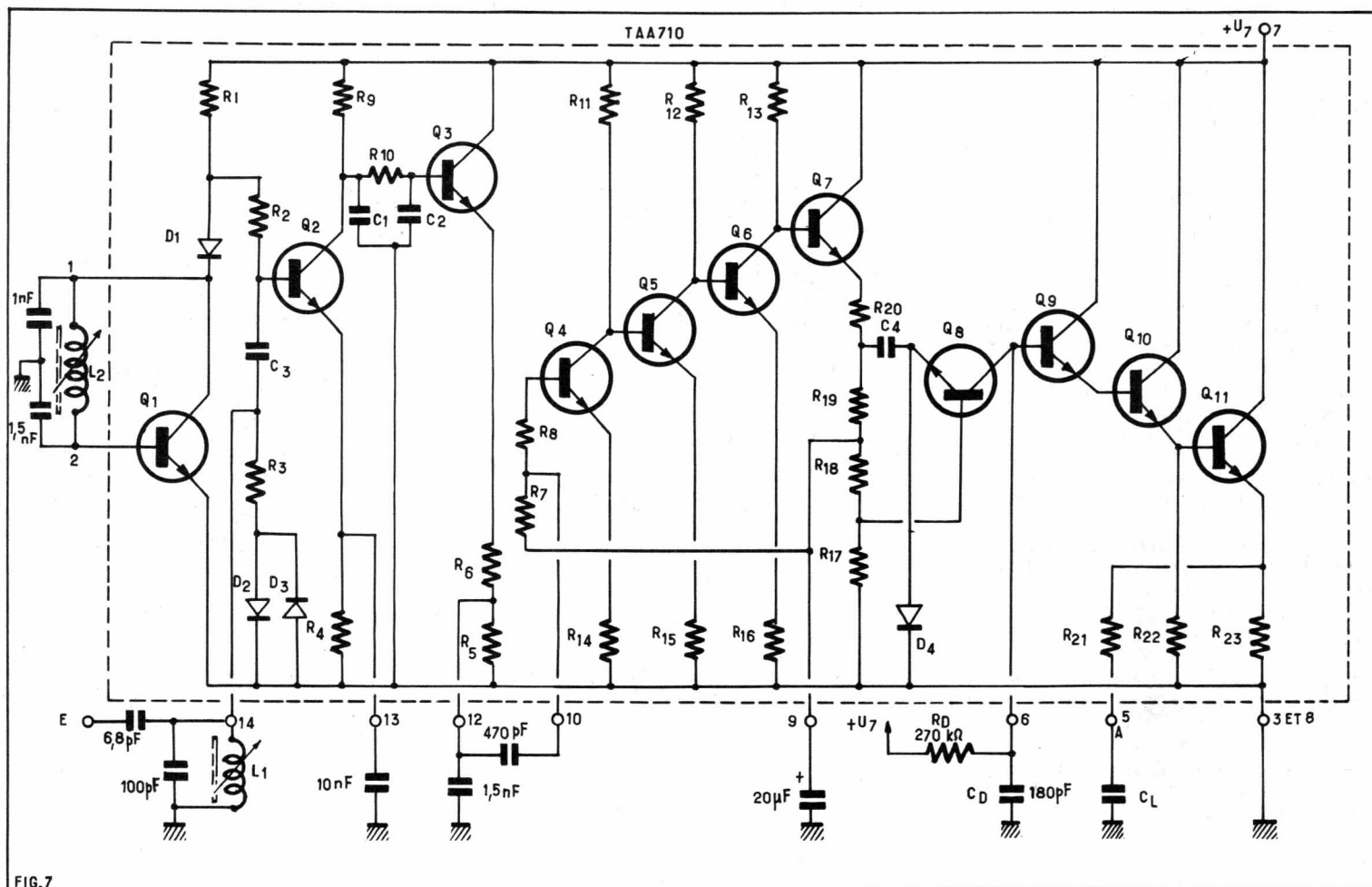


FIG.7

#### Bobinages

L<sub>1</sub> 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.

L<sub>2</sub> se réalise avec un mandrin Oréga TXF 185, avec 8 spires de fil de 0,15 mm de diamètre,  $\varphi = 100$ .

#### Performances

On a effectué les mesures avec une déviation  $\Delta f = \pm 25$  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 distortion harmonique totale qui est de 0,35 % sur une impédance de sortie  $Z_L > 5$  k $\Omega$ .

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

Le coefficient  $\alpha'$  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  $\alpha$  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 .....  $V_7$  15 V  
Température ambiante ..... 0... 60°C

##### Caractéristiques :

(Montage correspondant à la fig. 3 avec  $V_7 = 12$  V).

F. entrée 5,5 MHz - f. osc. 5,7 MHz - T° amb. 25° C.

Courant consommé .....  $I_7$  11 mA

Résistance d'entrée (voir courbe n° 4) .....  $R_{14/3}$  30 k $\Omega$

Capacité d'entrée (voir courbe n° 4) .....  $C_{14/3}$  6,5 pF

Résistance de sortie .....  $R_{5/8}$  120  $\Omega$

Tension d'entrée minimum (note n° 1) .....  $V_i$  50  $\mu$ V

Constante de temps .....  $R_D C_D$  50  $\mu$ s

Pour lequel on a trouvé  $\alpha < 40$  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  $V_i = 250$   $\mu$ V 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 » ( $R_i < 10$  k $\Omega$ ) et un millivoltmètre BF au point 5.

3) Visser le noyau de la bobine oscillatrice L<sub>2</sub> 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.

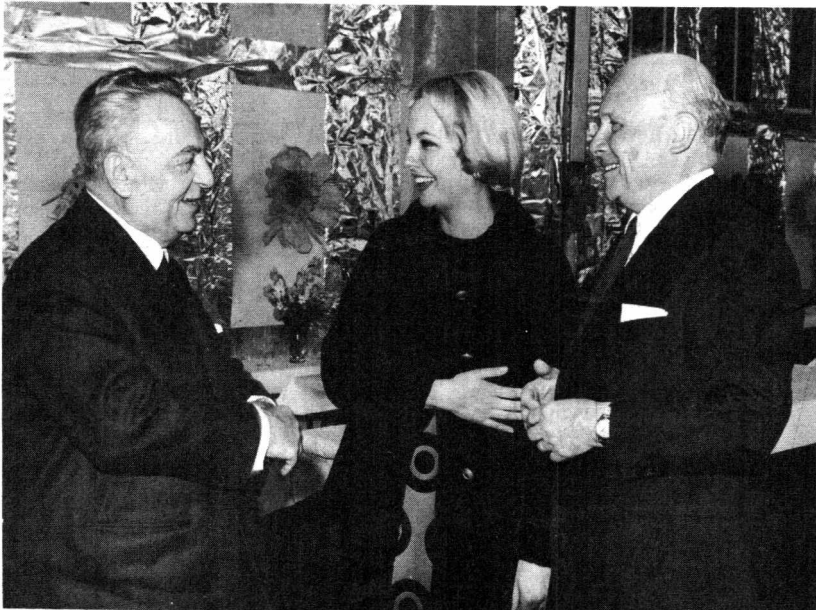
4) Réduire le niveau d'entrée 5,5 MHz à 2 mV et régler la bobine d'entrée L<sub>1</sub> pour obtenir le minimum de tension BF au point 5.



# 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 L1 accordé par 100 pF. Le point 14 est l'entrée du mélangeur Q2 monté en émetteur commun. Pour l'oscillation on a utilisé Q1 avec émetteur à la masse. La bobine L2 est branchée entre base (point 2) et collecteur (point

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

La diode D1 et la résistance R2 transmettent le signal local à la base du mélangeur Q2.

Sur le collecteur de Q2, on trouve le signal MF transmis au filtre passe-bas C1-R10-C2.

Le signal de sortie du filtre, à 200 kHz est amplifié par Q3 monté en collecteur commun.

Passant par un réseau RC composé de R6-R5 et R7-R8, de signal grâce au condensateur extérieur de 470 pF branché sur L1 les points 12 et 10 parvient à Q4, sur la base.

Les transistors Q4, Q5, Q6 et Q7 constituent l'amplificateur du signal 200 kHz, suivi du discriminateur D4 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 :

L1 : 3 spires fil 6/10 de mm sur mandrin de diamètre 5 mm avec noyau

L2 : 3 spires fil 6/10 et 2 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L3 : 8 spires fil 6/10 et 4 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L4 : 8 spires fil 6/10 sur mandrin de 5 mm

L5 : 8 spires fil 6/10 et 5 spires de couplage sur mandrin de 5 mm

L6 : et L7 transfo FI du commerce (fréquence d'accord 6,5 MHz)

L8 : 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'exciteur à un amplificateur de 20 ou 50 Watts.

Un tel amplificateur sera décrit ultérieurement dans cette chronique.

P. DURANTON

### Amis lecteurs,

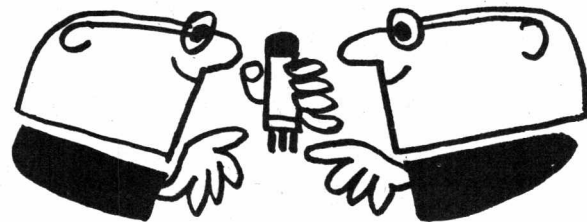
Communiquez-nous vos réalisations :

Une prime

(de 20 à 150 F ou plus)

est à la clé !

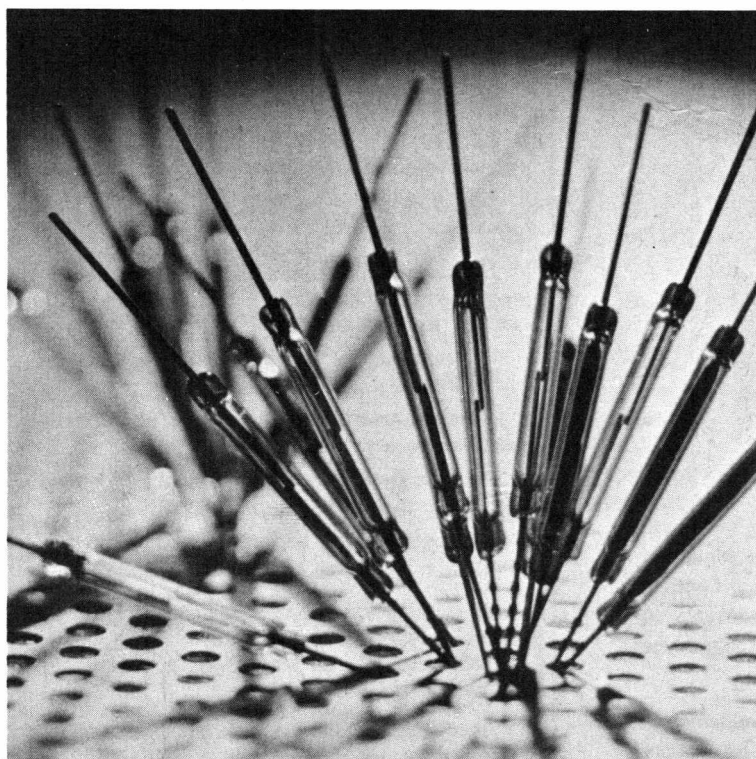
# nouveautés et informations



## 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  $\mu$ F 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 extérieure des courants de l'ordre de 10 A peuvent être obtenus.

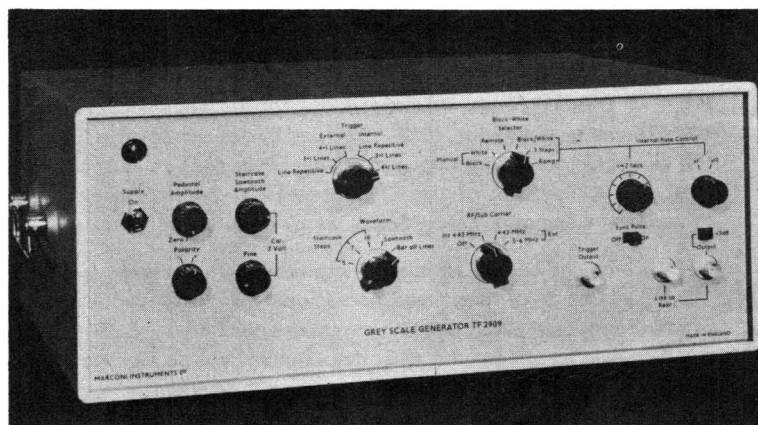
D'autres caractéristiques de MC 1569 R/1469 R sont : Un taux de réjection élevé de 0,002 %/V (typique) et une impédance de sortie faible de 20 m $\Omega$  (typique).

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<sup>e</sup>

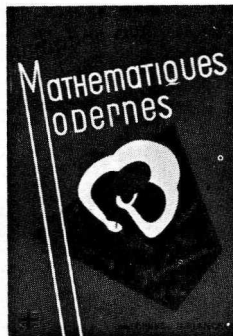


# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X<sup>e</sup>

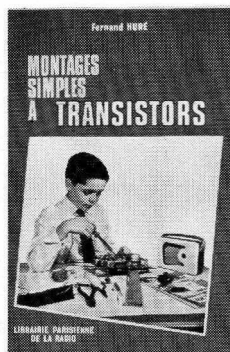
## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

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

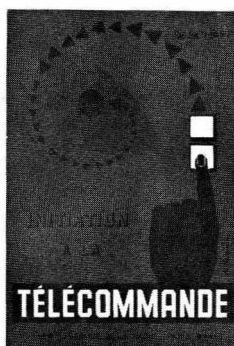


**INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES** (F. Huré et R. Bianchi). — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - 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 × 21.  
Prix ..... 19,50

**MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS** (Fernand Huré) 5<sup>e</sup> 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



**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 × 21, 84 schémas. Prix ..... 14,50



**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 lampomètre. 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



**LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS** (Marthe Douriau) (11<sup>e</sup> 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 × 24, 220 pages, nombreux schémas. Prix ..... 14,50

**BASSE FREQUENCE - HAUTE-FIDELITE** (R. Brault, ing. ESE) (3<sup>e</sup> 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 × 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

**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 des 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 × 21, 115 pages.  
Prix ..... 11,60



**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 imitateur 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. 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<sup>e</sup> - 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)



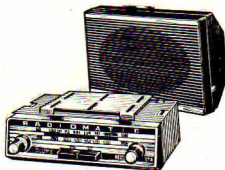
# AUTO-RADIOS

## LES DERNIERES NOUVEAUTES AUX MEILLEURS PRIX

**Radiomatic**  
LEADER DE L'AUTO-RADIO

### « COSMOS »

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



### « 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), chan-  
gement de gamme par cla-  
vier. 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 »

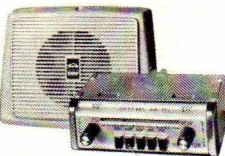
Préréglage électronique  
Clavier 7 touches. PO-  
GO. 4 stations préré-  
glées. Tonalité 6/12 V  
Tonalité grave/aiguë.  
Polarité 6/12 V réver-  
sible.

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.  
PRIX, 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 sta-  
tions à 5 touches : 1  
en PO - 2 en GO -  
2 en FM.  
PUISANCE : 4 watts  
Haut-parleur elliptique 12x19 en boîtier séparé.  
Contrôle de tonalité - Eclairage cadran.  
Dimension : 175x115x50 mm.  
Livré avec coffret HP, cordon, berceau  
de fixation et antiparasitage. PRIX **390,00**



## « 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 transisto-  
risés. 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 320T » 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'ampli-  
ficateur 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  
« Dripts »  
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 **171,00**  
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 »

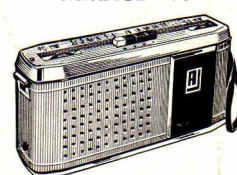
RYTHMO. Autom. **305,00**  
BAJAZZO Sport **429,00**  
ATLANTA **655,00**  
ATLANTA Luxe **872,00**

## « POCKET-CAPRI »



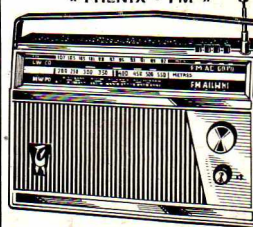
2 GAMMES (PO-GO)  
Cadre ferrite - Aliment. 4 pi-  
les 1,5 V - Boîtier noir,  
dragonne cuir.  
Prix **54,00 F**

### « MIRAGE VI »



6 transistors + diode - PO-GO  
Prise antenne voiture.  
Haut-parleur spécial  
Puissance de sortie : 500 mW.  
Alimentation : 3 piles 1,5 V.  
Élégant coffret gainé velours  
nylon ou skaï. Poids : 600 g.  
Dim. 200x100x50 mm.  
Prix **143,00 F**

### « PHENIX - FM »



8 transistors + 4 diodes  
3 gammes (PO - GO - FM)  
Prise antenne auto.  
CAF automatique.  
Alimentation : 2 piles 4,5 v.  
Dim. 290 x 190 x 90 mm.  
Prix **185,00 F**

### « CELESTY - FM »



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

MAGASINS

★ CATALOGUE sur simple demande ★

TÉLÉVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS-XII\*  
PIÈCES DÉTACHÉES : 1, rue de REUILLY, PARIS-XII\*  
MÉTRO : Faiderbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

\* OUVERT en AOUT \*

Tél. : 343.66-90 - 307.23-07

C. C. P. : 6.129-57 PARIS

EXPÉDITIONS Paris - Province



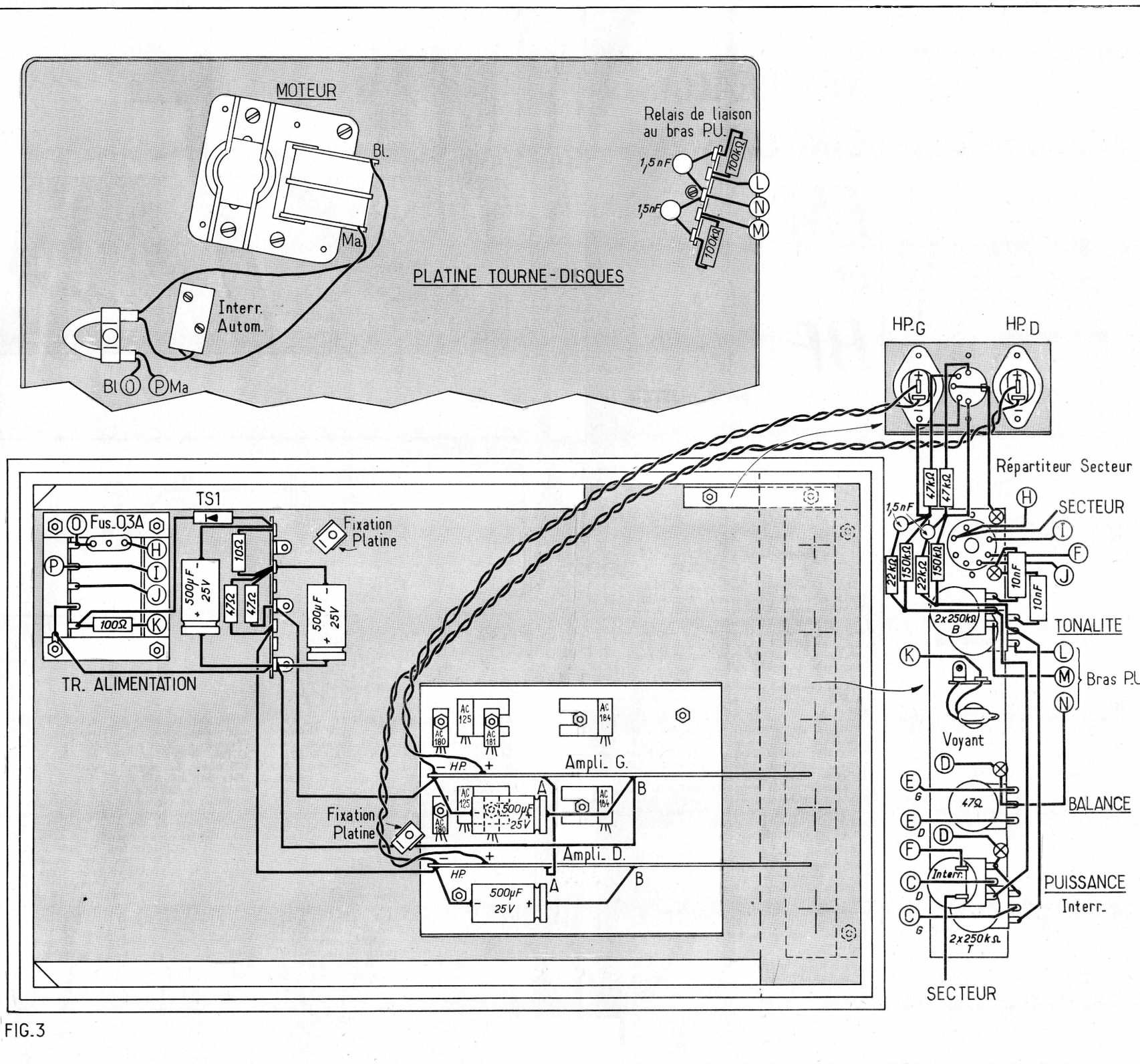
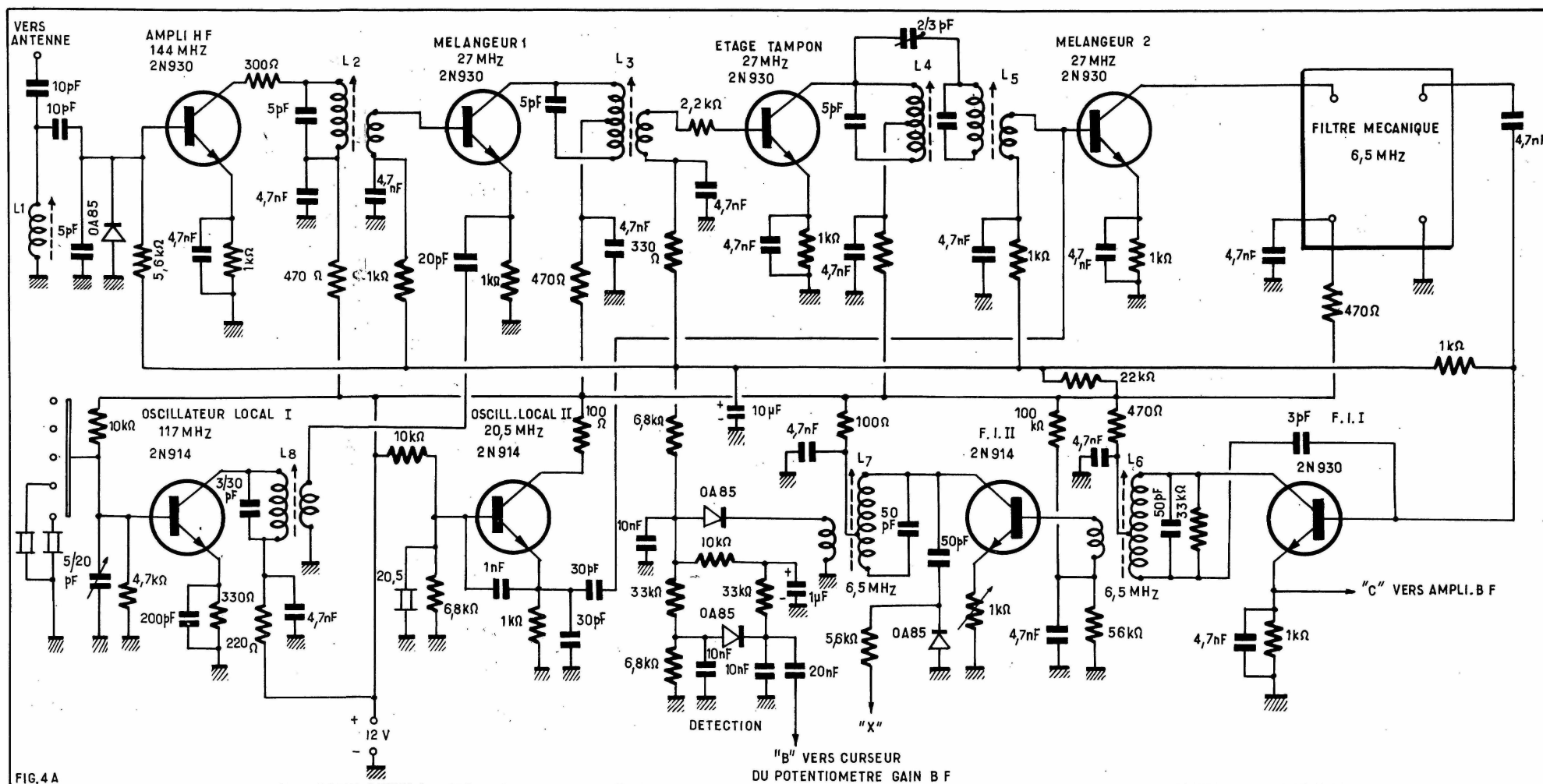


FIG.3

# Électrophone stéréophonique





## STATION MOBILE 144 MHz TRÈS COMPACTE