

# Radio plans

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

## AU SOMMAIRE

(voir détails page 11)

**Construisez** ■  
*facilement*  
*vos potentiomètres*  
*à déplacement*  
*rectiligne*

**Alimentation régulée** ■  
*(modèle IP 18)*  
*à tension réglable*  
*entre 1 et 15 V*

**Dispositif** ■  
*de télécommande HF*

**Chronique des O.C.** ■  
*Deux applications*  
*des CI :*

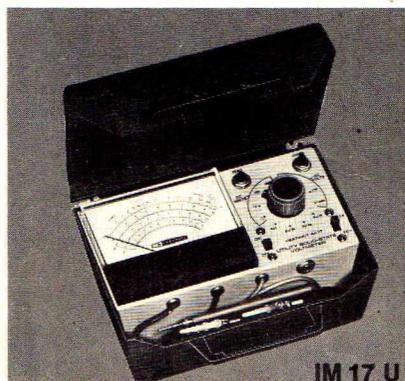
- *Un mesureur de champ*
- *Un générateur HF ou VHF*

*etc...*

## Catalogue Heathkit 71/72

### 150 RAISONS D'ASSEMBLER UN KIT

Voir page 9



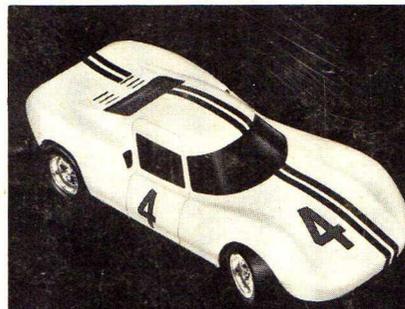
**IM 17 U**

Un voltmètre électronique pour le prix d'un contrôleur. Entrée : Transistors FET 10 MΩ sur toutes les gammes en kit : 230 F - TTC - monté : 350 F - TTC



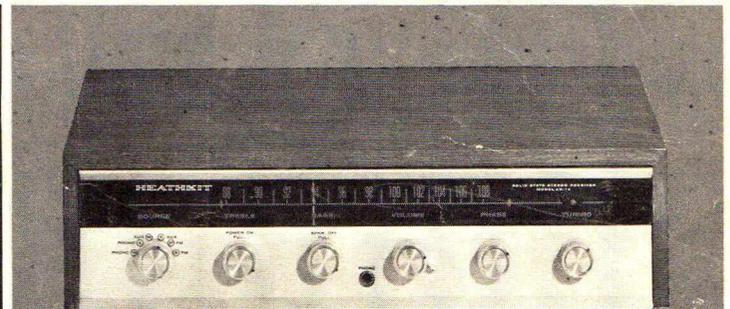
**SW 717**

Récepteur ondes courtes transistorisé couvre de 550 kHz à 30 MHz - Technologie MOS - FET en kit : 490 F - TTC - monté : 720 F - TTC



**GD 101**

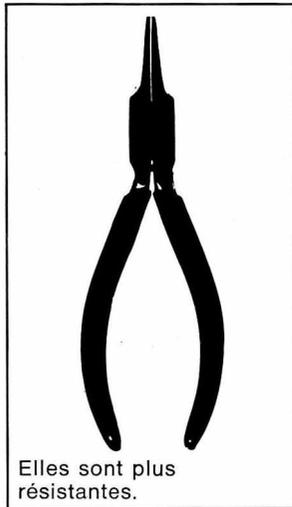
Voiture R.C. pour compétitions. Prévue pour moteur à explosion (2,5 à 3,5 cm<sup>3</sup>). en kit : 370 F - TTC - monté : 580 F - TTC



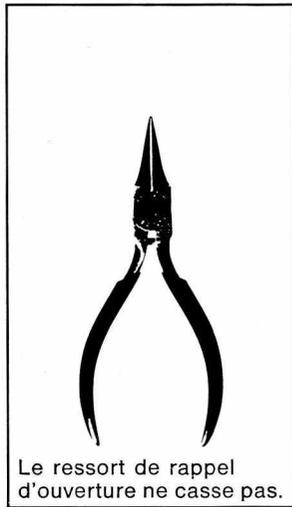
**AR 14**

Ampli-tuner, FM stéréo 2 x 15 W Réponse en fréquence 6 Hz à 100 kHz 0,5 % de distorsion en kit : 890 F - TTC - monté : 1.370 F - TTC

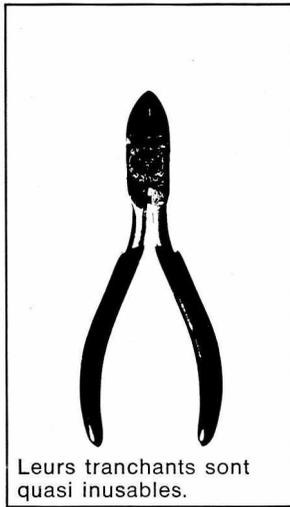
# Vous avez 16 bonnes raisons de choisir les pinces électroniques Facom



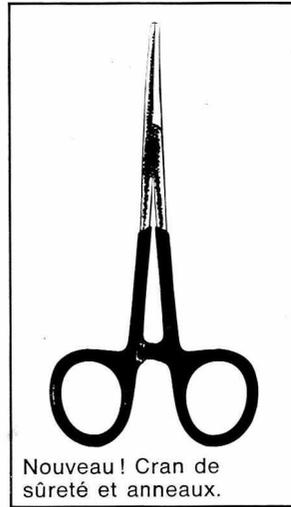
Elles sont plus résistantes.



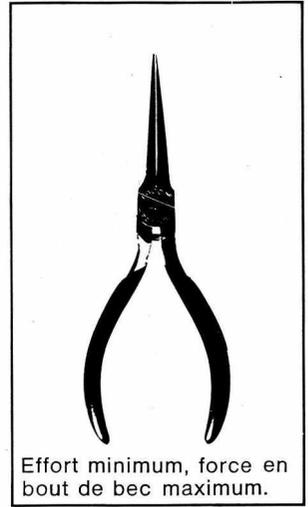
Le ressort de rappel d'ouverture ne casse pas.



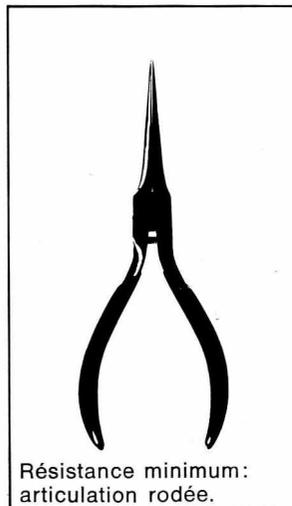
Leurs tranchants sont quasi inusables.



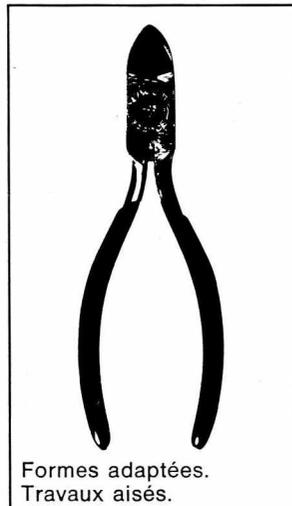
Nouveau ! Cran de sûreté et anneaux.



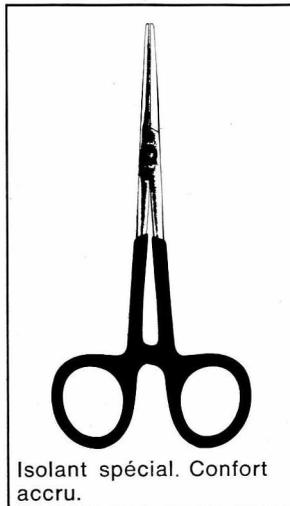
Effort minimum, force en bout de bec maximum.



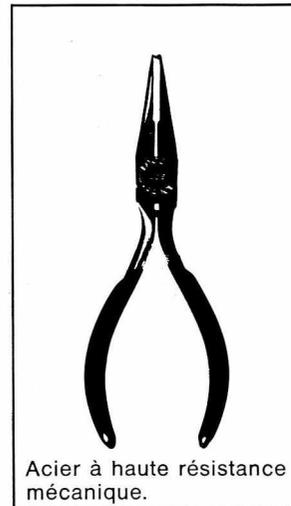
Résistance minimum : articulation rodée.



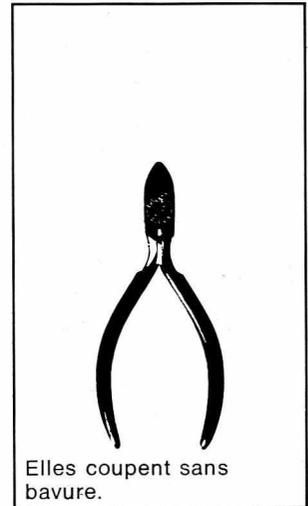
Formes adaptées. Travaux aisés.



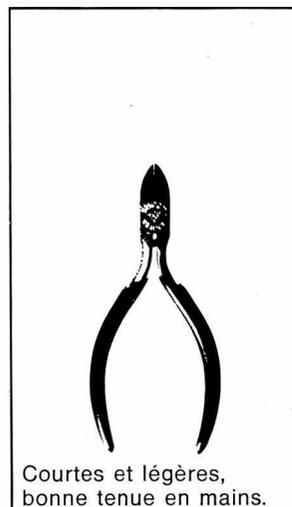
Isolant spécial. Confort accru.



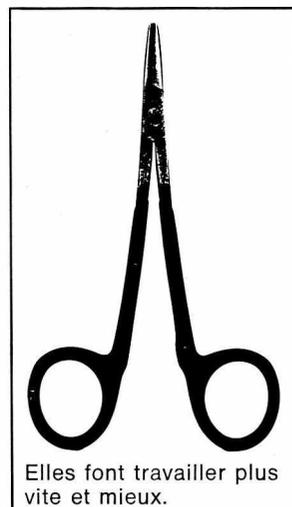
Acier à haute résistance mécanique.



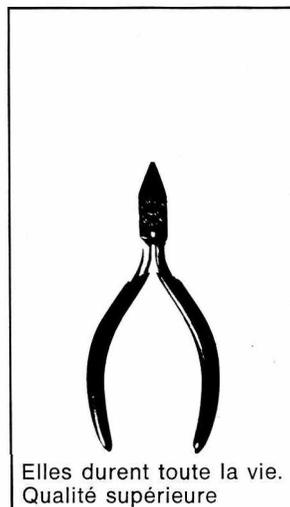
Elles coupent sans bavure.



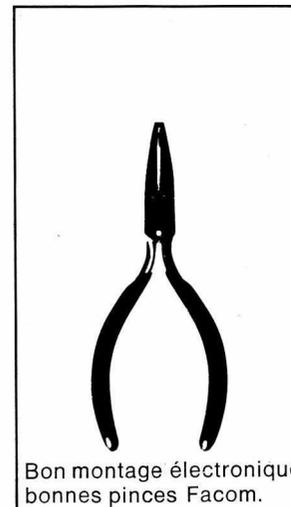
Courtes et légères, bonne tenue en mains.



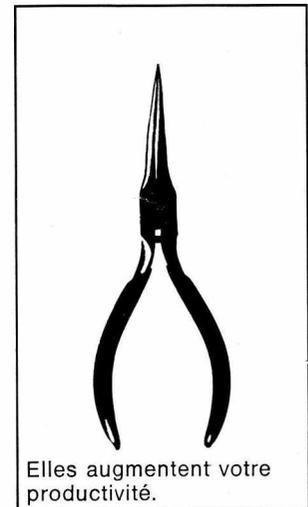
Elles font travailler plus vite et mieux.



Elles durent toute la vie. Qualité supérieure

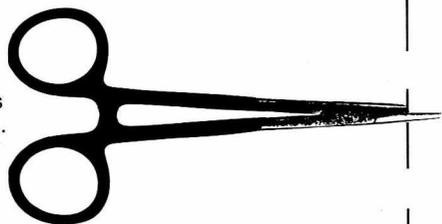


Bon montage électronique bonnes pinces Facom.



Elles augmentent votre productivité.

Votre intérêt : pinces électroniques Facom.



## FACOM

distributeurs dans toute l'Europe

bon à renvoyer à Facom B.P. 33 - 91-Morangis

Monsieur .....

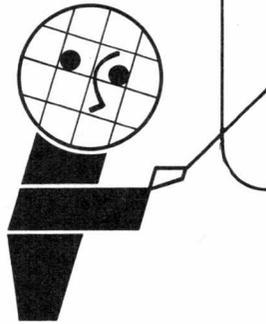
Firme .....

Adresse .....

désire recevoir une documentation sur les pinces électroniques Facom.

# L'électronique est à vous!

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



notre méthode :  
**faire et voir**

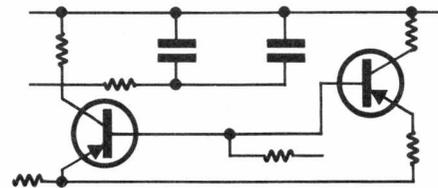
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



## 1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portable et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

## 2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

## 3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

**gratuit!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants**

(Envoyez ce bon pour les détails)

**LECTRONI-TEC**  
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

TOUS ACCUS POUR TOURISME,  
TRACTEURS, POIDS LOURDS,  
MOTOS, CLOTURES, ETC...  
GARANTIE : 18 MOIS



**40%** DE REMISE  
SUR LES BATTERIES:

6V1 TARIF:132/50 NET:79/50  
12V8 TARIF:209/88 NET:125/92  
avec reprise d'une vieille batterie

VENTE EXCEPTIONNELLE  
d'accus CADMIUM-NICKEL CLASSI-  
QUES pour la réalisation d'alimentations  
stabilisées de grande sécurité.

Amp.	Prix- pièce	Les 5 soit 6 V	Les 10 12 V
4	9 F	35 F	60 F
6	11 F	45 F	80 F
10	18 F	70 F	130 F

UNE OCCASION UNIQUE  
de vous équiper en CADMIUM NICKEL  
inusables à des prix que vous ne retrou-  
verez plus (surplus). En effet, un élément  
CADMIUM 6 ampères : coûte 64 F -  
10 ampères : 105 F et vous paierez pour  
les mêmes puissances mais en éléments  
classiques : 6 ampères : 11 F - 10  
ampères : 18 F. Port en sus

ACCUS POUR MINI K7  
Ensemble d'éléments spéciaux avec  
prise de recharge extérieure. Remplace  
les 5 piles 1,5 V. Poids 300 g.  
Prix 125 F + port 6 F

ACCUS PLOMB  
Avec indicateur de charge.  
Éléments de 2 V 3 A/H. Dimensions :  
H = 100 x L = 55 x épaisseur 20 m/m,  
poids = 25 g.  
Se fait en 4, 6 A, etc. Doc. sur demande.

83 F PROGRAMMEUR 110/220 V.  
Pendule électrique avec mise en  
route et arrêt automatique de tous appareils.  
Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F -  
Garantie : 1 AN.  
Modèle 20 A coupure 4 400 W. 107 F

ACCUS « BOUTONS »  
AU CADMIUM-NICKEL  
(Matériel neuf et garanti)

Boutons étanches 250 mA, type RP290,  
ø 35 mm. Epais. 5,5 mm. 17 g. Prix tarif :  
6,50 F pièce. Les 10, 48,00. Les 20, 90,00.  
Les 50, 210,00.

ACCUMULATEURS CYLINDRIQUES  
CYL - 1,2 A - ø 14 mm. L : 90 mm.  
Poids : 55 g. PRIX catalogue 24 F.  
EXCEPTIONNEL : 16 F.

CY - 300 mA - ø 14 mm. L : 30 mm.  
Poids : 20 g. PRIX catalogue 12 F.  
EXCEPTIONNEL : 8,50 F.

CY - 4 A/H - Format « torche ». Prix  
catalogue 48 F. EXCEPTIONNEL : 39 F.  
DISPONIBLES : Tous les éléments éta-  
nches : capacités : 0,05 - 0,1 - 0,3 - 0,5 -  
1 - 2 - 3 - 3,5 - 5 - 10 A.

POUR REMPLACER TOUTES LES PILES

100 RÉSISTANCES ASSORTIES  
présentées dans un cof-  
fret bois. Franco ..... 10,50

ou 50 CONDENSATEURS  
payables en timbres poste 14,50

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V		
40 W	17,00	500 W 58,00
80 W	21,00	750 W 68,00
100 W	24,00	1 000 W 86,00
150 W	29,00	1 500 W 134,00
250 W	39,00	2 000 W 192,00
350 W	44,00	

+ 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 ..	28 F	34 F
Duo 0,60 ou 1,20 ..	52 F	65 F

+ port S.N.C.F.

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES

A ces prix, ajouter 6 F de port

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

32 F SHAROCK PO ou GO  
EN PIÈCES DÉTACHÉES  
Voir réalisation dans R.P. d'août - n° 261  
H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 v standard  
Complet en ordre de marche 39,00  
+ port 6 F

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.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR  
516 ARTICLES. Franco

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

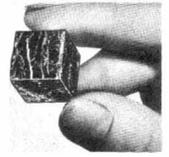
69 F AFFAIRE UNIQUE  
COLIS SONORISATION

Comprenant :  
1 ampli en ordre de marche avec H.-P.  
de 30 Ω  
1 micro subminiature  
1 capteur magnétique ampli UNIVERSEL  
tous 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.

CHARGEURS POUR TOUS USAGES  
modèles avec ampèremètre  
6-12 V - 6 A ..... 97 F  
+ Port SNCF

N'USEZ PLUS DE  
PILES

Car  
CE PETIT  
CUBE  
CAPTE  
L'ÉNERGIE  
ÉLECTRIQUE



Dimensions : 19 x 19 x 19 mm  
1 SEUL MODÈLE permet d'alimenter  
TOUS LES APPAREILS DE 1,5 à 13,5 V  
PRIX du Micro cube seul. 19,00

Le MICRO CUBE est alimenté en éner-  
gie magnétique par le Générateur  
Linéaire d'Énergie Magnétique (G.L.E.M.)  
110 ou 220 V (à préciser à la commande).  
Prix 24 F. Il peut alimenter plusieurs  
« MICRO CUBE ».

En collant cette vignette  
sur votre commande, vous  
paiez le Micro cube :  
13 F au lieu de 19 F  
GLEM : 17 F au lieu de  
24 F + port 6 F

Remise  
**30%**  
R.P.

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)

198 F « NARVAL » PO. GO. FM.  
10 transistors, 3 diodes  
210 x 130 x 50 mm (+ port 6 F).

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

CONTROLEUR UNIVERSEL

Continu/Alternatif. Permet le contrôle de  
tous les circuits électriques jusqu'à 400 V.  
MINI FORMAT 80 x 80 x 35 m/m. Poids  
110 g. Boîtier robuste double protection.  
INDISPENSABLE A TOUS. Fourni avec  
notice d'utilisation. PRIX ..... 49 F  
Port + 6 F.

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT  
PARIS-12<sup>e</sup>

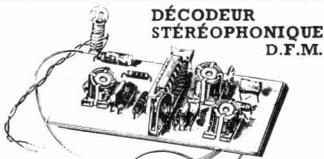
Tél : 343-14-28 • 344-70-02

Métro : Nation  
(sortie Dorian)

FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

Intéressante documentation illustrée R.-P. 9-71 contre 3,50 F en timbres  
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. C.C.P. 5 643-45 Paris  
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30

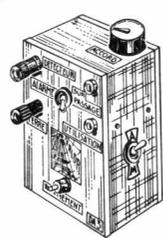
AU SERVICE des AMATEURS RADIO



DÉCODEUR  
STÉRÉOPHONIQUE  
D.F.M.

Le « DFM » est un circuit décodeur permet-  
tant d'entendre sur amplificateur BF stéréo-  
phonique les émissions multiplex reçues  
sur récepteur en modulation de fréquence.  
Réalisation extrêmement simplifiée par  
l'emploi d'un circuit intégré. Montage  
effectué sur plaquette de circuit imprimé  
de 11 x 4,5 cm. Il doit être branché à la  
sortie de l'étage détecteur (discriminateur)  
d'un récepteur qui reçoit la modulation de  
fréquence. Les deux fils de sortie se  
branchent à l'entrée d'un amplificateur  
stéréophonique. Alimentation sous 8 à  
12 volts.

Complet en pièces détachées. 129,60  
(Tous frais d'envoi : 3,00)

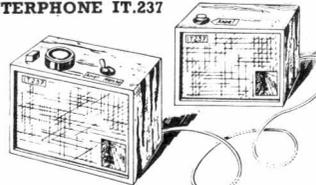


DÉTECTEUR  
D'APPROCHE et de  
CONTACT DA.3

Par l'intermédiaire de  
cet appareil, lorsqu'on  
approche où qu'on tou-  
che une plaque métal-  
lique quelconque,  
on déclenche l'action  
d'un relais à fort pou-  
voir de coupure. La  
plaque peut être rem-  
placée par un objet  
métallique quelcon-  
que : poignée de porte, outil, coffret, appa-  
reil. Dès que l'on touche cet objet, on peut  
donc déclencher une alarme ou un système  
de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi  
mettre un simple fil et l'appareil déclenche  
dès qu'on touche ce fil. Autonomie sur  
pile. Possibilité d'alimentation sur le sec-  
teur. Emploi en attraction de vitrine, alarme  
antivol ou de sécurité, allumage automa-  
tique etc... Peut fonctionner en déclenche-  
ment intermittent ou en déclenchement  
permanent.

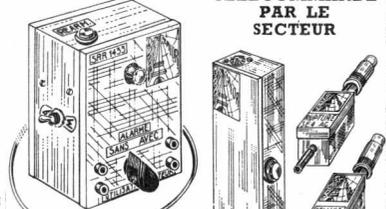
Complet, en pièces détachées ..... 123,60  
Accessoirement :  
Alimentation sur secteur AL. 12 .. 50,00  
(Tous frais d'envoi : 5 F)

INTERPHONE IT.237



Interphone de grande qualité, sensible et  
puissant. La liaison entre Poste chef et  
Poste secondaire se fait par un simple  
cordon à 2 fils, pouvant atteindre jusqu'à  
1 000 mètres. Puissance 2 watts, avec em-  
ploi d'un circuit intégré. Alimentation  
par pile incorporée. Réglages de puis-  
sance et de sensibilité. Touche de commu-  
tation « Ecoute-Parole » à immobilisation,  
permettant la conversation en mains  
libres. Très sensible, l'appareil retrans-  
met tout ce qui se dit dans une pièce  
de dimensions courantes et il n'y a pas à  
s'approcher tout près d'un appareil pour  
parler. Coffrets de 22 x 16 x 10 cm.  
Touche d'appel sur le poste secondaire. Peut  
être utilisé en écoute permanente pour  
surveillance d'un local.  
L'ensemble Poste-chef 157,60  
L'ensemble Poste secondaire ..... 48,70  
Prix spécial pour l'en-  
semble des 2 appareils pris  
en une seule fois ..... 200,00  
(Tous frais d'envoi : 10,00)

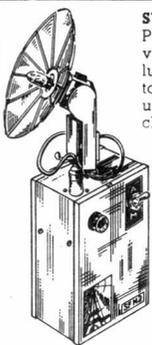
TÉLÉCOMMANDE  
PAR LE  
SECTEUR



Cet ensemble com-  
porte un émetteur et  
un récepteur, tous  
deux se branchant  
sur le secteur. Un  
ordre envoyé par l'émetteur actionne sur le  
récepteur un relais à fort pouvoir de cou-  
puration. Liaison par les fils du secteur entre  
les prises de courant d'un même réseau.  
Possibilité de procéder par ordre simple ou  
par ordre maintenu ou par verrouillage  
du relais, qui reste alors enclenché sur  
réception d'une simple impulsion. Des  
accessoires permettent l'emploi en alarme  
anti-vol, déclenchée par cellule photo-  
électrique ou par rupture de contact.  
Prix en pièces détachées :  
Le récepteur SRR1433 L'émetteur SE4

166,00 70,40

L'accessoire CELLULE ..... 3 1,20  
L'accessoire RUPTURE ..... 25,40  
(Tous frais d'envoi : 6 F)



SYNCHRO-FLASH SFM 2

Pour doser et modeler à  
volonté les ombres et la  
lumière d'un sujet à pho-  
tographier. Il comporte  
un flash magnétique dé-  
clenché par une cellule  
photo-électrique, elle-  
même impressionnée  
par le flash principal  
de l'appareil qui prend  
la photo. Réflecteur  
orientable. Possibilité  
de disposer plusieurs  
SFM 2. Déclenchement  
jusqu'à 8 m. Autonomie,  
sans fils de liaison.  
Possibilité de disposer  
chaque SFM 2 en tous  
endroits pour doser à

volonté l'éclairage du sujet à photographier.  
Complet en pièces détachées ..... 82,00  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

Accessoirement :  
Flash et son socle ..... 80,00  
Boîte d'ampoules flash ..... 7,00

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

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

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions  
pièces détachées et toutes fournitures contre 5 francs en timbres ou mandat.



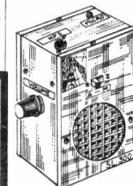
PERLOR \* RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1<sup>er</sup>)

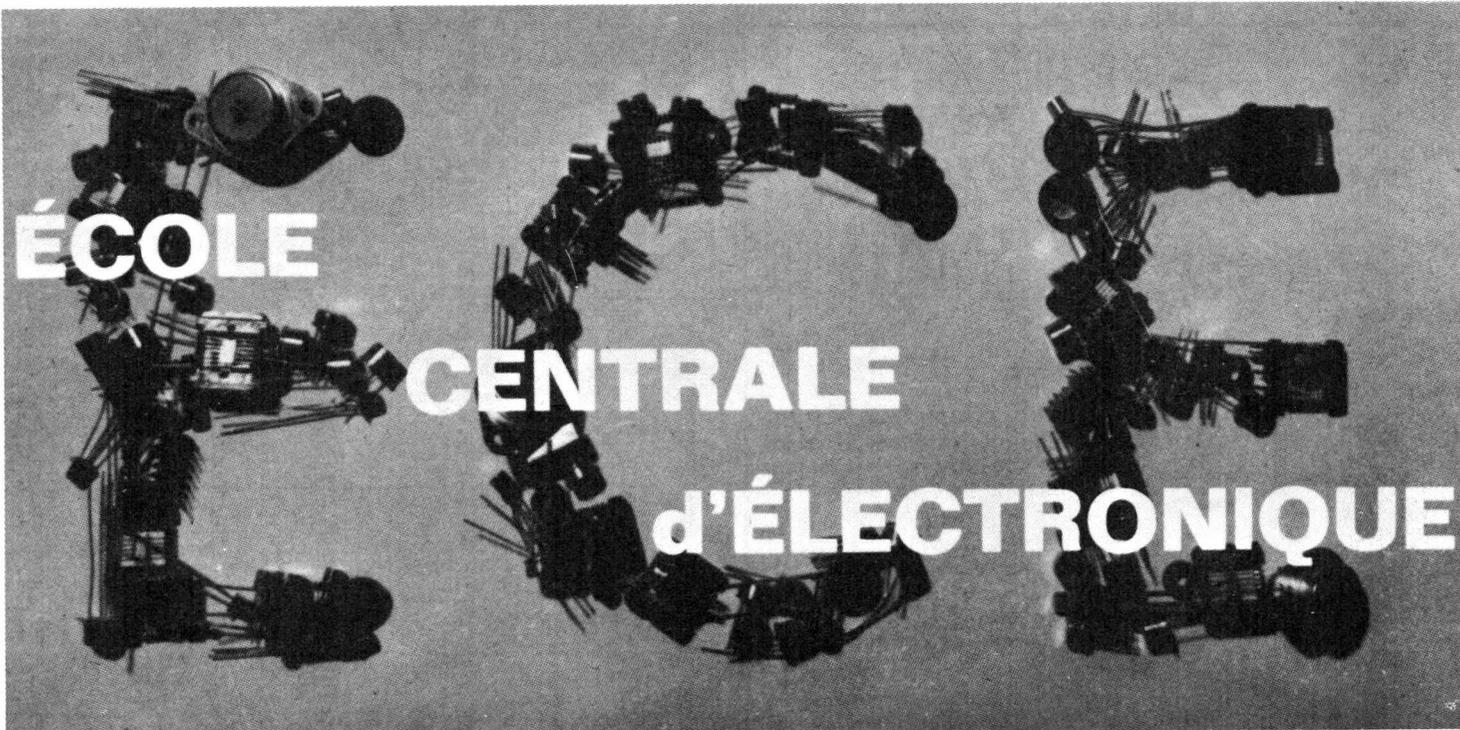
M<sup>o</sup> : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50  
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT  
(frais supplémentaires : 4 F)

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



SURVEILLEUR SL300

Cet appareil est destiné à  
faire entendre à distance  
tous les bruits, sons, con-  
versations, se produisant  
dans un local que l'on  
veut surveiller, par exem-  
ple une pièce où jouent  
des enfants. Emploi éga-  
lement en antivol pour  
écouter tous les bruits provenant d'un  
local commercial. Liaison par fils. Grande  
sensibilité. Sur pile ou alimentation secteur.  
Complet, en pièces détachées ..... 132,20  
(Tous frais d'envoi : 5 F)



## et d'INFORMATIQUE

**plus de 50 années d'expérience**

- 1921 - Grande Croisière Jaune " Citroën-Centre Asie "
- 1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
- 1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
- 1955 - Record du monde de vitesse sur rails
- 1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
- 1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
- 1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
- 1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
- 1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...

... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces évènements ou y a participé.

**Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.**

Enseignement Général de la 6<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande • BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR • Dessinateur en Electronique.

**BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS**

**PLACEMENT ASSURÉ  
par l'Amicale  
des Anciens Élèves**

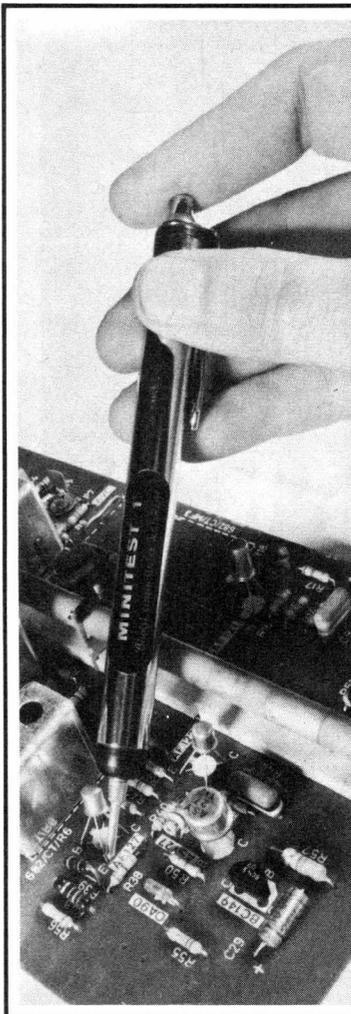
**LA 1<sup>re</sup> DE FRANCE**

**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 19 PR  
Veuillez me documenter gratuitement sur les  
(cocher la  COURS DU JOUR  
case choisie)  COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca



**localisation  
immédiate  
des pannes,  
MINITEST  
le stéthoscope  
du  
radio-électricien**

**MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE**  
Vérification et contrôle des circuits  
BF-MF-HF: micros, hauts-parleurs,  
amplificateurs, pick-up, etc.

**MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.**  
Vérification et contrôle des circuits  
HF-VHF conçus pour le technicien  
T.V.

**MINITEST UNIVERSEL.**  
Vérification et contrôle des circuits  
BF-HF-VHF.

L'appareil universel par excellence.  
Les appareils MINITEST sont en  
vente chez votre grossiste habituel.

BON pour une documentation (R.P.)

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

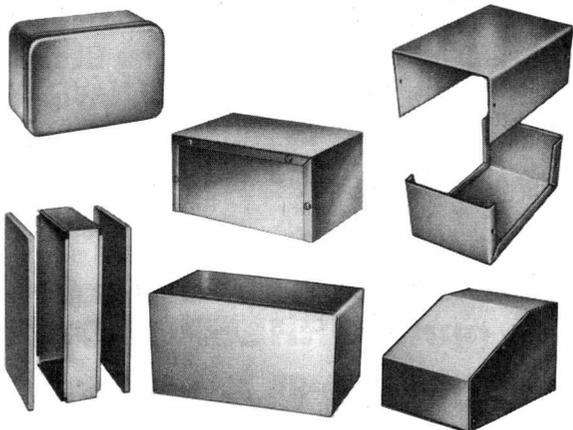
Rue \_\_\_\_\_

Ville de \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_

à **SLORA** - B.P. 41 (57) FORBACH

**COFFRETS MÉTALLIQUES**

**RETEX** 



**AVEZ-VOUS DES PROBLEMES DE  
CONDITIONNEMENT ET DE PRIX,  
POUR VOS FABRICATIONS?**

La technique moderne de notre équipe de spécialistes  
pensera et travaillera pour vous, donnant une solution  
à votre problème et diminuant votre travail, votre investis-  
sissement et vos soucis.

Nous avons plus de 20 modèles standardisés de cof-  
frets métalliques qui résoudront vos montages expé-  
rimentaux, professionnels ou de série.

Modèles spéciaux sur demande



Demandez le catalogue général à:  
51, rue de GERGOVIE  
**TERA-LEC** TEL. 734-09-00  
PARIS-14e

**540** sogex

**possibilités de bien  
gagner sa vie**

**90  
CARRIERES  
INDUSTRIELLES**

Monteur-dépanneur radio - T.V. - Dessinateur  
industriel en construction mécanique - Techni-  
cien électromécanicien - Mécanicien automobile  
- Analyste du travail - Technicien en chauffage  
- Monteur frigoriste - Chef du personnel  
- Opérateur topographe - Opérateur radio - Techni-  
cien en micromécanique - Conducteur offset  
- Esthéticien industriel - Agent de planning -  
Monteur électricien - Monteur d'auto-école -  
Technicien en moteurs - etc...

**100  
CARRIERES  
FEMININES**

Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de  
jardins d'enfants - Décoratrice-ensemblier -  
Secrétaire - Standardiste - Hôtesse d'accueil  
- Laborantine médicale - Aide comptable -  
Esthéticienne - Infirmière - Couturière - Récep-  
tionnaire - Vendeuse - Dessinatrice publicitaire  
- Econome - Programmeur - Perforeuse-vérifieuse  
- Fleuriste - Technicienne en analyses biolo-  
giques - Aide-maternelle - Dessinatrice indus-  
trielle - etc...

**70  
CARRIERES  
COMMERCIALES**

Ingénieur directeur commercial - Comptable  
commercial - Décorateur ensemblier - Repré-  
sentant voyageur - Technicien du commerce  
extérieur - Programmeur - Analyste - Directeur  
administratif - Attaché de presse - Gérant  
d'hôtel - Acheteur - Econome - Conseiller fiscal  
- Gérant d'immeubles - Inspecteur d'assurances  
- Visiteur médical - Directeur du marketing -  
Inspecteur des ventes - Chef de comptabilité  
- Adjoint en relations publiques - etc...

**50  
CARRIERES  
INDEPENDANTES**

Expert automobile - Directeur d'agence im-  
mobilière - Gérant de station service - Entrepreneur  
en chauffage central - Exploitant de superette  
- Expert-comptable - Conseil en organisation -  
Transporteur routier - Courtier d'assurances  
- Courtier publicitaire - Pédiacre - Commerçant  
de produits diététiques - Mécanicien exploitant  
de bateaux de plaisance - Gardienne d'enfants  
- Hôtelier - Garagiste - Agent de renseignements  
commerciaux - etc...

**60  
CARRIERES  
DE LA CHIMIE**

Aide-chimiste - Laborantin médical - Technicien  
de transformation des matières plastiques -  
Conducteur d'appareils des industries chimiques  
- Prospecteur géologue - Chimiste de raffinage  
du pétrole - Technicien en protection des  
métaux - Physicien - Technicien du traitement  
des textiles - Technicien de fabrication du  
papier - Biochimiste - Chimiste - Agent de  
maîtrise d'installations chimiques - Chimiste  
contrôleur de laiterie - etc...

**50  
CARRIERES  
DU BATIMENT**

Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâti-  
ment et travaux publics - Métreur en bâtiment,  
maçonnerie, peinture - Commis d'architecte -  
Technicien en bâtiment préfabriqué - Conduc-  
teur d'engins - Coffreur en béton armé -  
Plombier sanitaire - Monteur en chauffage -  
Promoteur de construction - Carrelleur mosaïste  
- Technicien de construction - Conducteur de tra-  
vaux bâtiment - Surveillant de travaux bâtiment  
- Métreur en travaux publics - etc...

**60  
CARRIERES  
AGRICOLES**

Technicien en agronomie tropicale - Sous-  
ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste -  
Eleveur - Mécanicien de machines agricoles -  
Technicien de laiterie - Horticulteur - Techni-  
cien en alimentation animale - Représentant en  
engrais et antiparasites - Délégué de coopérative  
- Représentant rural - Sous-ingénieur en agro-  
nomie tropicale - Entrepreneur de jardins pay-  
sagiste - Chef de cultures - Conseiller agricole  
- Pisciculteur - Journaliste agricole - etc...

**60  
CARRIERES  
ARTISTIQUES**

Journaliste politique - Critique littéraire - Dessi-  
nateur illustrateur - Lecteur de manuscrits -  
Styliste de meubles et d'équipements intérieurs  
- Peintre aquarelliste - Dessinatrice de mode -  
Photographe publicitaire - Décorateur cinéma-  
T.V. - Maquettiste - Décorateur de magasins et  
stands - Opérateur de prises de vues - Impri-  
meur offset - Romancier - Antiquaire - Chroni-  
queur sportif, automobile - Critique de cinéma  
- Secrétaire d'édition - etc...

**Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme,  
si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à  
votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspon-  
dance), groupement d'écoles spécialisées.**

PREPARATION EGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP-BP-BT-BTS  
Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre  
documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

**BON** pour recevoir **GRATUITEMENT**

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières  
que vous avez choisies (faites une  ). (écrire en majuscules)

90 CARRIERES INDUSTRIELLES  
 100 CARRIERES FEMININES  
 70 CARRIERES COMMERCIALES  
 50 CARRIERES INDEPENDANTES  
 60 CARRIERES DE LA CHIMIE  
 50 CARRIERES DU BATIMENT  
 60 CARRIERES AGRICOLES  
 60 CARRIERES ARTISTIQUES

NOM.....  
 ADRESSE.....

**UNIECO** 1669, rue de Neufchâtel-76 ROUEN  
 (pas de visite à domicile)

# AUDAX

HAUT-PARLEURS

le Sommet de  
la Haute Fidélité...  
... avec Audax!

TWEETER

MÉDIUM

BOOMER

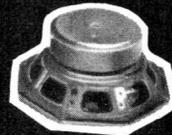
LARGE  
BANDE



TW 6,5 BI  
(6.5 cm)  
3 000 à 20 000 Hz



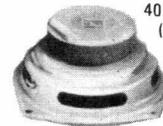
TW 8 B  
(8x8 cm)  
5 000 à 40 000 Hz



WFR 12 M  
(12 cm)  
100 à 12 000 Hz  
(8 watts)



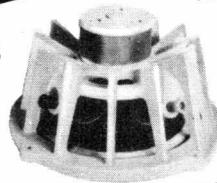
MEDOMEX  
(15 cm)  
250 à 12 000 Hz  
25 watts



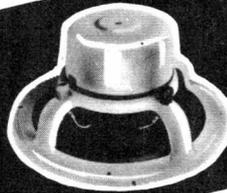
HIF13 E  
(13 cm)  
40 à 5 000 Hz  
(15 watts)



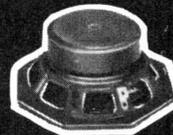
340 ACTLB  
(35 cm)  
25 à 3 500 Hz  
35 watts



WFR 24  
(24.5 cm)  
20 à 5 000 Hz  
(30 watts)



OMNIEX  
(24 cm)  
35 à 17 000 Hz  
(25 watts)



WFR 12  
(12 cm)  
50 à 15 000 Hz  
(8 watts)

la gamme la plus complète  
de Haut-Parleurs spécialisés

AUDAX  
FRANCE



45, avenue Pasteur, 93-Montreuil  
Tél. : 287-50-90 +

Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris  
Télex : AUDAX 22-387 F

POUR  
**les débuts**  
POUR  
**le perfectionnement**  
POUR  
**la formation**  
**professionnelle**  
DU  
**radioélectricien**

## " VOTRE CARRIÈRE "

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

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

- Cours de Technique Radio : n<sup>os</sup> 1 à 52 **70 F**
  - Cours de Télévision : n<sup>os</sup> 53 à 78 **36 F**
  - Radio et TV - applications : n<sup>os</sup> 79 à 100 **34 F**
  - La pratique du Métier : n<sup>os</sup> 101 à 111 **25 F**
  - Électronique Applications : n<sup>os</sup> 112 à 119 **19,60 F**
- (L'ensemble des cinq collections au prix global de 160 F.)

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

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

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

ÉDITIONS CHIRON 40, rue de la Seine, PARIS-6<sup>e</sup>

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

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

Nom .....

Adresse .....

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35   
Chèque bancaire ci-joint  Mandat poste ci-joint



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

**EXEMPLES D'ASSEMBLAGES**  
1) Table mono 3 entrées  
3 modules PA  
1 module mixage  
1 module alimentation  
2) Table stéréo 3 entrées  
6 modules PA  
2 modules mixage  
1 module alimentation  
**ET AINSI DE SUITE... 68,00**  
**NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE**

**MONTEZ VOUS-MÊMES UN LECTEUR DE CASSETTE**  
Mécanique nue, alimentation pile. Complet avec régulation moteur. Ampli de lecture 2,5 watts. **PRIX..... 115,00**

**FILTRES POUR BRANCHEMENT DE HP**  
L.C. 2 H.-P. - Imp. 5-8 Ω ..... **45,00**  
L.C. 3 H.-P. .... **70,00**

**MINI-TUNER FM**  
Dimensions 75 x 44 x 20 mm  
Bande couverte 86 à 100 MHz.  
Bande passante 10 à 20 000 Hz ± 1 dB  
**KIT FRANCO ..... 90,00**

**PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES**  
MF : 3 vit. : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Bobines 180 mm. Compteur. Possibilité 3 têtes. Pleurage et scintillement meilleurs que 0,20 % à 9,5 et 0,10 % à 19 cm. Commande par clavier à touches.  
En 2 têtes mono ..... **330,00**  
En 2 têtes stéréo 4 pistes ... **410,00**

**MAGNÉTOPHONE « RAPSONDIE »**  
(Décrit HP du 15-10-70)  
**PLATINE MF - 3 têtes mono - 3 vitesses - Préampli enregistrement lecture séparés - Ampli BF 5 W - En valise.**  
En ordre de marche ..... **798,00**  
EN KIT ..... **620,00**  
Valise : **80,00 - HP : 18,00**

**ADAPTATEUR « RAPSONDIE »**  
Platine MF (voir ci-dessus) 3 têtes mono-3 vitesses avec PA d'enregistrement lecture séparée. Sans Ampli BF.  
EN KIT ..... **580,00**  
En ordre de marche ..... **620,00**

**CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION**  
Recommandée pour musique électronique, orgues, guitares, orchestres.  
**EFFETS SPÉCIAUX**

- 7 transistors
  - Équipée du fameux ressort 4F "Hammond"
  - Ampli et préampli incorporés
  - Entrées et sorties 10 mV
  - Dimensions : 430 x 170 x 50 mm
  - Poids : 2 kg • Alimentation par pile
- Réverbération réglable en temps et en amplitude.  
S'adapte immédiatement sans modification à l'entrée d'un ampli.  
EN KIT, COMPLET ..... **250,00**  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... **350,00**

**MAGICOLOR IV 6 kW PROFESSIONNEL**  
EN KIT indivisible ..... **800,00**  
En ordre de marche ..... **1 000,00**

**MAGICOLOR PROFESSIONNEL 2,5 kW**  
(Décrit dans le H.-P. du 15-11-68)  
Dim. : 310 x 180 x 70 mm  
**PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 800,00**  
**PRIX EN « KIT COMPLET » indivisible ..... 600,00**

**MAGICOLOR AMATEUR 1,2 kW**  
(Décrit dans le H.-P. du 15-1-69)  
Mêmes présentation et dimensions  
**PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 400,00**  
**PRIX EN KIT COMPLET, INDIVISIBLE ..... 320,00**

**DÉPOSITAIRE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION « STOLLE »**  
**L'ANTENNE DES CAS DIFFICILES**  
Documentation spéciale sur demande.

**ORGUE POLYPHONIQUE 3 OCTAVES « LIDO III »**  
Ampli incorporé 5 W « Vibrato » boîte de timbres 5 touches - Basses couplées - Pédale d'expression. Présentation en valise. Pieds repliables.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 1000 F**  
**COMBO 300 - 5 octaves ..... 1240 F**

**HARMONIUMS**  
En console, 1 clavier ..... **1000 F**  
En console, 2 claviers ..... **1200 F**  
**DE NOMBREUX AUTRES MODÈLES :** Nous consulter.

**DÉMONSTRATION PERMANENTE**

**ORGUE 1 CLAVIER 4 OCTAVES TOUT TRANSISTORS SILICIUM AMPLI 7 W INCORPORÉ**  
Décrit dans le H.P. du 15.9.70  
12 générateurs. Oscillateur pilote par transistors unijonction. Boîte de timbres donnant une possibilité de 70 combinaisons MINIMUM. Vibrato. Réverbération. Ampli. Pédale. Valise. Pieds.  
**COMPLET ..... 1980,00**  
Tous ces composants peuvent être acquis séparément.  
Générateur, pièce : 51 F. Les 12 **540,00**  
Boîte de timbres ..... **210,00**  
Réverbérateur ..... **300,00**  
Vibrato ..... **51,00**  
Double alimentation ..... **120,00**  
Amplificateur BF ..... **105,00**  
Clavier . **464,00** Valise .. **240,00**  
Pieds .... **60,00** Pédale .. **60,00**

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



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm  
**France 225 en KIT ..... 802,00**  
En ordre de marche ..... **909,00**  
**France 250 en KIT ..... 856,00**  
En ordre de marche ..... **1 016,00**  
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :  
PA en **KIT 53,00** Ordre de m. **64,00**  
Aliment. auto-disjonctable avec transf. **KIT ..... 96,00**  
Ordre de marche ..... **107,00**  
• **MODULE AMPLI 25 W** avec sécurité, disjoncteur, **EN KIT ..... 139,00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 150,00**  
• **MODULE AMPLI 50 W** avec sécurité, disjoncteur **EN KIT ..... 150,00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 160,00**

**COFFRET DE QUALITÉ PROFESSIONNELLE**  
En tôle - Peinture émaillée cuite au four.  
Pour Ampli BF-HF - Emetteur-récepteur - Et toutes constructions sérieuses - 2 modèles :  
470 x 230 x 140 mm ..... **20,00**  
230 x 210 x 150 mm ..... **10,00**  
Châssis pour équipement intérieur de ces coffrets. Largeur 65 mm ..... **3,00**

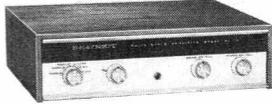
**SONORISATION ENSEMBLE « SIMSON »**  
80 W ..... **4700,00**  
100 W ..... **7000,00**  
2 x 100 W ..... **10 500,00**  
Documentation sur demande

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

**MAGNÉTIQUE FRANCE** - 175, rue du Temple, PARIS (3<sup>e</sup>) - C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74  
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.  
**EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.**

**CRÉDIT : minimum 390 F : 30 % à la commande, solde en 3-6-9-12 mois.**

### La Haute-Fidélité à l'état pur



**AA 14**  
Amplificateur stéréophonique  
2 x 15 W. Puissance  
efficace : 2 x 10 W par canal,  
bande passante : 6 Hz à  
100 kHz  $\pm$  3 db. Extra-plat.  
L'amplificateur au meilleur  
rapport qualité/prix du marché.  
**Prix :** en kit **450 F T.T.C.**  
monté **750 F T.T.C.**

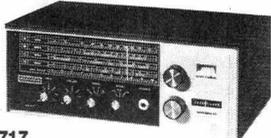


**AD 27**  
" Compact stéréophonique "  
Tuner FM. Stéréo.  
Amplificateur 2 x 15 W.  
Platine automatique  
BSR-500, cellule Shure.  
Coffret noyer coulissant.  
**Prix :** en kit **1 550 F T.T.C.**  
monté **2 100 F T.T.C.**

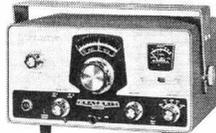


**AR 2000**  
Récepteur AM-FM  
stéréophonique 2 x 30 W.  
" La qualité américaine adaptée  
à l'Europe ".  
Tuner FM stéréo, AM : GO, PO et OC ;  
bande passante à 20 W eff et  
0,25 % de distorsion : 10 Hz à 30 kHz.  
**Prix :** en kit **1 700 F T.T.C.**  
monté **2 450 F T.T.C.**

### Dialogue longue distance



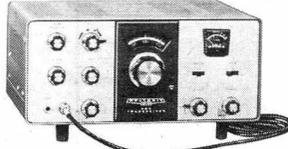
**SW 717**  
Récepteur ondes courtes transistorisé  
550 kHz à 30 Mhz en 4 gammes.  
Technologie MOS-FET, AM, stand by, CW - BFO.  
**Prix :** en kit **490 F T.T.C.**  
monté **720 F T.T.C.**



**HW 32**  
Transceiver décimétrique BLU.  
Le transceiver BLU le moins cher du marché.  
20, 40 ou 80 m. 200 W PEP. Sensibilité 1  $\mu$  V.  
Sélectivité 2,7 kHz, 16 dB. SSB, PTT ou Vox.  
**Prix :** en kit **1 100 F T.T.C.**  
monté **1 450 F T.T.C.**

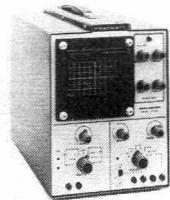


**HM 102**  
Wattmètre - TOS-mètre.  
Pour contrôle à l'émission de  
l'ensemble émetteur, ligne antenne.  
Mesures HF de 10 à 2 000 W,  
de 80 à 10 M.  
**Prix :** en kit **225 F T.T.C.**  
monté **355 F T.T.C.**

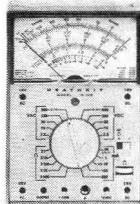


**HW 101**  
Transceiver BLU, 5 bandes.  
Le transceiver décimétrique 5 bandes  
le moins cher. Démultiplicateur de précision,  
possibilités de commutation de filtres BLU  
et CW. Sensibilité 0,35  $\mu$  V.  
**Prix :** en kit **2 100 F T.T.C.**  
monté **3 400 F T.T.C.**

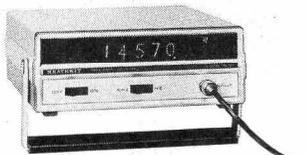
### Pour les techniciens méticuleux



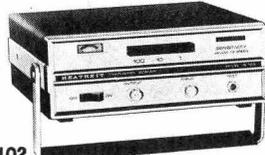
**IO 102**  
Oscilloscope  
transistorisé  
continu 5 MHz.  
Synchronisation interne  
et externe. Tension  
de calibrage : 1 VCC.  
Sensibilité : 30 mV/cm.  
Tube cathodique  
rectangulaire : 6 x 10 cm.  
**Prix :** en kit **1 090 F T.T.C.**  
monté **1 500 F T.T.C.**



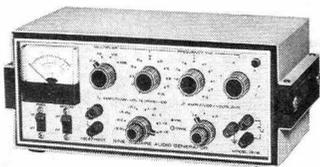
**IM 105**  
Contrôleur universel  
20 000  $\Omega$  / Volt en DC.  
Voltmètre, ampèremètre  
AC-DC, ohmmètre.  
Protection contre  
les surcharges.  
Boîtier incassable.  
**Prix :** en kit **390 F T.T.C.**  
monté **540 F T.T.C.**



**IB 101**  
Fréquence-mètre : 10 Hz - 15 MHz,  
grande facilité de montage, 26 circuits  
intégrés, 7 transistors. 2 gammes  
de mesures : Hz et KHz. Base de temps  
à quartz. Affichage par 5 tubes  
type nixie.  
**Prix :** en kit **1 790 F T.T.C.**  
monté **2 400 F T.T.C.**



**IB 102**  
Diviseur de fréquence - 175 MHz.  
Utilisable avec tout  
fréquence-mètre. Etend la gamme  
de mesure jusqu'à 175 MHz.  
Divise la fréquence par 10 ou 100.  
Réglage du niveau  
de déclenchement.  
**Prix :** en kit **750 F T.T.C.**  
monté **1 050 F T.T.C.**

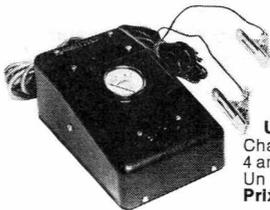


**IG 18**  
Générateur de signaux carrés et  
sinusoïdaux. Indispensable à tout laboratoire.  
1 Hz à 100 KHz sans discontinuité. Temps  
de montée des signaux carrés inférieurs à  
50 ns. Taux de distorsion des signaux  
sinusoïdaux inférieur à 0,1 % sorties  
flottantes.  
**Prix :** en kit **675 F T.T.C.**  
monté **1 010 F T.T.C.**

### Pour s'initier au "Kit" et à l'électronique



**GD 48**  
Décteur  
de métaux.  
Pour repérer  
vos canalisations  
ou un trésor caché.  
Grande sensibilité.  
Déctecte une pièce de  
0,50 F enfouie à 16 cm.  
**Prix :**  
en kit **550 F T.T.C.**  
monté **775 F T.T.C.**



**UBC 4**  
Chargeur de batterie : 6 ou 12 V,  
4 ampères avec ampèremètre de contrôle.  
Un jeu à monter en moins d'une heure.  
**Prix :** en kit **65 F T.T.C.**  
monté **90 F T.T.C.**

# le "kit" heathkit transforme les amateurs hésitants en techniciens.

Le "Kit", c'est la possibilité pour tous les amateurs de monter eux-mêmes leurs appareils. En effet, chaque "Kit" est accompagné d'un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce...) qui supprime le moindre risque d'erreur... même pour un profane. Les réglages sont faciles : un banc de mesure complet est à votre disposition, 84 boulevard Saint-Michel.

Le "Kit", c'est une garantie de 6 mois sur tous les appareils (1 an pour les appareils vendus montés), une "Assurance Succès" absolument gratuite (exclusivité d'Heathkit concernant le montage du "Kit") dont tous les avantages vous sont expliqués en détails dans le nouveau catalogue Heathkit.

Le "Kit" enfin, c'est la certitude de posséder un appareil Heathkit de haute qualité à environ 60% de son prix normal.

### Nouveau catalogue Automne-Hiver 71-72

52 pages dont 16 en couleurs, 150 appareils dont 30 nouveaux, photos, caractéristiques détaillées, liste des prix. Pour obtenir gratuitement le nouveau catalogue, remplissez le coupon-réponse ci-dessous et adressez-le à l'adresse suivante :

HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel. Paris 6°. Tél. 326.18.90

ou venez rencontrer sur place notre service complet d'assistance technique : vous serez immédiatement aidé et conseillé.

HEATHKIT BELGIQUE  
16-18 avenue du Globe, Bruxelles 1191  
Tél. 44.27.32

Adressez vite ce coupon à :

HEATHKIT - 84 boulevard Saint-Michel. 75 - Paris 6°  
Tél. 326.18.90

Service 70 B

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Localité \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_

Je désire recevoir gratuitement, sans engagement de ma part (marquez d'une X les cases désirées), le nouveau catalogue Heathkit Automne-Hiver 71-72.

Faire appel au crédit Heathkit.

Je suis intéressé par le matériel suivant :

- appareils de mesure,
- radio amateurs,
- ensemble d'enseignement supérieur,
- haute-fidélité.

Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit.

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**



# devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs EMETTEURS RADIO du monde. Préparation à l'examen des P.T.T.

RAPY

**GRATUIT !** Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
35-DINARD

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

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

RPA 19

## AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

R. BRAULT Ingénieur E.S.E. et J.-P. BRAULT Ingénieur I.N.S.A.

**Principaux chapitres :** Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Un volume broché format 14,5 x 21 cm. 175 pages 93 schémas.

Prix ..... 24 F

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique, se sont substitués aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Sauf quelques exceptions, partout le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui.

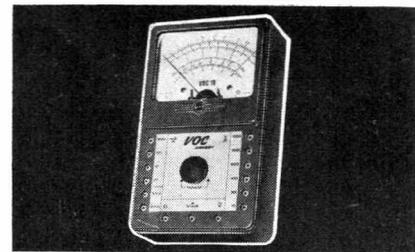
Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ.

En vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque — PARIS (10<sup>e</sup>)  
Tél. : 878-09-94 et 09-95 C.C.P. 4949-29 PARIS

## VOC c'est :

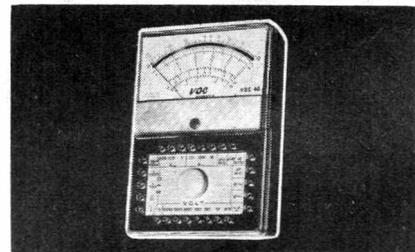
- la technique professionnelle au service des AMATEURS
- la possibilité nouvelle de s'équiper sans surprise aux prix les meilleurs du marché



**VOC 10**  
Prix : 129 F TTC

### CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 10

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



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

### CONTROLEURS UNIVERSELS VOC 20 et VOC 40

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

VOC.004

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

**VOC** 10, r. François Lévêque  
74 - ANNECY  
tél. 45.08.88 C.C.P. 7234-96 LYON

Je désire recevoir une documentation complète

mon nom : .....

mon adresse : .....

Je joins deux timbres de 0,40 F

## COLLECTION

# les sélections de radio-plans

### N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

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

par L. CHRÉTIEN

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

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

### N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

### N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL  
par L. CHRÉTIEN

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

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

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

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

### N° 16 LA TV EN COULEURS SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM

par Michel LEONARD

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

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

# Radio plans

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

## SOMMAIRE DU N° 286 — SEPTEMBRE 1971

### PAGE

- 14 Le France 220, Amplificateur Stéréophonique 2 × 20 watts tout Silicium
- 18 Construisez facilement vos potentiomètres à déplacement rectiligne
- 20 **Chronique des Ondes courtes :**  
Deux applications des circuits intégrés :  
• Un mesureur de champ  
• Un générateur HF et VHF
- 26 Alimentation régulée (modèle IP 18) à tension réglable entre 1 et 15 V
- 28 Les mesures en basse fréquence
- 33 Le Star Flash
- 38 **Les bancs d'essai de Radio-Plans :**  
L'amplificateur Lulli 215
- 43 Nouveautés et informations
- 44 Dispositif de télécommande HF
- 46 Nouveaux circuits de TV et de Radio
- 50 Le courrier de Radio-Plans

### SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION

(Société Anonyme au capital de 30.000 F.)

Président-Directeur Général,

Directeur de la publication : J.-P. VENTILLARD

Secrétaire général de rédaction : André Eugène

Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary

**DIRECTION — ADMINISTRATION**

**ABONNEMENTS — RÉDACTION**

**RADIO-PLANS : 2 à 12, rue de Bellevue**

PARIS-XIX<sup>e</sup> - Tél. : 202-58-30

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

**ABONNEMENTS :**

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

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

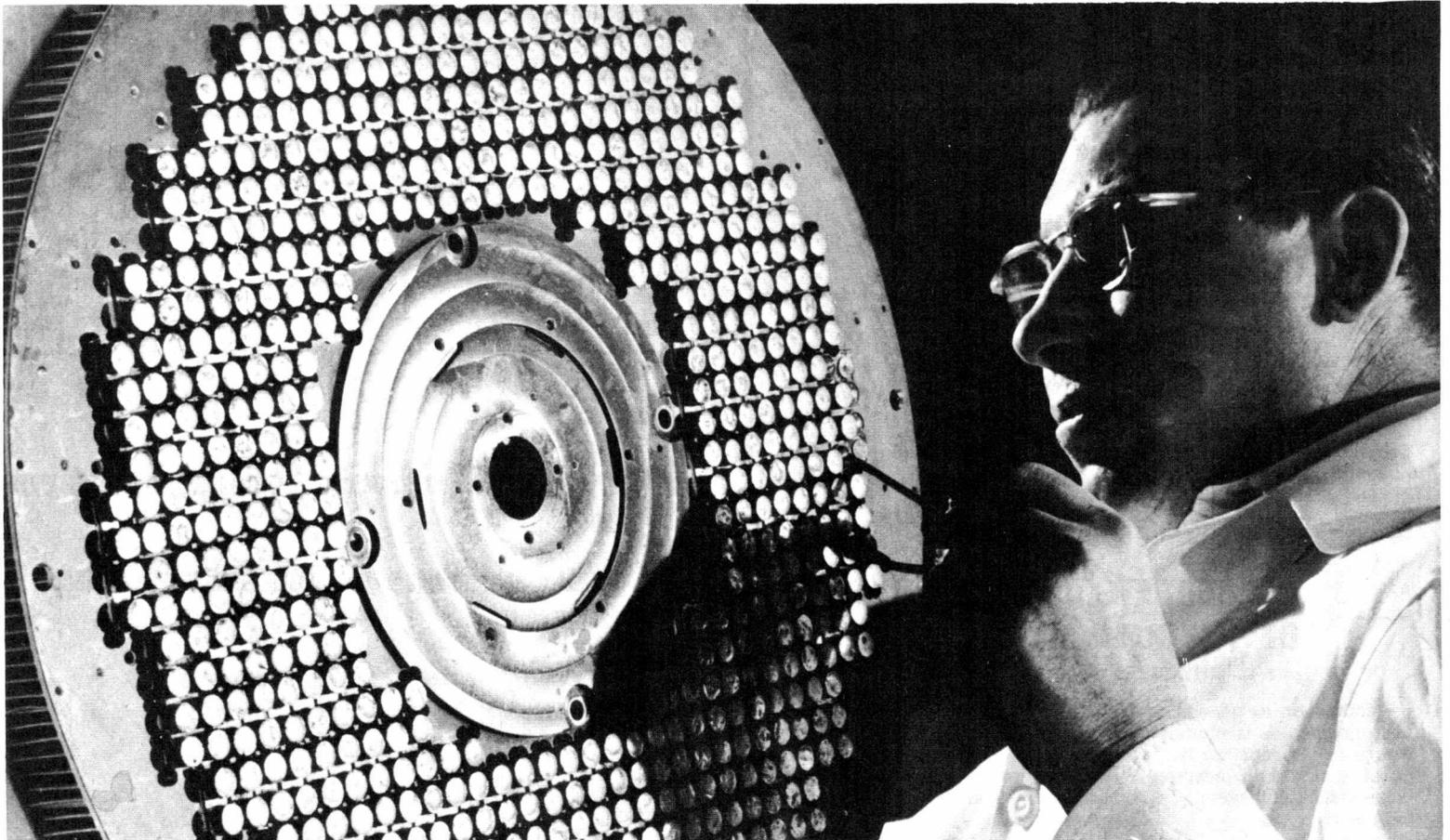
Pour tout changement d'adresse

envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



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

Le précédent numéro a été tiré à 53 150 exemplaires



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

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

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

*Le directeur fondateur d'INFRA*

## cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

### COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

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

### TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.  
**METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE** « Radio - TV - Service » : Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.  
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

### PROGRAMMES

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

★ **TECHNICIEN SUPERIEUR**  
*Radio Electronicien et T.V.*  
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.  
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

★ **INGENIEUR**  
*Radio Electronicien et T.V.*  
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

# infra

## INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74.65  
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON** Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite R.P.127 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

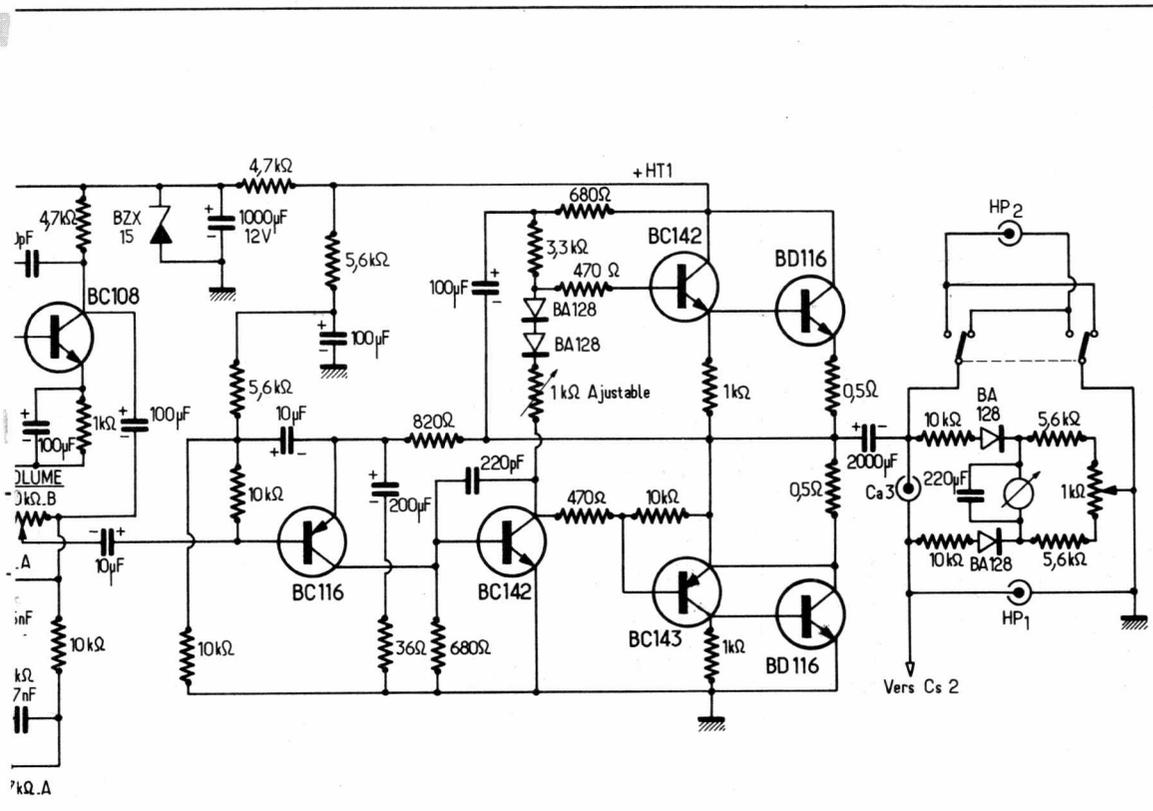
Degré choisi .....  
NOM .....  
ADRESSE .....



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







LE SCHÉMA (fig. 1)

Par mesure de clarté nous n'avons représenté, sur ce schéma qu'une seule voie d'amplification, l'autre étant absolument semblable.

A gauche du schéma nous voyons les 5 prises Din d'entrée et le commutateur de fonctions du type à poussoir qui permet de mettre en service l'une quelconque de ces entrées. En position repos ce commutateur relie les prises d'entrée à la masse de telle façon que lorsque l'une d'elles est mise en service, en enfonçant la touche correspondante, les signaux pouvant être appliqués aux autres ne viennent pas troubler l'écoute. Un commutateur à glissière indépendant de celui à touches permet d'adapter la prise d'entrée PU à l'utilisation d'une tête de lecture magnétique (BI). Cette adaptation s'opère par la mise en série d'une 470 000  $\Omega$  shuntée par un 220 pF, dans la liaison avec la prise PU.

Le commutateur de fonctions est relié par un 100  $\mu$ F à l'entrée du premier étage du préamplificateur d'entrée qui est matérialisée par la base d'un BC109. Cette base est polarisée par un pont (22 000  $\Omega$  et 51 000  $\Omega$ ). Le BC109 est un NPN ; son émetteur est relié à la masse qui correspond au « moins alimentation », par une résistance de 470  $\Omega$  de stabilisation de température. Le collecteur est chargé par une 1 500  $\Omega$ . L'alimentation de ce transistor d'entrée se fait à travers une cellule de découplage constituée par une 82 000  $\Omega$  et un 100  $\mu$ F.

Le collecteur du BC 109 attaque en liaison directe la base du BC108 NPN, lui aussi, qui est le second transistor de l'étage d'entrée. L'émetteur contient une résistance de stabilisation de température de 1 000  $\Omega$  ; cette résistance est découplée par un 500  $\mu$ F. La résistance de charge de collecteur fait 12 000  $\Omega$ .

Les réseaux de correction agissent par contre-réaction. Pour cela ils sont insérés entre le collecteur du BC108 et l'émetteur du BC109 ; un commutateur à 4 positions permet de sélectionner celui qui correspond à la correction désirée. La liaison entre ces réseaux et le collecteur du BC108 s'effectue à travers un 10  $\mu$ F.

Le réseau LIN est composé d'une 15 000  $\Omega$  en série avec un 10  $\mu$ F et n'introduit pratiquement aucune correction sauf une réduction du taux de distorsion. Le réseau RIAA comprend une résistance de 15 000  $\Omega$  shuntée par un 4,7 nF et en série avec un 22 nF. Dans le réseau NAB l'ensemble résistance et condensateur en parallèle du réseau RIAA est remplacé par une simple 15 000  $\Omega$ . Enfin le réseau CCIR comprend une 6 800  $\Omega$  shuntée par un 10 nF et en série avec un 47 nF.

La prise d'entrée « Tuner » est raccordée par le commutateur de fonctions du côté de la prise « monitoring » et par le jeu du commutateur « monitoring » à l'entrée du second étage préamplificateur. En position de repos la section du commutateur de fonctions se rapportant à la prise « Tuner » relie la sortie du premier étage préamplificateur (BC109 et BC108) à l'entrée de l'étage suivant. En inversant la commutateur monitoring on connecte l'autre côté de la prise monitoring à l'entrée du second étage préamplificateur.

Le second étage préamplificateur est équipé d'un BC108. L'attaque de sa base se fait à travers un condensateur de 10  $\mu$ F et d'une résistance de fuite de 100 000  $\Omega$ . La polarisation de base est appliquée au point froid de cette résistance par un pont (220 000  $\Omega$  et 120 000  $\Omega$ ) découplé à l'émetteur par un 100  $\mu$ F. Le circuit émetteur contient une 8 200  $\Omega$  shuntée par un 100  $\mu$ F et une 1 200  $\Omega$  shuntée par un 0,1  $\mu$ F. La 8 200  $\Omega$  sert à la stabilisation de l'effet de température ; la 1 200  $\Omega$  aussi mais en plus elle provoque une contre-réaction BF qui réduit la distorsion de l'étage et favorise les signaux de fréquences élevées. La résistance de charge de collecteur est de 22 000  $\Omega$ . Cet étage est alimenté à travers une cellule de découplage (1 000  $\Omega$  et 100  $\mu$ F).

L'étage que nous venons d'examiner attaque à travers un 100  $\mu$ F le jeu de commutateurs à poussoirs. Les sections 1 et 2 raccordent les étages précédents au dispositif de dosage « Graves-Aiguës ». Il servent également d'interrupteur général. La section « INV » inverse le raccordement des sorties des étages préam-

plificateurs sur entrées des amplificateurs de puissance de manière à reporter les sons de droite à gauche et ceux de gauche à droite. La section « Mono » raccorde les préamplificateurs de façon à obtenir une audition monaurale.

Le dispositif de dosage « Graves-Aiguës » est un Baxandall. La branche « Aiguës » est constituée par un potentiomètre de 47 000  $\Omega$ . Son curseur attaque la base du transistor suivant à travers un condensateur de 1,5 nF. La branche « Graves » comporte aussi un potentiomètre de 47 000  $\Omega$  dont les sections, de part et d'autre du curseur, sont shuntées par des 47 nF. Le côté froid est relié à la masse par une 10 000  $\Omega$ . Le signal recueilli sur le curseur est transmis à la base du transistor suivant par une 47 000  $\Omega$ . La liaison contient aussi un 10  $\mu$ F commun. L'extrémité chaude des potentiomètres de dosages est reliée au circuit collecteur du transistor ce qui procure un effet de contre-réaction sélective qui s'ajoute à l'action des potentiomètres.

L'étage qui suit le Baxandall et que nous venons d'évoquer à plusieurs reprises met en œuvre un BC116 utilisé en émetteur commun. Un pont de résistances (100 000  $\Omega$  et 27 000  $\Omega$ ) polarise la base. Une 1 000  $\Omega$  de stabilisation découplée par un 100  $\mu$ F est prévue dans le circuit émetteur. La charge collecteur est constituée par un 4 700  $\Omega$ . Le 220 pF entre collecteur et base est un simple découplage HF. Le signal recueilli sur la charge collecteur est transmis par un 100  $\mu$ F au potentiomètre de volume de 10 000  $\Omega$ .

L'étage suivant est équipé d'un PNP = BC 116 dont la base polarisée par un pont classique (5 600  $\Omega$  et 10 000  $\Omega$ ) est reliée au curseur du potentiomètre de volume par un 10  $\mu$ F et une résistance de fuite de 10 000  $\Omega$ . Ce pont est relié à la ligne HT1 par une cellule de découplage composée d'une 5 600  $\Omega$  et un 100  $\mu$ F. La HT2 qui alimente les étages précédents est stabilisée par une diode zener BZX15 associée à une 4 700  $\Omega$  et un 1 000  $\mu$ F.

Le circuit collecteur du BC116 est chargé par une 680  $\Omega$  et attaque en liaison directe la base d'un BC 142 qui équipe l'étage d'amplification préalable. Ce BC142 a son émetteur à la masse. Son circuit collecteur contient une 1 000  $\Omega$  ajustable, deux diodes BA128 : une 3 300  $\Omega$  et une 680  $\Omega$ . Le déphasage nécessaire au push-pull est obtenu par une paire de transistors complémentaires BC142 et BC143 dont les bases sont attaquées par le collecteur du BC142 de l'étage précédent. La résistance ajustable et les diodes BA128 servent à polariser les bases des transistors du déphaseur de manière à éviter la distorsion de croisement. A noter les résistances de 470  $\Omega$  prévues dans la base des deux transistors complémentaires. Les BC142 et BC143 sont chargés par des 1 000  $\Omega$  et attaquent en liaison directe les bases des transistors de puissance BD116. On retrouve dans ces étages les éléments habituels des amplificateurs sans transfo de liaison. La sortie se fait sur le point de jonction des résistances de 0,5  $\Omega$  prévues l'une dans le circuit émetteur du BD116 et l'autre dans le circuit collecteur du second BD116. De ce point part un circuit de contre-réaction comprenant notamment une 820  $\Omega$ , un 200  $\mu$ F et une 36  $\Omega$ . Cette contre-réaction à taux élevé qui englobe la totalité de l'amplificateur de puissance contribue efficacement aux qualités de reproduction d'un amplificateur de ce type.

La liaison avec les haut-parleurs se fait à partir du même point à travers un condensateur de 2 000  $\mu$ F. Le raccordement de l'un d'eux s'effectue par un commutateur 2 sections 2 positions qui



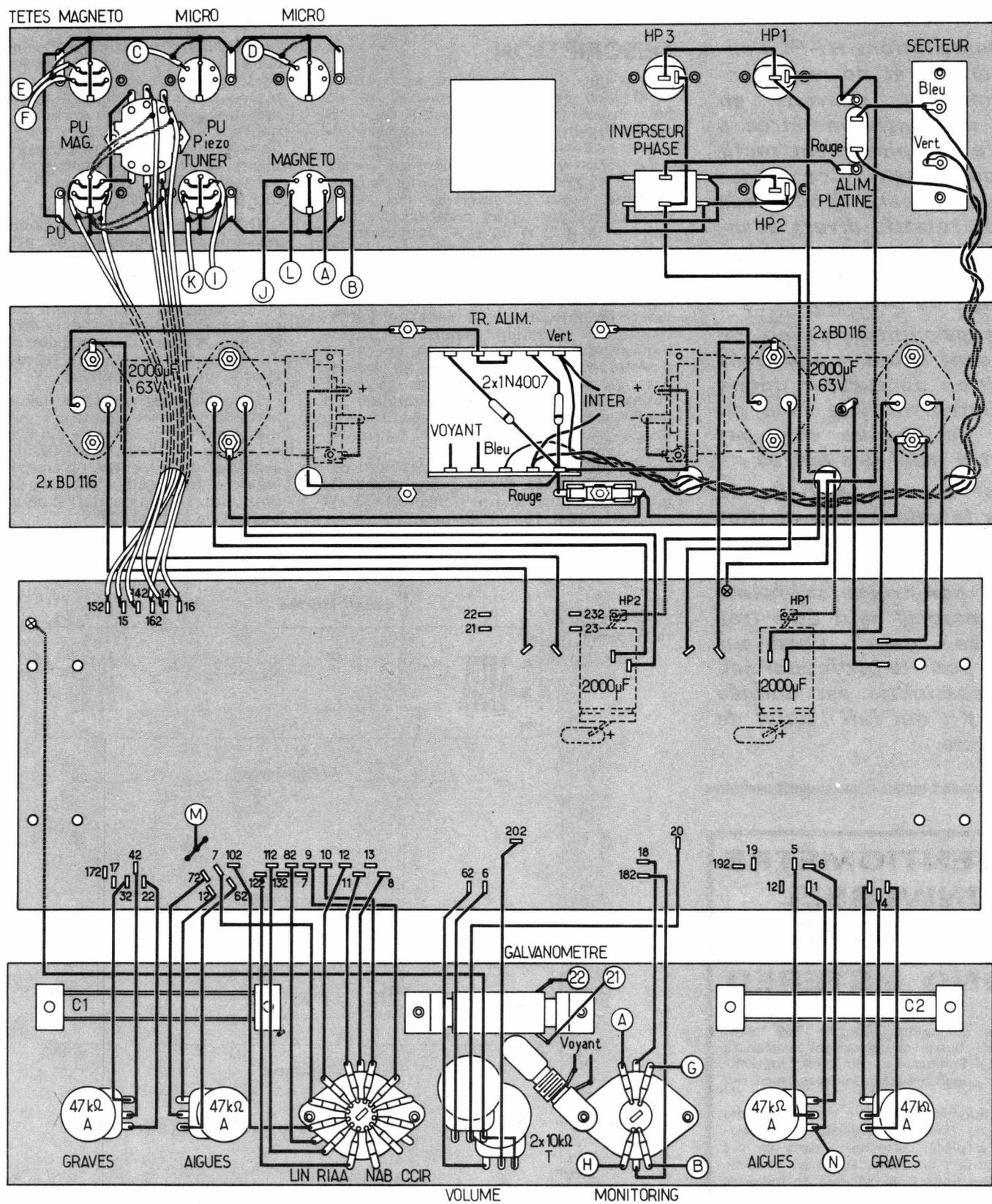


FIG. 4

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10cm



# LE FRANCE 220

## Amplificateur stéréophonique

### 2 x 20 watts, tout silicium

(Suite de la page 17)

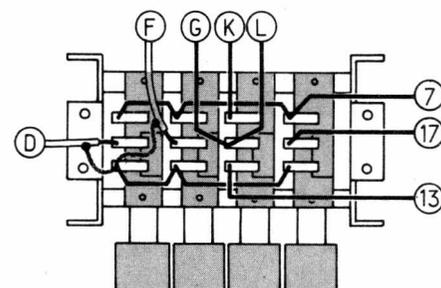
d'une part et d'autre part avec le circuit imprimé, fig. 5a. Sur les prises d'entrée on pose une ligne de masse en fil nu, ligne qui est raccordée au châssis sur une cosse d'une des vis d'assemblage. Sur cette ligne on soude les gaines des fils blindés. On câble le commutateur de fonctions comme l'indique le plan de câblage. On établit les liaisons relatives aux prises HP et au commutateur de phase.

On câble l'alimentation, les diodes de redressement 1N4007 directement sur le transformateur. En même temps que l'alimentation on établit la ligne d'alimentation de l'ampoule éclairant le cadran du galvanomètre et l'indicateur d'équilibre.

On câble le commutateur à touche « 1-2-Inv-Mono » (fig. 5b) et celui de Monitoring. On établit les liaisons entre le commutateur de « Correction » et le circuit imprimé. On raccorde les potentiomètres « Volume », « Graves », « Aiguës » au circuit imprimé. On établit les liaisons entre les transistors de sortie BD116 et le circuit imprimé.

Lorsque toutes les connexions indiquées sur le plan de câblage sont posées on procède à une minutieuse vérification avant de passer aux essais.

La mise au point ne présente aucune difficulté. On règle la résistance ajustable de 1 000  $\Omega$  destinée au réglage de la polarisation de la paire de transistors complémentaires. Ce réglage doit



MICRO MAG TUNER PU C1

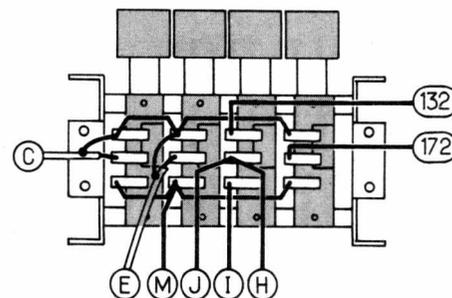


FIG. 5a

## CONSTRUCTION

La façon de réaliser le potentiomètre se déduit aisément de la description ci-dessus. On commence par souder les résistances et les cosses de raccordement sur les circuits imprimés. Après soudure on coupe l'excédent de fil de ces résistances. (Figure 1.)

Sur un côté des deux embouts on fixe par 4 boulons les cornières et un circuit imprimé. On pose le bloc formant curseur à l'intérieur du montage que nous venons de décrire. Ensuite on boulonne le second circuit imprimé et les deux autres cornières. Le potentiomètre est alors terminé.

La figure 2 illustre clairement le montage.

## POTENTIOMÈTRES LOGARITHMIQUES

Rappelons que les potentiomètres logarithmiques ont une valeur qui varie suivant une loi logarithmique en fonction du déplacement linéaire du curseur. Ils sont beaucoup utilisés dans les installations électroacoustiques. Dans le cas qui nous occupe pour obtenir une telle progression il ne faut plus mettre en série des résistances de même valeur comme précédemment, mais des résistances de valeur croissantes bien déterminées.

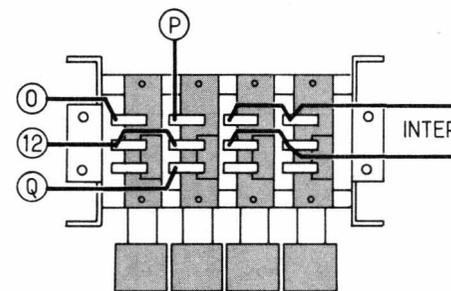
Le tableau ci-contre indique ces valeurs de résistances pour obtenir des potentiomètres de 22 000  $\Omega$ , 47 000  $\Omega$  et 100 000  $\Omega$  qui sont des valeurs couramment employées.

En multipliant ces résistances par 10 on obtient les valeurs pour des potentiomètres de 220 000, 470 000  $\Omega$  et 1 M $\Omega$ .

En divisant par 10 on détermine les valeurs de résistances pour des potentiomètres de 2 200, 4 700 et 10 000  $\Omega$ .

E. GENNE.

Potentiomètre 22 000 omhs	Potentiomètre 47 000 omhs	Potentiomètre 100 000 omhs
3	5	10
3	5	10
5	10	20
5	10	20
5	10	20
5	10	20
10	20	39
15	27	47
20	39	56
22	47	68
27	56	82
33	68	100
47	100	150
56	120	180
68	150	220
82	180	270
82	180	330
100	220	390
100	220	470
120	270	560
150	330	680
180	390	820
220	470	1000
270	470	1200
330	560	1500
390	680	1800
470	820	2200
470	1000	2200
560	1000	2700
560	1200	2700
680	1200	2700
680	1500	3300
820	1500	3300
820	1800	3900
1000	1800	3900
1000	1800	3900
1000	2200	4700
1200	2200	4700
1200	2200	4700
1200	2700	5600
1200	2700	5600
1500	2700	5600
1500	3300	6800
1500	3300	6800
1500	3900	8200
2 2708(total)	4 6167(total)	9 9562(total)



MONO INV 2 1 C2

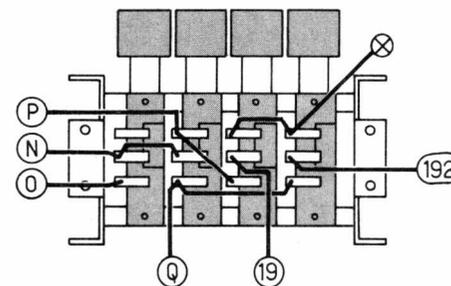


FIG. 5b

être fait de façon à obtenir un écrêtage symétrique d'un signal BF appliqué à l'entrée de l'amplificateur. Si on ne possède pas de générateur ni d'oscilloscope ce réglage pourra se faire à l'oreille sur une reproduction de disques, par exemple, mais il est évident que la précision sera moindre.

Il faut régler aussi le potentiomètre ajustable de l'indicateur d'équilibre de manière à ce qu'au repos l'aiguille du galvanomètre vienne en face du zéro.

A. BARAT.

# CHRONIQUE des ONDES COURTES

Deux applications  
des circuits intégrés :

- UN MESUREUR  
DE CHAMP A  
FET ET CIRCUIT  
INTÉGRÉ

permettant l'écoute  
de la gamme 144 MHz  
et du son de la TV

- UN GÉNÉRA-  
TEUR HF et VHF  
MODULÉ A FET  
ET CIRCUIT  
INTÉGRÉ

par P. Durantou  
F 3RJ-M

*A la demande d'un nombre croissant d'amis lecteurs, nous publions aujourd'hui deux réalisations simples mais dont les performances sont excellentes. Grâce à l'emploi de fonctions linéaires intégrées, le schéma de ces deux appareils de mesures fondamentaux est considérablement simplifié. Il n'en reste pas moins que la réalisation demandera un minimum de soins, mais nous ne saurions trop conseiller à tout un chacun de faire figurer sur les étagères de sa station de radio-amateur, un mesureur de champ et un générateur HF et VHF (pour les amateurs de « 2 mètres qui deviennent nombreux ») beaucoup de stations sont déjà équipées de tels appareils de mesures, mais généralement plus conventionnels, moins compacts et non « intégrés ». Nous nous adressons donc plus particulièrement à tous ceux qui souhaitent équiper leur station en vue de leur obtention d'indicatif ou à ceux qui voudraient, en se familiarisant avec les circuits intégrés et les transistors FET, ajouter un élément de modernisme à leur installation plus ancienne.*

*Nous allons donc voir en détail, d'une part un mesureur de champ couvrant la gamme 140 à 190 MHz, de grande sensibilité, et permettant donc de recevoir le son et d'effectuer une mesure de champ, tant sur les émetteurs amateurs VHF que sur les stations d'émissions de TV. Nous verrons d'autre part, un générateur HF et VHF, modulé ou non en amplitude et d'une grande « compacité », ces deux appareils seront autonomes quant à leur alimentation.*

## A. — LE MESUREUR DE CHAMP :

Son schéma (figure 1A) laisse apparaître trois zones différentes : la première correspond à un étage d'amplification utilisant un transistor FET de type 2N3823 très utilisé en VHF de par son gain important et le faible niveau de bruit. Le signal reçu par l'antenne (télescopique de 80 cm environ) est mis à la résonance par le circuit oscillant composé de L1 et CV1. Le signal amplifié en tension est appliqué à la porte du transistor 2N3823 qui a une très forte impédance d'entrée (plusieurs M $\Omega$ ) et qui par conséquent ne crée guère d'amortissement. La source de ce transistor est polarisée (390  $\Omega$  et découplée par 1 nF) et le drain chargé par un circuit accordé (L2 et CV2), et découplé à son tour, délivre un signal amplifié (environ

18 dB) qui est prélevé au moyen d'une petite capacité de 50 pF et appliqué à une diode de type OA85 ou similaire pour détection. Une deuxième zone correspond à l'étage en pont de mesure. En l'absence de signal incident, les deux transistors FET de type EC301 B montés en dispositif différentiel, ont une différence de potentiel nulle entre les deux drains et le microampèremètre placé en série avec une résistance ajustable de 1 k $\Omega$ , ne dévie pas du tout. Lorsque le signal incident est appliqué à la porte du transistor FET EC301 B de commande, celui-ci se débloque et le potentiel de son drain diminue. De même la tension à sa source tend à croître et comme la porte du premier transistor du pont est reliée à la source du transistor de commande, il y a déséquilibre du pont, ce qui se traduit par une différence de potentiel entre les deux drains du pont, cette ddp étant d'autant plus forte que le déséquilibre est lui-même plus important. Or, ce déséquilibre est directement lié à l'importance du signal incident, ce qui revient à dire que plus la tension appliquée à la diode sera élevée et plus le déséquilibre du pont sera fort, donc plus élevé sera le courant qui traversera le cadre du microampèremètre, dont la déviation sera proportionnelle au signal incident reçu. Il y a donc lieu de procéder au tarage du pont en l'absence de signal. Pour ce faire, un potentiomètre de 1 k $\Omega$  est inséré en série avec le drain du second transistor EC301 B du pont; comme la résistance insérée dans le drain du premier est de 560  $\Omega$ , il sera facile de trouver une valeur pour la résistance variable, telle que l'équilibre soit possible.

D'une façon pratique, il convient de supprimer l'antenne (et de court-circuiter l'entrée) puis, en plaçant la résistance de 1 k $\Omega$  en série avec le galvanomètre à sa valeur maximale, afin d'éviter un éventuel sur-courant dans le cadre, tourner progressivement la commande du potentiomètre de 1 k $\Omega$  de drain jusqu'à diminution puis annulation du courant de déséquilibre. Lorsque l'aiguille du galvanomètre ne dévient pratiquement plus, il faudra diminuer progressivement la valeur de l'autre résistance variable de 1 k $\Omega$  (sensibilité de la mesure) et retoucher légèrement à l'autre potentiomètre jusqu'à obtention du zéro. Par retouches successives légères on arrivera à obtenir un équilibre parfait (aiguille au zéro) avec une sensibilité maximale.

On supprimera le court-circuit d'entrée puis on branchera notre antenne et l'on tournera la commande du CV qui est CV à deux cages et à commande unique. Au passage des stations, on verra dévier l'aiguille du microampèremètre d'autant plus que le champ reçu sur la fréquence considérée sera lui-même plus fort : d'où une mesure précise et sensible du champ radioélectrique. Si l'aiguille dévie à fond, il suffira de réduire la sensibilité du pont en augmentant doucement la valeur de la résistance de 1 k $\Omega$  montée sur la face avant, et en série avec le cadre.

La fonction de mesureur de champ est bien réalisée. Reste à voir la troisième zone de cet appareil, constituée par un amplificateur BF et destinée à l'écoute du son TV ou des stations VHF.

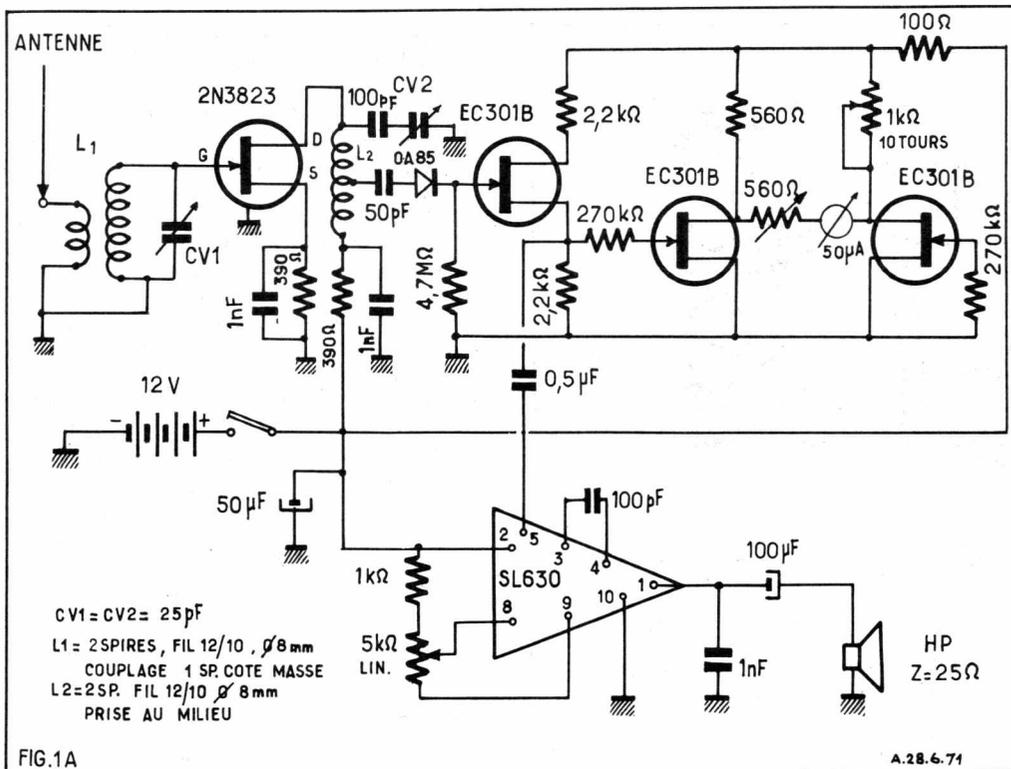


FIG. 1A

A.28.6.71

La résistance en série avec le microampèremètre fait 1 kΩ et non 560 Ω.

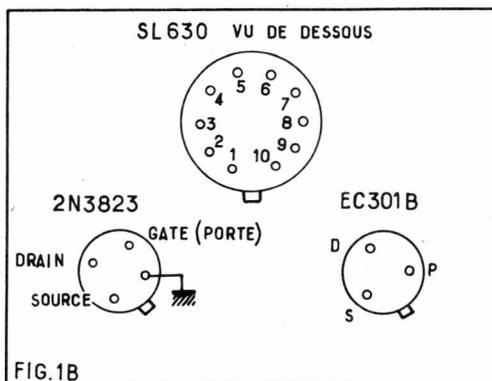


FIG. 1B

Un circuit intégré du type SL630 (de PLESSEY) est utilisé comme amplificateur BF à grand gain. Il reçoit, par l'intermédiaire d'une capacité de 0,5 μF un signal BF détecté, prélevé sur la source du premier transistor FET EC301 B. La sortie s'effectue sur un petit haut-parleur d'impédance 25 Ω (cette valeur n'est nullement critique) par une liaison capacitive (100 μF) et un découplage de 1 nF. Pour éviter les oscillations à haute fréquence, dues au gain élevé de cet amplificateur, il est prévu un découplage de 100 pF entre les bornes 3 et 4. Le dosage du gain BF est obtenu par un potentiomètre linéaire de 5 kΩ monté en série avec une résistance de 1 kΩ; en fait le gain en tension est commandé par la tension de CAG (commande automatique de gain) appliquée au circuit et non pas sur un pont diviseur placé sur la tension d'entrée comme c'est très généralement le cas. Lorsque le gain est au maximum, la valeur de ce dernier est d'environ 100 dB, ce qui est très élevé.

Il est très facile de monter également un jack pour l'écoute sur un HP extérieur ou sur un écouteur à basse impédance à la place du HP interne. De plus, l'alimentation de l'ensemble est obtenue au moyen de piles (8 piles de 1,5 V) montées en série afin d'obtenir 12 V au total. La consommation du mesureur de champ au complet est

relativement réduite et c'est la raison pour laquelle nous n'avons pas voulu monter de voyant car ce dernier consommerait à lui seul plus que tout le reste du montage! La durée de vie des piles (sans voyant) est longue et il n'est point besoin de prendre des piles de gros module.

Des petites piles bâton conviennent très bien!

La figure 1 B montre également le brochage des transistors FET de type 2N3823 et EC301 B, ainsi que le brochage du circuit intégré SL630 de Plessey.

Les bobines L1 et L2 seront montées sur air, sans mandrin et sans noyau et soudées directement sur la carte imprimée qui sera de préférence en verre époxy (conseillée en VHF).

Toutes les résistances seront du type 1/2 ou même 1/4 de W et si possible à couche pour augmenter la stabilité du système en pont et réduire autant que faire se peut le bruit de fond.

En ce qui concerne le potentiomètre placé dans le drain du deuxième transistor du pont, nous avons choisi un modèle « dix tours » afin d'avoir une bonne démultiplication du tarage, mais attention! Il ne s'agit pas d'un potentiomètre avec démultiplicateur, mais bel et bien d'un potentiomètre de qualité dont la course propre fait dix tours.

Il est facile de se procurer un tel potentiomètre chez les revendeurs de composants sérieux. Sa commande est telle que pour chaque tour de course le numéro du tour apparaît sur le cadran. Pour un modèle déterminé de potentiomètre « dix tours » il est conseillé un type de bouton et l'on aura à acheter l'un et l'autre ensemble. Il y a un inconvénient à utiliser un potentiomètre classique à un seul tour, car dans ce cas, le tarage devient difficile à obtenir et l'équilibre se modifie facilement en cours d'usage, ce qui est dangereux pour la vie du galvanomètre et problématique quant à la mesure sérieuse du champ radioélectrique!

Aussi ne lésinons pas sur la qualité de ce potentiomètre de tarage. A noter enfin qu'il y a intérêt à attendre une ou deux bonnes minutes que les composants atteignent leur température normale de fonctionnement, car à la mise sous tension, il y a généralement une dérive thermique, celle-ci tendant à se stabiliser après quelques instants de fonctionnement.

L'aspect extérieur de ce mesureur de champ-récepteur (figure 2) est celui d'un petit coffret métallique de dimensions (150 × 80 × 50 mm) assez compact, bien que non miniaturisé dont la partie supérieure reçoit la prise coaxiale de raccordement à l'antenne, et dont la face avant comporte :

- le microampèremètre de mesure (50 μA),
- la commande démultipliée du CV à deux cages,
- la commande de résistance de 1 kΩ (sensibilité),
- la commande du potentiomètre de dix tours,
- la commande de gain BF,
- et enfin le haut-parleur et son cache.

Voyons maintenant la disposition interne des composants et la carte imprimée utilisée.

La disposition interne des divers composants montre (figure 3 A et B) une densité relative, certes, mais non une miniaturisation poussée à l'extrême. En fait, à part les organes fixés sur la face avant et pour lesquels il y a lieu de prévoir un certain dégagement à l'intérieur du coffret, tous les autres composants ont été fixés sur une carte imprimée réalisée en verre époxy de 1 mm d'épaisseur et de dimensions extérieures 135 × 72 mm. Une fenêtre a été découpée dans cette carte pour faciliter le passage du corps du microampèremètre. Cette fenêtre a des dimensions déterminées par le modèle de galvanomètre utilisé; elle fait généralement 15 × 40 mm. La disposition des

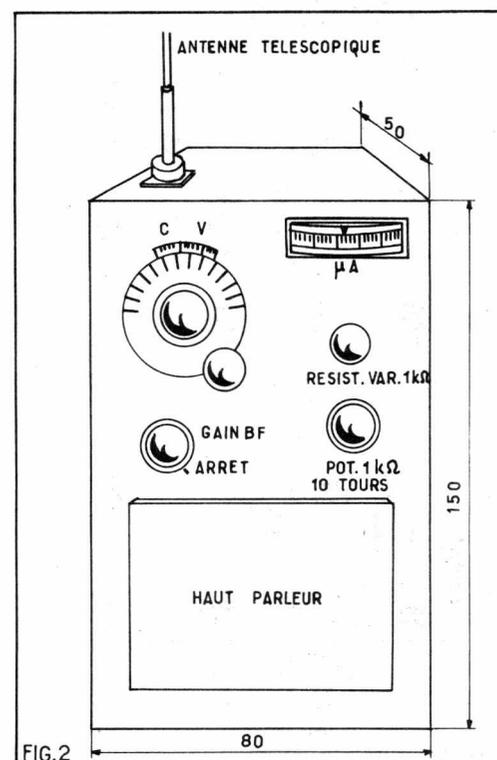


FIG. 2

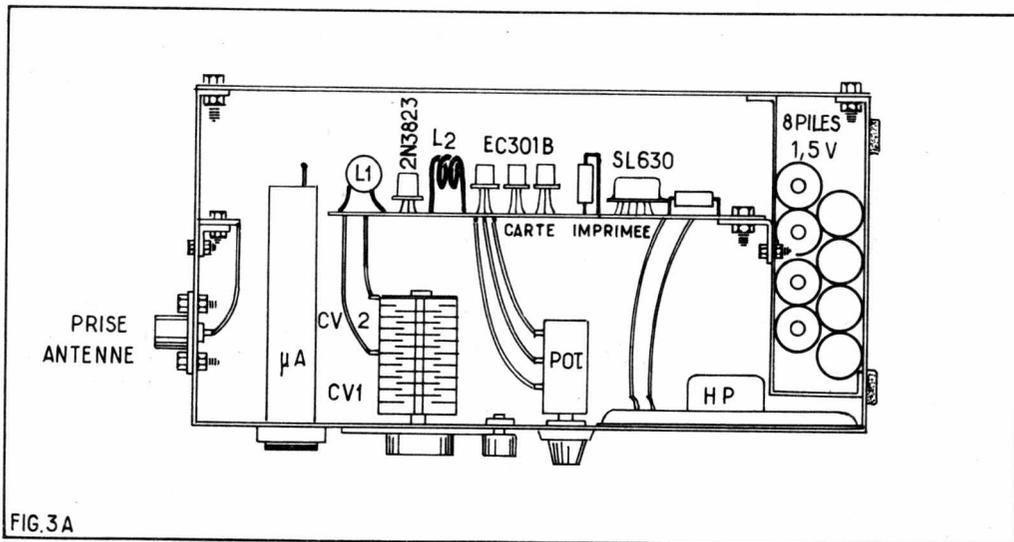


FIG. 3A

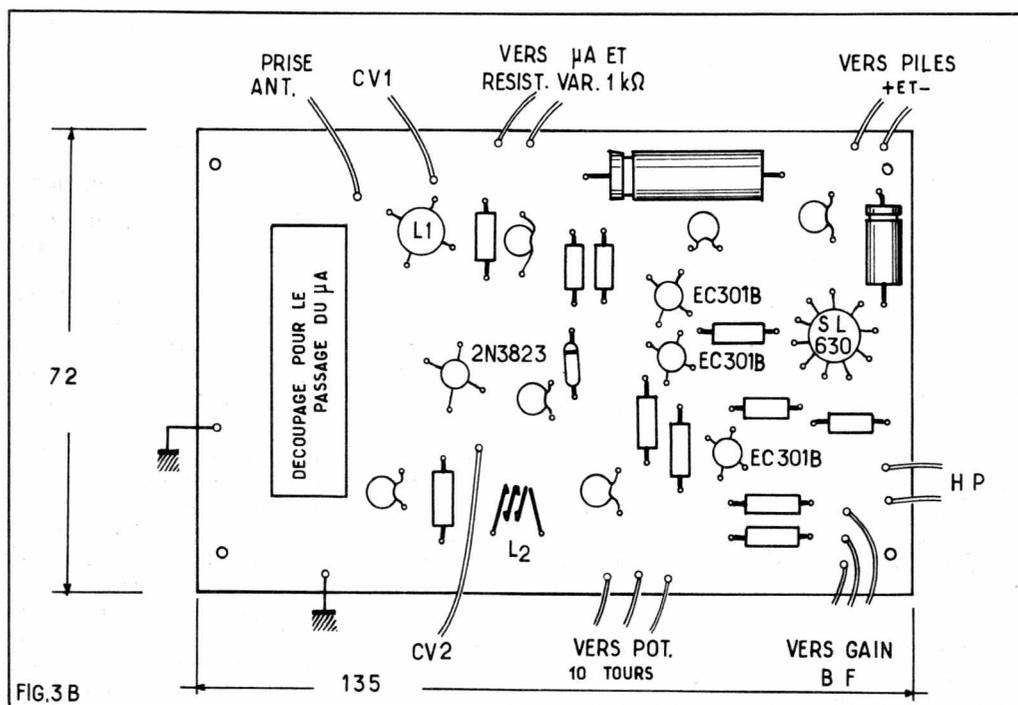


FIG. 3B

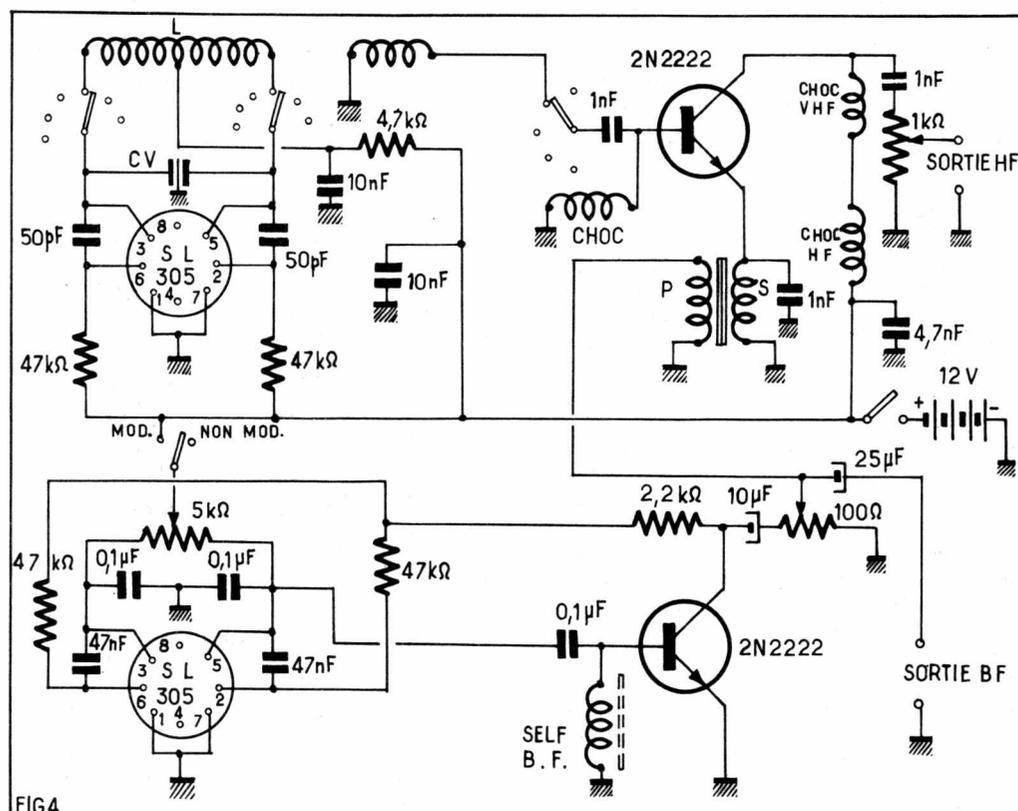


FIG. 4

composants sur cette carte est celle du schéma de principe. Les raccordements entre les points sont obtenus (comme d'habitude) en utilisant du fil de câblage dénudé et soudé, ce qui remplace les pistes des circuits imprimés traditionnels. Pour un seul appareil il n'est pas intéressant de perdre un temps fou à réaliser un circuit imprimé classique, qui risque toujours de comporter une ou plusieurs erreurs de tracé, alors que notre système consistant à employer du circuit standard, sans piste, mais avec seulement des trous métallisés permet de modifier à loisir le câblage, d'ajouter ou de supprimer des raccordements, tout en ayant un aspect professionnel des plus engageants !

La carte imprimée, une fois câblée et vérifiée sera montée à l'intérieur du coffret et fixée au moyen de quatre vis sur des entretoises ou des petites équerres support.

A titre indicatif, signalons que l'on peut trouver à Paris des coffrets métalliques tout prêts et qu'il suffit de les percer à la demande et de les peindre à la peinture glycérophtalique qui sèche rapidement (Radio PRIM en dispose de dimensions variables en métal cadmié).

## B. — LE GÉNÉRATEUR HF ET VHF :

Très simplifié, il utilise deux circuits pseudo-intégrés et deux transistors classiques de type 2N2222 en boîtier miniature de To 18. Nous disions que les deux circuits étaient pseudo-intégrés car il ne s'agit en fait de véritables fonctions intégrées, au sens propre du terme, mais plus exactement de transistors encapsulés sous un seul et même boîtier. Un premier circuit du type SL305 est monté en oscillateur symétrique avec un circuit accordé à point milieu. Le signal est prélevé par un enroulement de couplage (placé concentriquement autour du bobinage oscillateur) et appliqué à la base d'un transistor tampon 2N2222 dont l'émetteur est chargé par le secondaire d'un transformateur de modulation et dont le collecteur est chargé d'une manière aperiodique par deux selfs de choc, l'une en VHF (20 spires de fil 6/10 de mm sur un diamètre de 4 mm) et l'autre en HF (genre R100 de National), de telle sorte qu'il y ait bien effet de choc tant en HF qu'en VHF, car rappelons-le une self de choc n'est efficace que pour une gamme de fréquences et non pas pour toutes les gammes. Une capacité de 1 nF prélève le signal de sortie pour l'appliquer à un potentiomètre (de bonne qualité) de 1 kΩ dont le curseur est relié à la borne de sortie HF-VHF; ce dispositif assure un niveau de sortie variable et facile à doser. A noter que la base du transistor 2N2222 est polarisée par un ensemble de deux selfs de choc montées en série (comme pour le collecteur) afin de placer le fonctionnement du transistor en classe B.

Pour pouvoir moduler on non le signal de sortie, nous avons réalisé un oscillateur BF à l'aide d'un second circuit SL305 (identique au premier utilisé en HF-VHF). Le signal engendré a une fréquence d'environ 1 kHz et sa

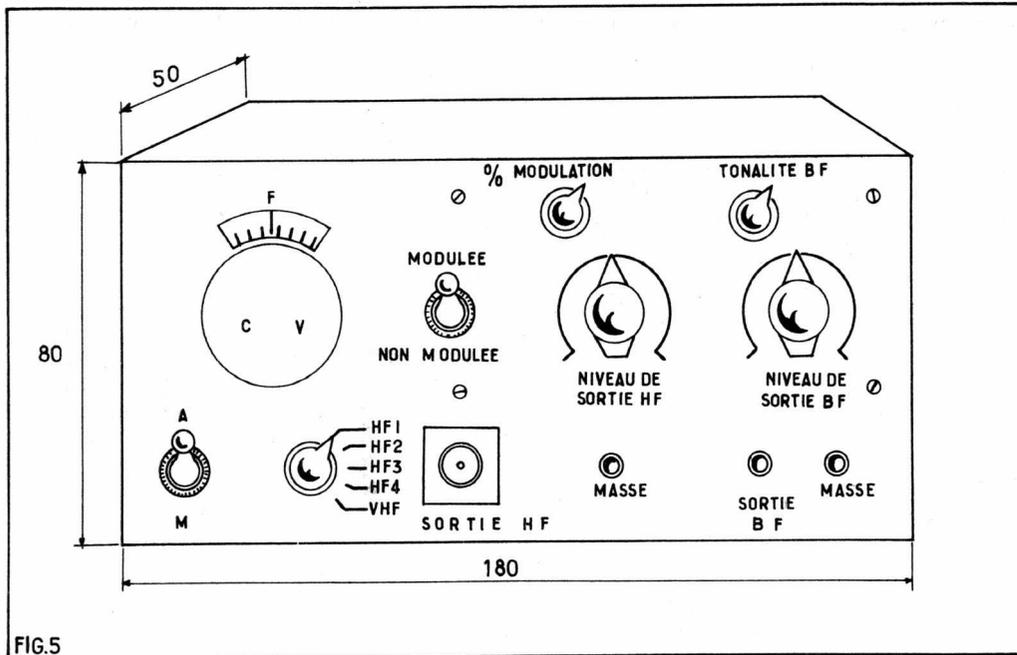


FIG.5

tonalité est dosable en jouant sur le potentiomètre de 5 k $\Omega$ . Un potentiomètre de 100  $\Omega$  permet de doser quant à lui le taux de modulation BF, ou, si l'on désire prélever uniquement le signal BF, la tension disponible en sortie « BF ».

L'alimentation est obtenue au moyen de piles de 1,5 V en série (huit piles bâton sont utilisées normalement) et la consommation est relativement réduite (une dizaine de mA). Le schéma complet de ce générateur (figure 4) est des plus simples, mais pour ne pas alourdir exagérément le dessin, nous n'avons représenté qu'une seule gamme. Un commutateur à trois galettes et 6 positions a été utilisé. Les gammes couvertes sont donc les suivantes :

- gamme HF 1 : de 2 à 5 MHz
- gamme HF 2 : de 5 à 10 MHz
- gamme HF 3 : de 10 à 17 MHz
- gamme HF 4 : de 17 à 25 MHz
- gamme HF 5 : de 25 à 30 MHz
- gamme VHF : de 100 à 150 MHz.

On voit donc que la gamme HF 1 couvre la gamme amateur dite des « 80 mètres » : 3,5 MHz, que la gamme

15 mètres (21 MHz), que la gamme HF 5 couvre les bandes des 11 et 10 mètres (27 et 28 MHz) et qu'enfin la gamme VHF couvre la gamme « aviation » des 125 MHz et la gamme amateur des deux mètres (144 à 146 MHz).

Le transformateur BF utilisé pour moduler l'émetteur du transistor 2N2222 est un modèle miniature dont l'impédance du primaire est d'environ 300 à 500  $\Omega$  et le secondaire, d'impédance approximative d'une centaine d' $\Omega$ , mais ces valeurs n'ont absolument rien de très critique. Quant aux selfs à fer BF, ce sont de petites selfs à noyau en « U » miniatures et de volume approximatif : 1 cm<sup>3</sup> ; on pourrait tout aussi bien utiliser le primaire d'un transfo BF et ceci sans difficulté !

Un interrupteur simple permet d'alimenter ou non l'oscillateur BF et par voie de conséquence de moduler ou non la porteuse HF ou VHF. Un second interrupteur permet de coupler l'alimentation générale du générateur.

L'aspect extérieur de cet appareil (figure 5) est encore celui d'un coffret métallique de dimensions 80  $\times$  180  $\times$  50 mm sur la face avant duquel nous trouvons : la commande démultipliée du CV, le commutateur de Marche-Arrêt, l'interrupteur

HF 2 couvre la bande des 40 mètres (7 MHz), la gamme HF 3 couvre la bande des 20 mètres (14 MHz), que la gamme HF 4 couvre la gamme des

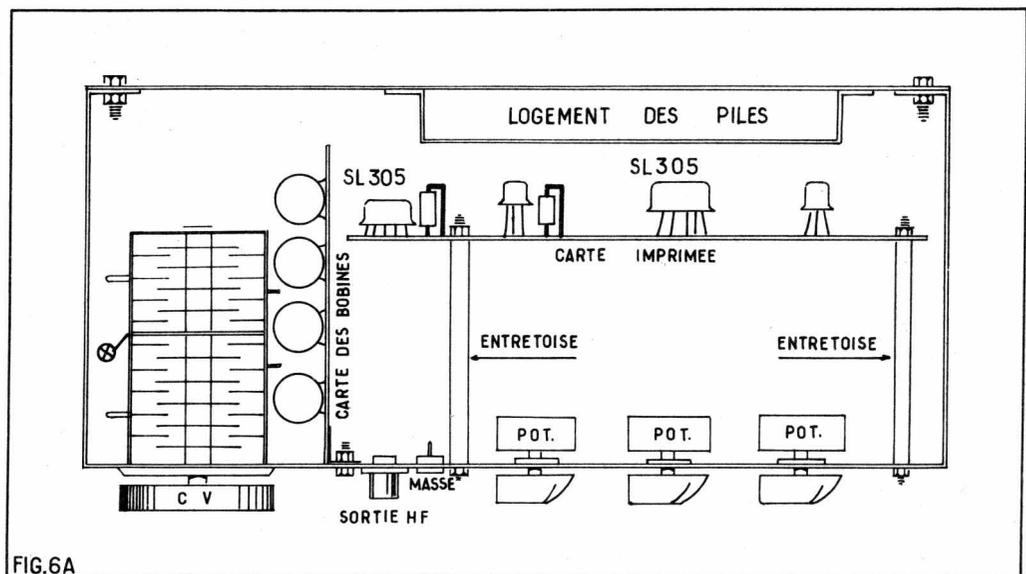


FIG.6A

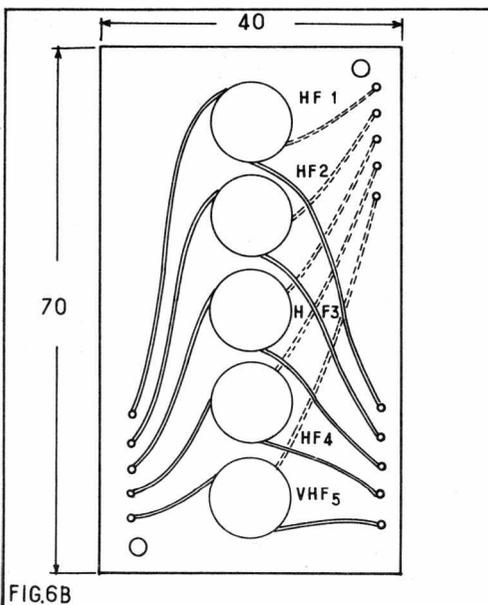


FIG.6B

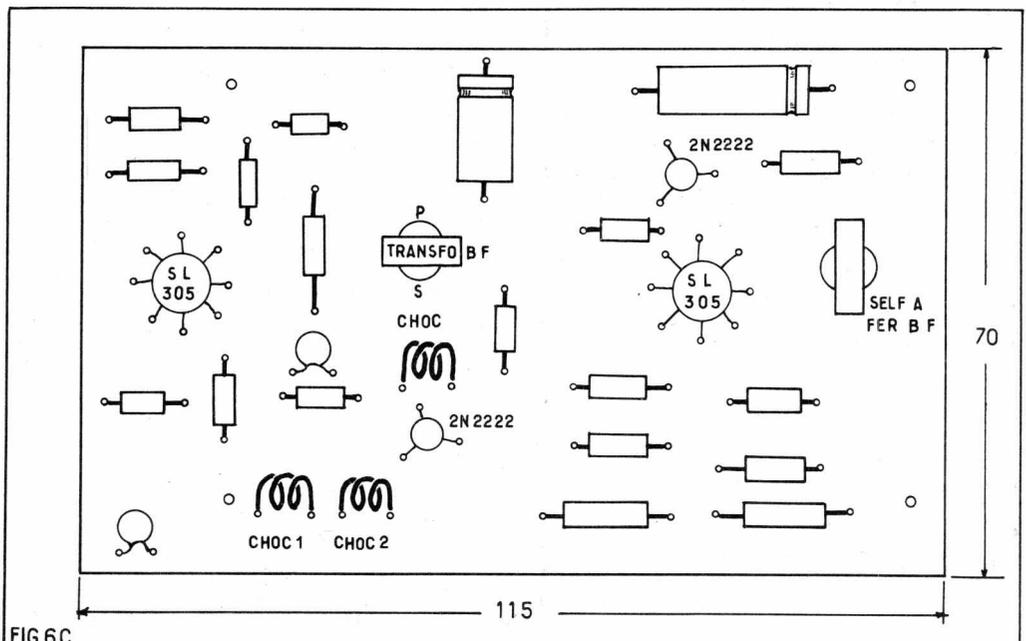


FIG.6C

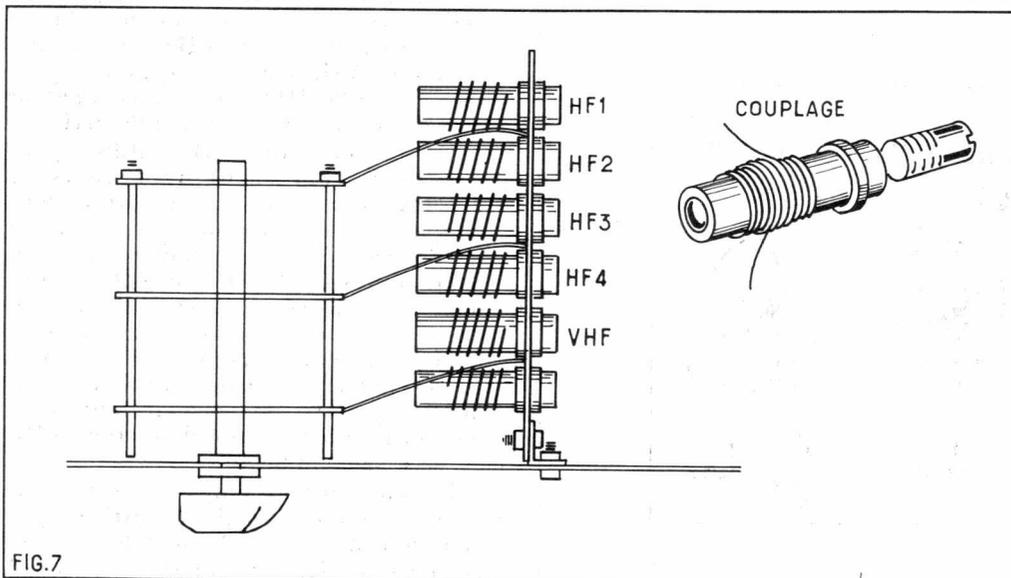


FIG.7

### R. PIAT (F 3 X Y) V.H.F. A TRANSISTORS

Emission-Réception (troisième édition)

336 pages, format 14,5 x 21 cm, de nombreux schémas.  
Prix. 30 F

Depuis de nombreuses années, les résultats obtenus avec des transistors sont excellents en VHF mais des nouveautés, dignes d'intérêt, sont proposées sans cesse par les spécialistes.

L'auteur de VHF à TRANSISTORS, dans la 3<sup>e</sup> édition de son ouvrage, a longuement tenu compte de tout ce qui a paru dernièrement aussi bien dans le domaine des composants (transistors à effet de champ, circuits intégrés, diode à capacité variable) que dans celui des schémas.

A la fois spécialiste des VHF et des semi-conducteurs, l'auteur explique avec clarté le fonctionnement des montages analysés dans ce livre et donne toutes indications utiles sur leur réalisation pratique.

#### Principaux sujets traités :

Oscillateurs, Convertisseurs, Moyenne fréquence, Emission VHF, Pilotage, Appareils de mesures. En vente dans toutes les librairies techniques et

à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél. : 878-09-94

## L'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

Joignez l'utile à l'agréable  
en réalisant vous-même vos  
montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées  
spéciales et subminiatures.

Catalogue contre 6 F.

### R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31 - TOULOUSE  
Téléphone : (15) 61/21-04-92

« modulée-non modulée », la sortie blindée « HF-VHF », une borne de masse, la commande de sortie HF, le niveau de sortie BF, la commande de tonalité BF, éventuellement une commande de % de modulation, et la sortie BF en direct. Les piles sont incorporées dans le coffret, qui pourra se trouver directement dans le commerce, et il ne suffira que de le percer puis de le peindre ! De dimensions réduites ce générateur trouvera facilement sa place, tant au laboratoire que dans la trousse d'un dépanneur...

La disposition des composants à l'intérieur du coffret (figure 6) montre là encore une extrême simplicité ; en effet, après avoir disposé les organes nécessaires sur la face avant, nous avons réalisé deux cartes imprimées standards, supportant, l'une tous les composants, tels que transistors et circuits, « pseudo intégrés », les transistors, les résistances, capacités, selfs à fer, selfs de choc et transformateur de modulation, et l'autre seulement les cinq bobinages HF et VHF ; ces deux cartes sont fixées perpendiculairement ainsi que le montre notre croquis afin de réduire la longueur des connexions allant au commutateur de gammes, ce qui est le principal ; la disposition des composants sur les cartes ne pose guère de problème car il suffit de suivre le schéma pas à pas. Les dimensions de la carte principale sont de 115 x 70 mm et celles de la petite carte support des bobinages de : 40 x 70 mm. Quatre vis de 3 mm avec entretoises assurent la fixation de la grande carte (grande : si l'on peut dire !) et une petite équerre assure celle de la plus petite, à proximité immédiate du commutateur. En ce qui concerne le logement des piles, il a été prévu un compartiment au dos de la face arrière (voir le croquis), afin d'y avoir accès très facilement.

Enfin, le problème des bobinages a été résolu en réalisant six bobinages sur mandrin lipa, de diamètre 6 mm pour bandes HF 1, 2, 3 et 4, de diamètre 8 mm pour les bandes HF 5 et VHF, avec noyau plongeur que l'on bloquera au vernis HF après essais et réglages. La disposition des six bobines sur la carte

(voir la figure 7) ne pose guère de difficultés et seul, le souci de réduire la longueur des connexions allant au commutateur devra nous guider dans cette implantation. C'est la raison pour laquelle nous choisirons de monter la bobine VHF le plus près du commutateur, et la bobine HF 1 le plus loin. Le bobinage de couplage sera réalisé d'une façon concentrique en utilisant par exemple un petit morceau de gaine plastifiée enfilée autour de l'enroulement d'oscillation afin d'obtenir un ensemble bien symétrique. Le tout sera ensuite bloqué au vernis cellulosique. Le CV sera à deux cages, et de valeur 50 pF avec démultiplication si possible. Quant à l'étalonnage du générateur, il faudra le réaliser gamme après gamme par comparaison soit avec un générateur connu et servant d'étalon, ou si cela n'est pas possible, en utilisant un récepteur dont le cadran sera convenablement aligné, mais cette seconde méthode est moins précise, à moins de disposer d'un récepteur de trafic dont l'affichage est très sûr.

Pour parfaire la présentation, nous conseillons, comme d'habitude, d'utiliser une peinture gris clair (les boutons noirs et les pièces chromées se détachent beaucoup mieux) et des inscriptions en lettres adhésives noires (genre « lettracet ») complètent un aspect très « professionnel » du plus bel effet !

P. DURANTON

*Coller des bobinages dans le  
boisier de blindage du N° 290*

## A NOS LECTEURS

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

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

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

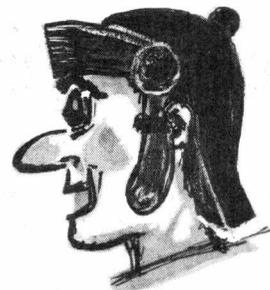
En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 30 à 150 F ou exceptionnellement davantage.

**NON! ils ne sont pas fous, ces Romains!**

# Chinaglia

fabrique dans son usine  
de BELLUNO / Italie \*



la gamme la plus complète d'appareils de mesure de classe professionnelle

- **CONSTRUITS** selon les techniques les plus modernes
- **DISPONIBLES** dans toute la Gaule chez les meilleurs spécialistes
- **COUVERTS** par une garantie totale réelle d'UN AN
- **BENEFICIAINT** d'un Service Après Vente rapide et au plus juste prix

\* (nous ne cherchons pas à dissimuler notre origine sous un pseudonyme français)

## CORTINA

ANALYSEUR PROFESSIONNEL CLASSE 1

20 000 Ω/V en - 20 000 Ω/V en ~

GALVANOMETRE A AIMANT CENTRAL  
ANTICHOC - ANTIMAGNETIQUE

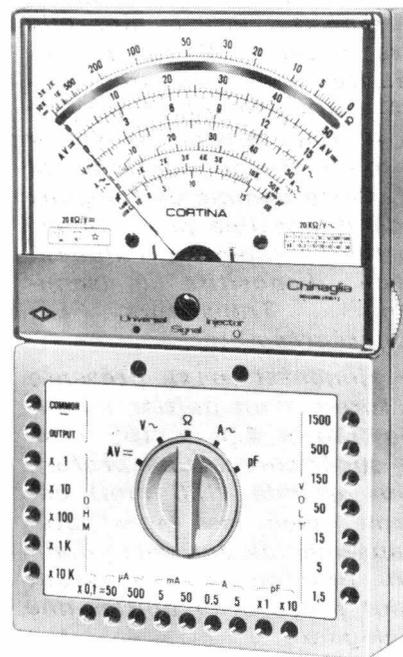
CADRAN PANORAMIQUE A MIROIR  
PROTECTION ANTI-SURCHARGES



livré en coffret de transport  
avec cordons et pointes  
de touche

**\* 57 GAMMES DE MESURE RÉELLES**

V =	de 2mV à 1500 V
V ~	de 50mV à 1500 V
I =	de 1µA à 5 A
I ~	de 10 µA à 5 A
V <sub>BF</sub>	de 50 mV à 1500 V
dB	de - 20 à + 66
Ω	de 1 Ω à 100 M
C	de 100 pF à 10 <sup>6</sup> µF
Hz	de 0 à 500 Hz



Dimensions 156 x 100 x 40mm - Poids : 650 g

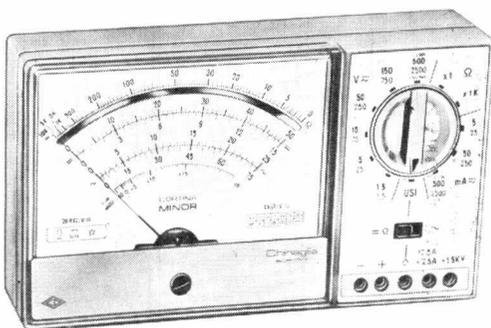
CORTINA Standard	215,00 T.T.C.
CORTINA U.S.I.	265,00 T.T.C.
avec signal-Tracer incorporé	
Sonde H.T. 30 kV	78,00 T.T.C.

Signal-Tracer Universel Radio-TV incorporé sur CORTINA U.S.I. Fréquences fondamentales 1 kHz et 500 KHz, fréquences harmoniques jusqu'à 500 MHz

## Cortina MINOR

LE MINI-CONTROLEUR AUX MAXI-PERFORMANCES

20.000 Ω/V en - 4.000 Ω/V en ~



Dimensions 150 x 85 x 37 mm - Poids 400 g

Cortina MINOR Standard	169,00 TTC
Cortina MINOR USI	219,00 TTC
avec Signal Tracer Incorporé	
Sonde HT 30 KV	78,00 TTC

GALVANOMETRE A AIMANT CENTRAL  
ANTICHOC - ANTIMAGNETIQUE

CADRAN PANORAMIQUE A MIROIR  
PROTECTION ANTI-SURCHARGES

**\* 38 GAMMES de MESURE**

livré en coffret de transport  
avec cordons et pointes  
de touche

Signal - Tracer Universel Radio TV  
incorporé sur Cortina MINOR USI

V =	de 2 mV à 1500 V
V ~	de 50 mV à 2500 V
A =	de 1 µA à 2,5 A
A ~	de 1 µA à 12,5 A
V <sub>BF</sub>	250 mV à 2500 V
dB	- 10 à + 66
R	de 1 Ω à 10 MΩ
C	de 0,1 à 10 <sup>5</sup> µF

La famille CORTINA est très grande ! La connaissez-vous ? CORTINA MAJOR 40.000 Ω/V  
DINO, voltmètre électronique transistorisé 200.000 Ω/V - CORTINA ELECTRO, contrôleur industriel 5000 Ω/V  
Notre Catalogue général avec son tarif et la liste de nos dépositaires vous seront adressés franco sur simple demande.  
(voyez nos annonceurs dans ce numéro)

**VENTE EN GROS ET SERVICE APRES-VENTE**

FRANCECLAIR 54 Avenue Victor Cresson - 92 - ISSY-LES-MOULINEAUX - Tél. : PARIS (1) 644.47.28

déno

# ALIMENTATION RÉGULÉE (MODÈLE IP 18)

## à tension réglable entre 1 et 15 V - Débit 500 MA

Pour les études en laboratoire, les mises au point ou les dépannages, il est souvent nécessaire d'utiliser une alimentation dont on peut ajuster la tension de sortie à une valeur bien déterminée. Cette tension une fois obtenue doit pouvoir garder une valeur constante malgré de fortes variations d'intensité, en un mot elle doit être régulée. Celle qui va être décrite peut procurer une intensité contrôlée allant jusqu'à 500 mA et une tension de sortie réglable d'une façon continue de 2 à 15 V. Cette gamme de tensions et son débit possible la destinent plus particulièrement à l'alimentation de dispositifs à semi-conducteurs : Transistors FET, circuits intégrés, etc...

Cette alimentation se présente sous la forme d'un boîtier métallique de 130 x 120 x 105 mm. La face supérieure a une profondeur plus grande (130 mm) car elle forme avec les faces latérales trapézoïdales une sorte d'avant qui protège la face avant et surtout procure au boîtier une forme élégante.

La face avant porte les boutons de réglage du voltage et de l'intensité, 3 bornes de sortie pour le branchement des appareils à alimenter, le bouton de l'interrupteur à glissière et un voyant lumineux indiquant si l'appareil est ou non sous tension.

### LE SCHÉMA

Une alimentation idéale serait celle dont la résistance interne serait nulle. Si cette condition est théoriquement souhaitable elle est malheureusement impossible à obtenir sur le plan pratique. En raison de l'existence de cette résistance interne la tension de sortie baisse quand le débit augmente. Comme exemple de cette

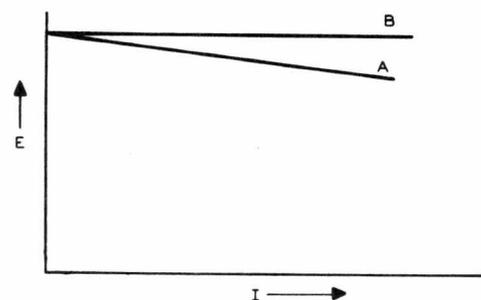
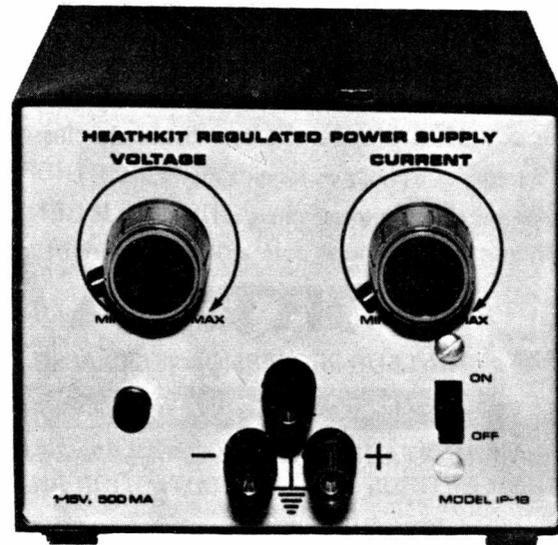


Figure 1



baisse de tension on peut donner la baisse de luminosité de l'éclairage d'une voiture lorsqu'on actionne le démarreur. La résistance interne de la batterie est suffisante pour réduire le voltage en raison de la chute produite par l'appel de courant.

Une alimentation régulée simule une source électrique de résistance nulle, c'est-à-dire fonctionne comme telle. Pour cela elle comporte un dispositif de correction automatique qui maintient la tension de sortie à un niveau constant. Sur la figure 1 la courbe A montre la tension de sortie en fonction du courant dans la charge d'une alimentation non régulée tandis que la courbe B correspond à une alimentation régulée.

présentée à l'entrée d'un amplificateur A pour produire un signal d'erreur utilisable. Ce signal d'erreur est alors transféré à une sorte de résistance variable  $R_r$  tel qu'un transistor en série dans la ligne +.

Quand le voltage de sortie commence à baisser la tension d'erreur provoque la réduction de la résistance  $R_r$  et il en résulte une diminution de la ddp aux bornes de cette résistance variable ce qui compense l'augmentation de ddp aux bornes de  $R_i$  augmente, celle aux bornes  $R_r$  diminue d'une quantité égale et la tension de sortie conserve le même niveau.

Ce que nous venons d'exprimer est une description simplifiée de l'action régula-

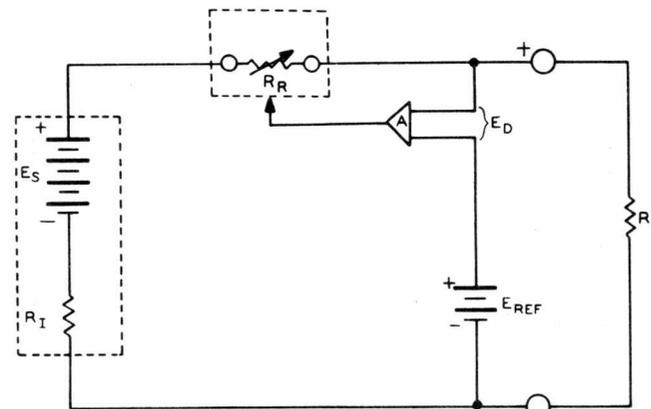


Figure 2

La figure 2 montre le principe de base utilisé dans l'alimentation IP-18.  $E_s$  est la tension continue délivrée par la source.  $R_i$  représente la résistance interne de la source.  $E_{ref}$  est la tension de référence fournie par une source indépendante de même voltage que celui désiré à la sortie. Quand une charge  $R_L$  est raccordée à la sortie de l'alimentation un courant prend naissance qui provoque une différence de potentiel aux bornes  $R_i$  et  $R_r$ . Aux bornes de sortie la tension est égale à la différence entre  $E_s$  et la ddp aux bornes de  $R_i$  et de  $R_r$ . En même temps la ddp  $E_d$  est

trice. Le point important à se rappeler est que le système de réaction de valeur et de vitesse correctes permet d'obtenir une régulation excellente. On peut aussi voir que le voltage d'origine d'une alimentation de cette sorte doit être considérablement plus élevé que celui désiré à la sortie de façon à compenser les chutes dans  $R_i$  et  $R_r$ .

Il est désirable de limiter le courant que peut fournir une alimentation régulée de manière à protéger la charge et l'alimentation. La figure 3 montre la courbe du courant pour que soit remplie une telle

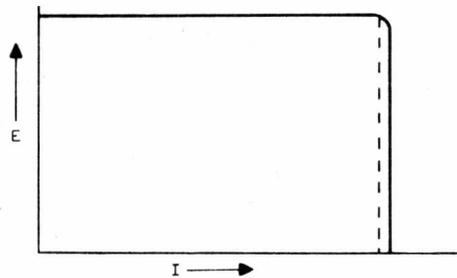


Figure 3

condition où la tension demeure constante pour toutes les intensités supérieures à une valeur prédéterminée.

Cette alimentation se décompose en quatre sections : la source de courant, la source de tension de référence, le circuit régulateur et le limiteur d'intensité que nous allons examiner successivement. Pour cette étude nous allons nous reporter au schéma général de la figure 4.

### Le circuit régulateur

Les transistors  $Q_2$  et  $Q_3$  sont connectés selon le montage Darlington, qui — vous le savez — procure un très haut gain. Ils peuvent être considérés comme un seul transistor de puissance à haut gain. Cette combinaison de transistors est commandée par un diviseur. Un côté de ce diviseur est une source à courant constant composée du FET =  $Q_1$  et de  $R_5$  (1800  $\Omega$ ) installée entre la base de  $Q_2$  et la ligne positive de la source de courant. L'autre côté du diviseur est formé par  $Q_4$  et le côté négatif de la source.

Quand  $Q_4$  n'est pas débloqué la source de courant constant polarise le couple de transistors  $Q_2$ - $Q_3$  de manière à produire une tension de sortie maximum. La tension de référence entre la sortie et la base de  $Q_4$  pourvoit à l'alimentation de la base de  $Q_4$ . Une partie du courant constant de  $Q_1$  passe au côté négatif de la source diminuant ainsi la cascade du darlington. Le courant de base diminuant

$Q_1$ , ce qui entraîne une réduction de la chute dans  $R_r$  et ramène la tension de sortie pratiquement à son niveau d'origine.

### Le limiteur de courant

Ce limiteur est composé du transistor  $Q_5$ , du contrôleur de courant  $R_6$  qui est une résistance réglable de 100  $\Omega$  et de la résistance  $R_7$  de 0,5  $\Omega$ , agissant en conjonction avec les transistors  $Q_2$  et  $Q_3$ . Quand un courant suffisant circule dans  $R_6$  et  $R_7$  et y provoque une tension de 0,6 V,  $Q_5$  conduit et effectivement court-circuite la base à l'émetteur du darlington ce qui augmente la résistance série de  $Q_3$  et par là limite le courant de sortie dans l'alimentation. Le point auquel cela arrive est déterminé par le réglage du contrôle de courant  $R_6$  qui modifie la résistance et le voltage entre la base et l'émetteur de  $Q_5$ .

Notons que la diode  $D_5$  prévue dans la connexion de base de  $Q_4$  est une diode au

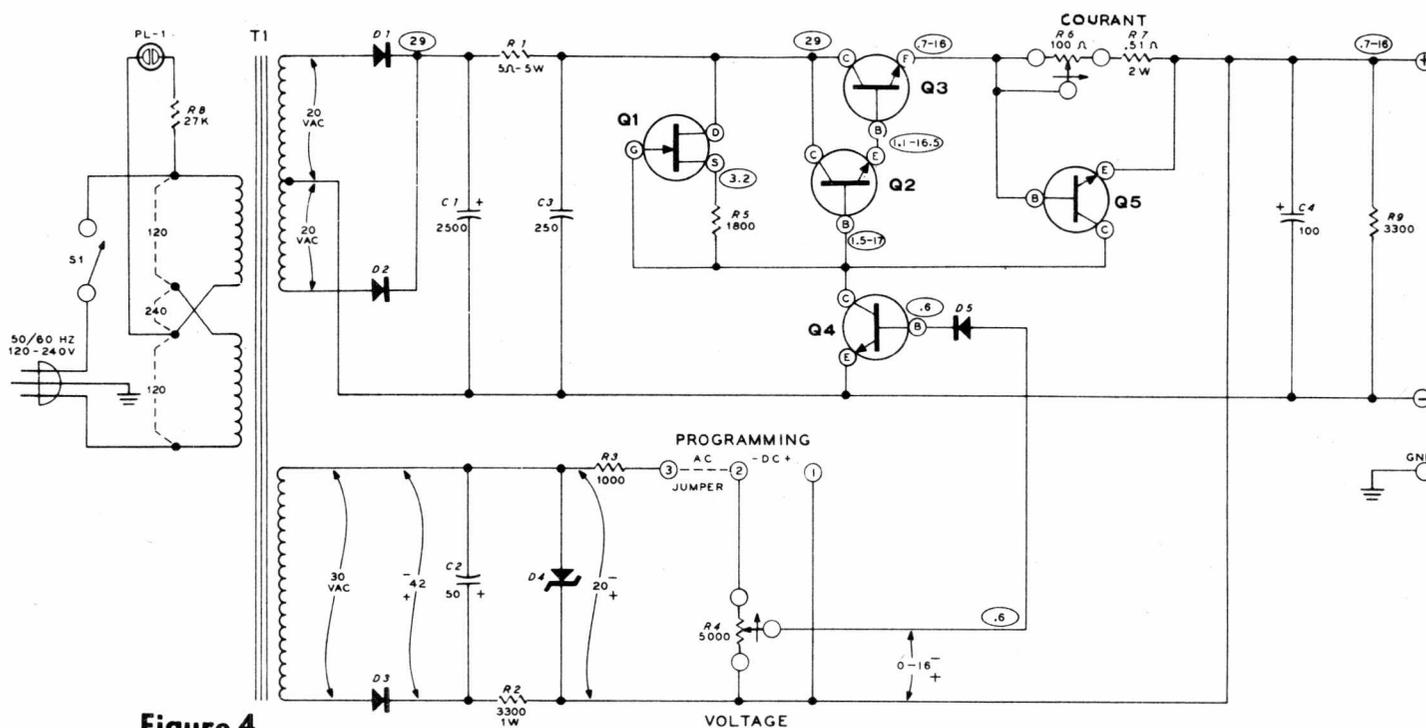


Figure 4

### La source

Elle est équipée d'un transformateur qui possède un primaire à deux enroulements pour permettre l'adaptation aux différents secteurs possibles (120 ou 240 volts). Pour cela les enroulements sont connectés en parallèle pour le 120 V et en série pour le 240 V. Un des enroulements 120 V alimente un voyant au néon. La mise en service s'effectue par l'interrupteur S1.

Un secondaire à point milieu délivre  $2 \times 20$  V. Deux diodes montées en va-et-vient redressent les deux alternances de ce courant. Ce système redresseur est suivi d'une cellule de filtrage composée de deux condensateurs  $C_1 = 2500 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 250 \mu\text{F}$ , et d'une résistance  $R_1 = 5 \Omega$  5 W.

### La source de tension de référence

Elle met en œuvre un deuxième secondaire délivrant 30 V. Une diode  $D_3$  redresse le courant qui est filtré par un 50  $\mu\text{F}$  et régulé par une diode Zener ( $D_1$ ) et la résistance  $R_2$  de 3300  $\Omega$ . Il est possible de remplacer cette source de référence par une autre extérieure et pour l'usage d'un programming en courant alternatif.

la résistance  $R_r$ , constituée par l'espace collecteur-émetteur de  $Q_3$ , augmente. Une condition d'équilibre s'établit laquelle dépend de la tension de référence. La tension de sortie sera égale à la tension de référence plus celle d'entrée base-émetteur de  $Q_4$ .

L'augmentation du courant entraîne l'augmentation de chute de la tension dans  $R_r$  baissant l'attaque de  $Q_4$  et la diversion du flux du courant constant issu de

germanium qui protège le transistor  $Q_4$  contre une éventuelle tension base-émetteur inverse.

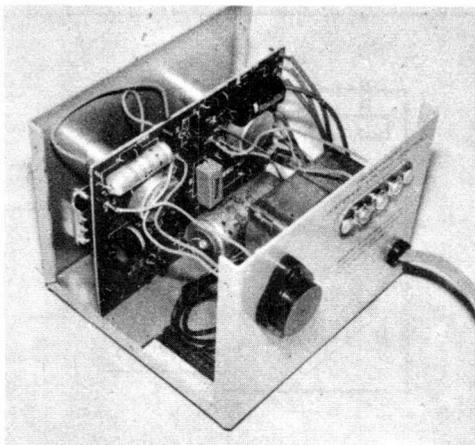
### RÉALISATION PRATIQUE

Nous ne nous attarderons pas à faire une description détaillée de la construction de cet appareil étant donné que ce kit est accompagné par une notice extrêmement complète indiquant avec dessin à l'appui les opérations de montage point par point.

Signalons que la plupart des composants sont soudés sur un circuit imprimé portant sur la face bakélite, imprimé en blanc, la position et la valeur des différentes pièces. Sur ce circuit imprimé sont fixés les deux potentiomètres servant l'un à régler le voltage à la valeur désirée et l'autre servant à l'ajustement du limiteur d'intensité.

Le circuit imprimé est fixé derrière la face avant à l'aide d'une équerre métallique et de deux entretoises cylindriques montées sur les canons des potentiomètres. La distance entre le circuit imprimé et la face avant est de 35 mm. Le transformateur est boulonné sur le fond du boîtier dont nous avons parlé au début.

(E)



# LES MESURES EN BASSE FRÉQUENCE

## INTRODUCTION

*Les mesures sont utiles et parfois indispensables dans tous les domaines de l'électronique et tout particulièrement dans celui de la basse fréquence car les utilisateurs des appareils produisant des sons : amplificateurs et radio-récepteurs, sont des critiques permanents et sévères de la qualité des auditions fournies par ces appareils.*

*Divers techniciens effectuent des mesures : les ingénieurs qui conçoivent des modèles nouveaux et appareils, les ingénieurs et les techniciens qui s'occupent de la construction, les dépanneurs et, enfin, les utilisateurs techniciens effectuant eux-mêmes des travaux en vue de l'amélioration de leurs propres appareils.*

*Il est évident que certaines mesures ne sont pas à la portée de toutes les catégories de techniciens car, d'une part, elles nécessitent des installations coûteuses et, d'autre part, peuvent être longues et compliquées donc ne pas être permises à des bons spécialistes ne disposant pas de temps et de moyens suffisants.*

*Au point de vue technique, la plupart des mesures en BF sont à la portée de tous, car on acquiert assez rapidement l'habileté nécessaire à la poursuite d'une mesure. Ce qui limite les possibilités des mesures sont surtout les prix des appareils de mesure de haute précision.*

*Le non-professionnel ne peut se constituer un laboratoire même simple, valant autant que plusieurs chaînes HI-FI stéréo, pour vérifier sa propre chaîne, à moins qu'il ne s'intéresse aux mesures par plaisir ce qui d'ailleurs est parfaitement recommandable !*

## APPAREILS NÉCESSAIRES

Il y en a en très grande quantité mais tous ne sont pas indispensables, du moins dans la période d'initiation aux mesures BF au cours de laquelle, le technicien effectuera surtout les mesures les plus importantes c'est-à-dire celles qui sont presque indispensables.

Les appareils nécessaires à une installation de début sont les suivants : générateurs BF, indicateurs, oscilloscopes, instruments de mesure des tensions, courants, résistances, capacités et self-inductions.

Parmi les générateurs mentionnons les suivants : générateur sinusoïdal de 20 à 20 000 Hz ou mieux, de 20 à 200 000 Hz ; générateur de signaux rectangulaires de 20 à 10 000 Hz.

Parmi les indicateurs : voltmètres électroniques, voltmètres ordinaires pour alternatif, oscilloscopes pour BF.

Les oscilloscopes, mentionnés comme indicateurs, serviront surtout comme vérificateurs de la forme des signaux dans les mesures de distorsion.

Les contrôleurs universels fonctionnant comme voltmètres, ampèremètres et ohmmètres sont, évidemment indispensables. La mesure des bobinages et des capacités requiert un pont universel d'impédances. Un appareil permettant de faire des mesures dans le domaine de la haute fidélité est le distorsiomètre. Divers filtres passe-haut, passe-bas et passe-bande compléteront cette installation. Pour la stéréophonie il faudra disposer également d'un générateur de signaux stéréophoniques.

En plus des générateurs, utilisés comme sources de signaux BF, il sera utile de disposer d'autres sources : une platine tourne-disque avec pick-up stéréophonique, un magnétophone à quatre pistes et à diverses vitesses parmi lesquelles celle de 19 cm/s, deux ou plusieurs microphones.

Comme reproducteurs on devra disposer de toute une collection de haut-parleurs de 8 à 30 cm de diamètre, certains de types spéciaux pour basses et aigus, avec leur enceinte.

Un local vide est utile pour des mesures du domaine électro-acoustique. Il sera installé d'une manière particulière pour chaque sorte de mesure. Ses murs, le plafond et le plancher seront selon les cas, réflecteurs ou amortisseurs de sons.

Dans un laboratoire de niveau technique élevé, les appareils seront très précis, donc chers, mais dans les autres cas, une précision très poussée n'est pas nécessaire dans la plupart des mesures en BF. Ainsi, il est peu important de savoir si le gain d'un amplificateur est de 200 ou de 205 fois, si sa distorsion est de 1 % ou de 1,05 % etc.

Par contre, les appareils doivent être conformes à leurs caractéristiques nominales associées aux tolérances annoncées. Ainsi, un distorsiomètre ne doit pas indiquer une distorsion totale de 0,1 % alors qu'en réalité elle serait de 0,8 %.

L'évaluation des fréquences peut être approximative dans la plupart des cas. Un générateur de signaux sinusoïdaux peut être établi avec une tolérance de  $\pm 2\%$ . Exemple : 50 Hz nominal correspondrait à une fréquence réelle comprise entre 49 et 51 Hz.

## PRINCIPALES MESURES

En premier lieu, quelle que soit la nature de la mesure effectuée dans le domaine de la BF, il est nécessaire de savoir si les appareils en service sont en état normal de fonctionnement. Pour cela, il faut, avant tout autre opération, mesurer la tension de la source d'alimentation et les tensions et courants en divers points des circuits vérifiés. Ce sera l'affaire des contrôleurs universels. La mesure de la tension du secteur est la première à effectuer car une différence de 5 % entre la tension réelle et la tension nominale peut donner lieu à des erreurs importantes dans les résultats des mesures, car ces résultats dépendent aussi bien des appareils vérifiés que des appareils de mesure utilisés pour leur vérification.

Toute une série de mesures sera consacrée aux gains des amplificateurs et des préamplificateurs. Elles permettront d'évaluer le gain en fonction de la fréquence, la distorsion en fonction de la puissance, la tension (ou la puissance) de sortie en fonction de la tension d'entrée, l'effet des réglages de tonalité, l'effet du réglage physiologique, l'effet des filtres etc. Des mesures de gain seront également nécessaires pour vérifier l'équilibrage et la diaphonie dans les appareils stéréophoniques à deux ou plusieurs canaux.

Voici d'abord quelques indications sur l'installation de mesures en BF la plus importante et la plus utilisée, le banc de mesures de gain.

## MESURE FONDAMENTALE DU GAIN

Trois parties composent l'installation : le générateur, l'appareil à vérifier et l'indicateur, comme on le voit sur la figure 1.

Le générateur G comprend les dispositifs suivants de lecture ou de réglage :

A = cadran indiquant la fréquence des signaux engendrés par l'appareil ;

B = bouton de réglage de la fréquence ;

C = marche - arrêt ;

D = forme des signaux : sinusoïdaux ou rectangulaires ;

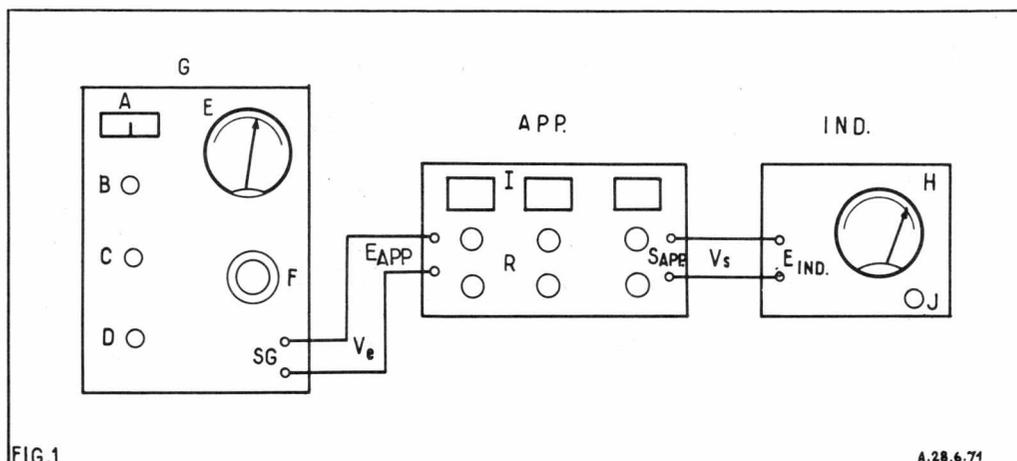


FIG.1

E = cadran du voltmètre incorporé indiquant la tension du signal obtenu à la sortie;

F = atténuateur à plusieurs positions;  
SG = sortie du générateur.

La sortie, en deux points, du générateur est connectée à l'entrée E APP de l'appareil (on de la partie de l'appareil) à examiner. Un des conducteurs est en général à la masse.

Le circuit désigné par APP possède une sortie S APP. L'appareil APP à examiner peut comporter divers boutons de réglage R et divers cadrans indicateurs I.

La sortie S APP, à deux points, est connectée à l'entrée E IND de l'indicateur du signal de sortie. Cet indicateur possède un instrument H du type galvanomètre indiquant, selon les cas, une tension, une puissance ou un niveau en décibels. Un bouton J de commutation permet de choisir entre plusieurs sensibilités de l'indicateur, par exemple entre 0 à 1, 0 à 10, 0 à 100 V etc.

## PRINCIPE DE LA MESURE DU GAIN

Le principe général de la mesure est le suivant :

1° on applique un signal provenant du générateur à l'entrée de l'appareil;

2° on évalue à l'aide de l'indicateur, les caractéristiques du signal fourni par la sortie de l'appareil APP.

Voici deux exemples de mesures classiques.

Exemple 1 : gain à 1000 Hz. Le générateur est réglé sur 1000 Hz. Il doit fournir un signal de forme sinusoïdale et dont la tension de valeur convenable doit être connue (lecture de l'instrument E).

L'appareil est réglé avec le réglage de gain au maximum et tous les réglages de tonalité sont en position neutre.

L'indicateur permet de connaître la tension de sortie.

Si  $E_e$  est la tension d'entrée et  $E_s$  celle de sortie, le gain de tension de l'appareil est à  $f = 1000$  Hz :

$$G_v = \frac{E_s}{E_e}$$

Exemple 2 : évaluer le gain en fonction de la fréquence. On procède comme dans la mesure précédente mais on effectue un certain nombre de mesures à diverses fréquences, par exemple 10 à 20 fréquences comprises entre 20 Hz et 20 000 Hz. Dans toutes ces mesures on maintient constante la tension  $E_e$ . Comme le gain de l'appareil peut varier avec la fréquence, on obtiendra à la sortie, des tensions  $E_s$  de valeurs différentes, donc les gains  $G_v$  seront, eux aussi, différents. En général on construit une courbe donnant  $G_v$  en fonction de la fréquence.

La figure 2 donne un exemple de courbe de ce genre.

On voit que dans le cas de cet exemple, le gain maximum à 1000 Hz est 20 fois. Cette valeur se maintient à peu près constante entre  $f = 300$  Hz et  $f = 7000$  Hz. De part et d'autre de ces fréquences, le gain diminue. Il est de 6,5 fois à  $f = 10$  Hz, de 17 fois à  $f = 10\ 000$  Hz et de 2 fois à  $f = 20\ 000$  Hz.

On peut aussi construire la courbe équivalente avec les ordonnées en décibels, comme celle de la figure 3.

Pour transposer les gains en décibels on utilise la formule :

$$N \text{ décibels} = 20 \log_{10} (V/V_{\max})$$

dans laquelle  $\log_{10}$  = logarithme décimal,  $V$  = tension à une fréquence quelconque et  $V_{\max}$  la tension à la fréquence pour laquelle le gain est maximum.

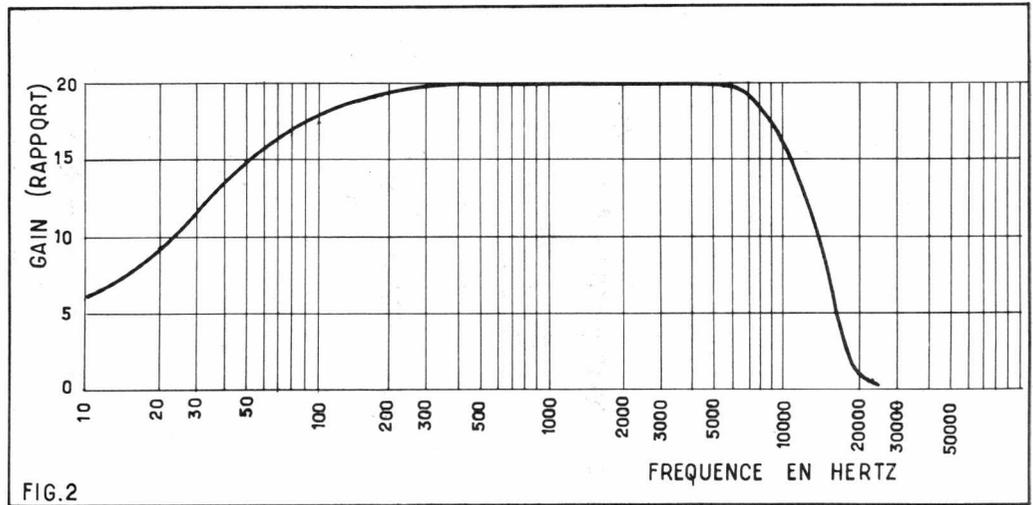


FIG.2

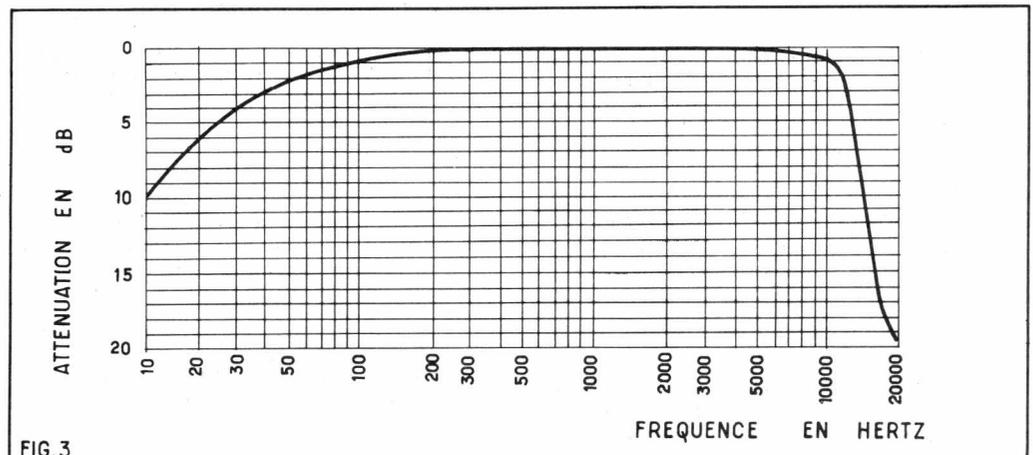


FIG.3

Dans le cas présent  $V_{\max} = 20$  fois la tension d'entrée  $E_e$  donc  $V_{\max} = 20 E_e$ .

Déterminons la valeur de  $N$  pour quelques fréquences :

A :	$f = 10$ Hz,	$V/V_{\max} = 6,5/20 = 0,325$
	$f = 20$ Hz,	$V/V_{\max} = 9/20 = 0,45$
	$f = 50$ Hz,	$V/V_{\max} = 15/20 = 0,75$
	$f = 100$ Hz,	$V/V_{\max} = 17,5/20 = 0,875$
	$f = 400$ Hz,	$V/V_{\max} = 20/20 = 1$
	$f = 6\ 000$ Hz,	$V/V_{\max} = 20/20 = 1$
	$f = 10\ 000$ Hz,	$V/V_{\max} = 17,5/20 = 0,875$
	$f = 20\ 000$ Hz,	$V/V_{\max} = 2/20 = 0,1$

Une table de décibels donne les valeurs correspondantes en décibels.

On trouve pour les fréquences indiquées :

$f = 10$ Hz,	$N = 9,7$
$f = 20$ Hz,	$N = 6,9$
$f = 50$ Hz,	$N = 2,4$
$f = 100$ Hz,	$N = 1,2$
$f = 400$ Hz,	$N = 0$
$f = 6\ 000$ Hz,	$N = 0$
$f = 10\ 000$ Hz,	$N = 1,2$
$f = 20\ 000$ Hz,	$N = 20$

L'échelle des ordonnées sera graduée de 0 à 20 dans le sens descendant. Elle représente des atténuations si les décibels sont positifs ou des gains si les décibels sont négatifs.

En effet, à  $f = 10$  Hz, le gain a diminué de 9,7 dB donc, il a augmenté de  $-9,7$  dB,

par rapport au gain à  $f = 1000$  Hz par exemple.

Le gain de tension ne peut être exprimé en décibels que si l'entrée et la sortie de l'amplificateur ont la même impédance. Si tel n'est pas le cas il faut exprimer le gain de puissance qui est indépendant des impédances d'entrée et de sortie.

Soient  $Z_e$  l'impédance d'entrée et  $Z_s$  celle de sortie.

$$\text{On a } P_s = V_s^2/Z_s \text{ et } P_e = V_e^2/Z_e.$$

Le gain de puissance se calcule à l'aide de la formule :

$$G_p = 10 \log_{10} (P_s/P_e)$$

## VÉRIFICATION D'UNE COMMANDE DE TONALITÉ

Soit un circuit d'amplificateur ou de préamplificateur contenant les réglages de tonalité aiguës et basses, comme celui de la figure 4. Le circuit de tonalité dont le schéma est familier à tous les techniciens de la BF possède deux réglages, PB pour les basses et PA pour les aiguës.

Il y a six positions caractéristiques des deux potentiomètres :

Curseur de PB vers  $R_1$  : maximum des basses;

Curseur de PB vers  $R_2$  : minimum des basses;

Curseur de PB au milieu : transmission linéaire;

Curseur de PA vers  $C_4$  : maximum d'aiguës;

Curseur de PA vers  $C_5$  : minimum d'aiguës;

Curseur de PA au milieu : transmission linéaire.

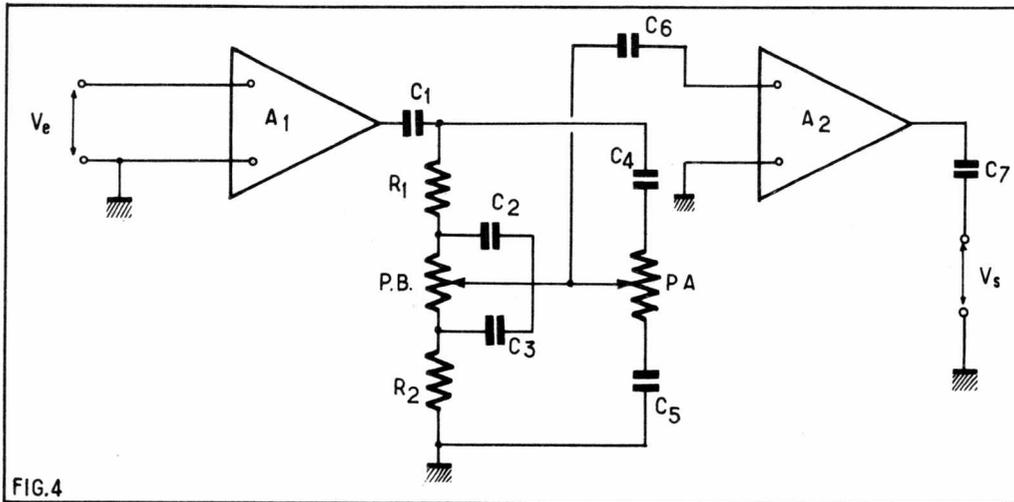


FIG.4

Les six branches de courbes sont indiquées sur la figure 5.

Généralement ces courbes figurent dans la notice du constructeur de l'amplificateur mais lors d'un remplacement de composant ou en cas de panne (par exemple C<sub>2</sub> en court-circuit) on peut être amené à vérifier le comportement des circuits de tonalité lorsqu'on règle les potentiomètres PB et PA.

Il y aura en général, des mesures faciles à effectuer pour déterminer les gains relatifs à trois fréquences :

- 1° une fréquence basse, par exemple  $f = 100$  Hz,
- 2° une fréquence du médium. On choisit celle pour laquelle l'action de PB et PA est presque sans effet. Cette fréquence se nomme fréquence charnière. C'est généralement  $f = 1000$  Hz (parfois 400, 800, 1200 Hz). Adoptons à titre d'exemple  $f = 1000$  Hz,
- 3° une fréquence élevée par exemple  $f = 10\,000$  Hz.

Il y aura cinq mesures de gain. Celles-ci s'effectueront à l'aide du montage général de mesures de la figure 1 dans lequel « APP » est le montage de la figure 4.

L'entrée du circuit est, par exemple celle de l'étage amplificateur A<sub>1</sub> et la sortie, celle de l'amplificateur A<sub>2</sub>, tous deux à gains linéaires.

Il s'agit de vérifier que le montage considéré permet d'obtenir la courbe linéaire B Moy-A Moy et les parties de courbes B MAX, B MIN, A MAX, A MIN de la figure 5.

### Opération 1 : courbe linéaire

- a) générateur sur  $f = 1000$  Hz, tension d'entrée prescrite par le constructeur de l'amplificateur, par exemple  $V_e = 100$  mV;
- b) potentiomètres PB et PA en position neutre (voir figure 6);
- c) évaluation de la tension de sortie  $V_s$ . Supposons que pour une certaine position du réglage de gain, elle soit de 300 mV. Ne plus toucher au réglage de gain;

d) la tension de 0,3 V sera prise comme niveau de comparaison pour les autres tensions. Elle correspondra par conséquent à 0 décibel;

- e) régler le générateur sur  $f = 100$  Hz. Comme le bouton PB est en position neutre, la courbe B MOY de la figure 4 indique que la tension de sortie est la même qu'à 1000 Hz. En effet, on trouve pour le point b

$$\text{Gain relatif} = 20 \log_{10} \frac{0,3}{0,3} = 0 \text{ décibel}$$

0,3 étant 0,3 V, les tensions à  $f = 1000$  Hz (référence) et  $f = 100$  Hz. Il en résulte que si l'on trouve, à  $f = 100$  Hz,  $V_s = 300$  mV, le circuit est correct pour cette position de PB. Si  $V_s$  est légèrement différente de 1000 mV par exemple 290 mV ou 315 mV, retoucher PB pour trouver la position médiane précise donnant 300 mV;

- f) effectuer les mêmes vérifications à  $f = 10\,000$  Hz par exemple. Retoucher éventuellement la position neutre de PA;

g) vérifier que  $V_s = 300$  mV ont une valeur très proche de 300 mV pour les fréquences comprises entre 30 Hz et 20 000 Hz, par exemple à 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10 000 et 20 000 Hz, pour vérifier la courbe linéaire B MOY-A MOY de la figure 5.

### Opération 2 : courbe B MAX

Le point a de la courbe B MAX correspond à  $f = 100$  Hz (en abscisses) et à un gain relatif de + 10,5 dB (en ordonnées). Les tables de décibels de tensions donnent la correspondance : pour 10,5 dB, le rapport est 3,35 donc  $V_s$  à 100 Hz est égale à 3,35 fois  $V_s$  à 1000 Hz, ce qui donne  $3,35 \cdot 300 = 1005$  mV.

La vérification du point a se fait comme suit :

- a) générateur réglé sur 100 Hz.
- b) Tension  $V_e$  à la valeur choisie,  $V_e = 100$  mV.
- c) Bouton PB en position « maximum basses ».
- d) Lire  $V_s$  qui, si tout est correct, doit être égale ou très proche de 1005 mV.

Si  $V_s$  diffère de  $\pm 10\%$  de la valeur nominale indiquée par la courbe, cela est dû à des tolérances sur les valeurs des éléments et on pourra considérer que le montage est correct.

Si la tension de sortie  $V_s$  est plus que  $\pm 10\%$  différente de celle correcte, vérifier le montage qui peut présenter des anomalies non négligeables.

### Opération 3 : courbe B MIN

On précédera comme dans l'opération précédente avec :

- a) générateur réglé sur 100 Hz et  $V_e = 100$  mV;
- b) potentiomètre PB en position limite B MIN comme indiqué sur la figure 6, au milieu à gauche;
- c) évaluer le rapport correspondant à l'ordonnée, en décibels, du point c de la courbe B MIN.

Cette ordonnée est - 11 dB environ. Pour - 11 dB le rapport des tensions est 0,281 donc :

$$V_s = 0,281 \cdot 300 = 84,3 \text{ mV.}$$

On devra lire sur l'indicateur (figure 1) une tension proche, à  $\pm 10\%$  près, de 84,3 mV.

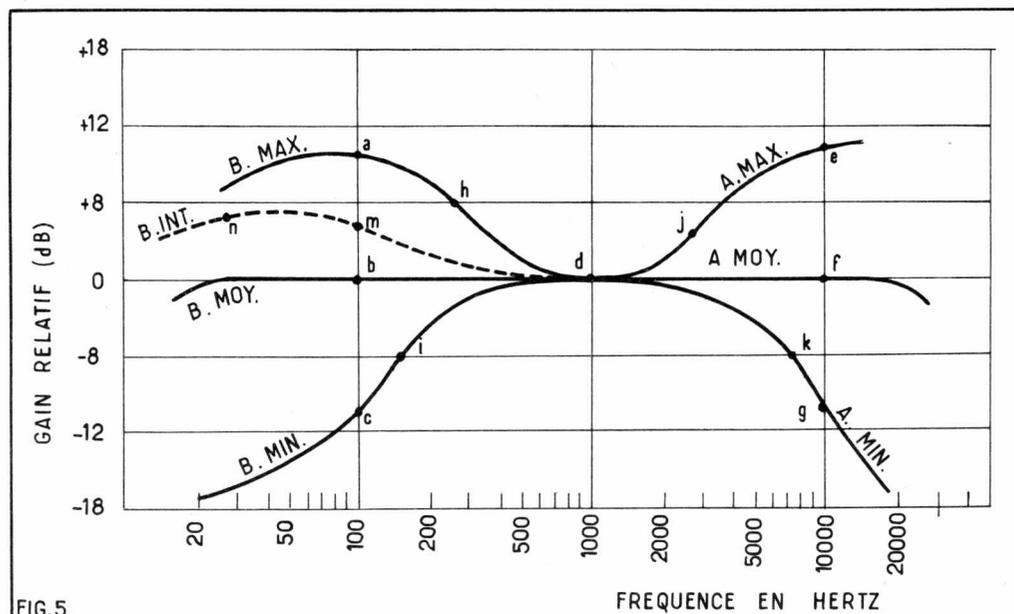


FIG.5

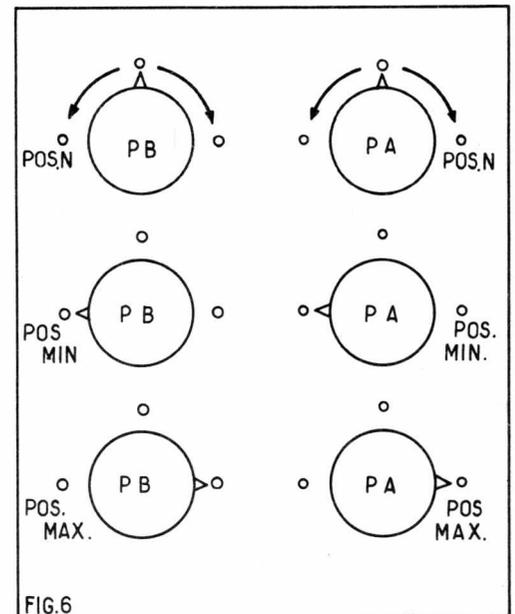


FIG.6

### Opération 4 : courbe A MAX

a) Régler le générateur sur  $f = 10\ 000\ \text{Hz}$  et  $V_e = 100\ \text{mV}$ ;

b) placer le potentiomètre PA en position limite A MAX, c'est-à-dire maximum de gain aux fréquences élevées;

c) évaluer le rapport correspondant à l'ordonnée, en décibels du point e. Cette ordonnée est à peu près la même que celle du point a, donc de 10,5 dB, ce qui correspond à un rapport de 3,35. On a par conséquent,  $V_s = 3,35 \cdot 300 = 1005\ \text{mV}$ . La mesure doit donner cette valeur ou une valeur proche de celle-ci.

### Opération 5 : courbe A MIN

a) générateur sur 10 000 Hz et  $V_e = 100\ \text{mV}$ ;

b) bouton PA en position A MIN;

c) l'ordonnée du point g étant -12,5 dB, le rapport correspondant des tensions est 0,237. On doit trouver  $V_s = 0,237 \cdot 300 = 71,1\ \text{mV}$  une valeur proche de celle-ci.

On a vérifié ainsi les points a, b, c, d, e, f et g de la figure 5. En général ces vérifications sont suffisantes. Pour la continuité des réglages il suffira de constater, à l'oreille que ces deux réglages sont progressifs.

Il est peu important que pour des points intermédiaires comme par exemple les points h, i, j, k, les ordonnées ne soient pas exactement celles de la figure 5.

La vérification peut aussi s'effectuer sans haut-parleur; il suffira de suivre le mouvement de l'index de l'indicateur.

Soit par exemple, à vérifier, la continuité du réglage basses avec PB. On procédera de la manière suivante :

a) générateur sur 100 Hz,  $V_e = 100\ \text{mV}$ ;

b) PB en position MIN;

c) régler le générateur sur des fréquences de plus en plus élevées jusqu'à  $f = 1000\ \text{Hz}$  en maintenant  $V_e$  à 100 mV;

d) vérifier que la tension  $V_s$  diminue lorsque  $f$  augmente;

e) continuer à faire varier  $f$  au-dessus de 1000 Hz. On devra constater que  $V_s$  ne varie plus car le réglage PB ne doit pas avoir une influence appréciable lorsque  $f > 1000\ \text{Hz}$ . Mêmes opérations avec PB en position minimum.

Effectuer ensuite des vérifications analogues avec PA.

### COURBES INTERMÉDIAIRES

Les quatre courbes limites de la figure 5 correspondent aux positions extrêmes des potentiomètres PB et PA. Pour des positions intermédiaires on obtiendra des courbes intermédiaires comme B INT placées entre la courbe linéaire B MOY-A MOY et une courbe limite.

Ainsi, une courbe intermédiaire est la courbe B INT n m d correspondant à une position de PB favorisant le gain aux fréquences basses d'une manière plus modérée que dans le cas de la courbe B MAX.

On prendra comme point à vérifier, le point m par exemple, dont on déterminera la tension  $V_s$ . On a vu précédemment que  $V_s = 1005\ \text{mV}$  pour la courbe limite et  $V_s = 300\ \text{mV}$  pour la courbe linéaire. La valeur de  $V_s$  pour le point m sera comprise entre 300 et 1005 mV, par exemple 500 mV. Dans ce cas le rapport est  $500/300 = 1,65$  ce qui correspond à +4,4 dB.

### RÉGLAGE DE GAIN

La vérification de l'action du réglage de gain peut s'effectuer à diverses fréquences mais en général on se contente d'opérer à une seule fréquence, par exemple  $f = 1000\ \text{Hz}$ .

Aucune mesure précise n'est nécessaire. On branchera le générateur accordé sur 1000 Hz à l'entrée de l'amplificateur et l'indicateur à la sortie. Le VC (réglage de gain) sera actionné progressivement depuis la graduation 0 jusqu'à la graduation la plus élevée. On vérifiera que la progression du mouvement de l'index de l'indicateur est continue et que la tension de sortie  $V_s$  augmente d'une manière régulière.

Au sujet des réglages de gain, il est important de savoir qu'il existe plusieurs types de potentiomètres se distinguant par leur courbe. Voici quelques indications sur ces composants très importants dans la technique des amplificateurs BF monophoniques ou stéréophoniques.

### POTENTIOMÈTRES ET LEUR VÉRIFICATION

Lorsqu'un potentiomètre est linéaire, la résistance qui existe entre le curseur et l'extrémité correspondant à la graduation zéro (ou minimum) varie proportionnellement à la graduation. Si celle-ci est de 0 à 100 et si R est la résistance entre curseur et le point MIN (voir figure 7 à droite) sa valeur est  $R = a R_0/100$ , a étant la graduation.

En effet si, par exemple le curseur est la graduation 30 et si  $R_0 = 100\ 000\ \Omega$ , on a :

$$R = 30 \cdot 100\ 000 / 100 = 30\ 000\ \Omega$$

La courbe de ce potentiomètre dit linéaire normal est L.N., sur la figure 7, reliant les points A G et C.

Le branchement normal est celui qui correspond à une augmentation de R lorsqu'on tourne le potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre. Les VC sont en général branchés de façon à ce que le son augmente lorsque tourne le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre.

Si le branchement est inversé, la courbe est linéaire inverse tracée entre les points E, G et F. Dans ce cas, le son augmente

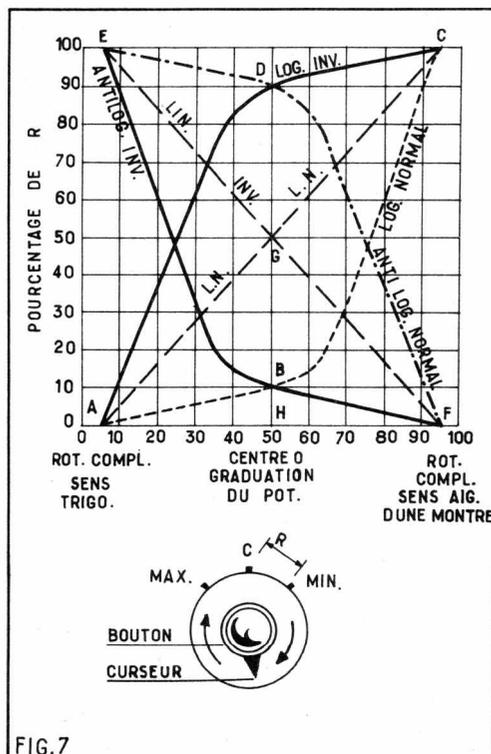


FIG.7

lorsqu'on tourne le bouton dans le sens trigonométrique (inverse de celui des aiguilles).

Un potentiomètre est logarithmique direct (ou normal) lorsque R croît d'abord moins vite que la graduation. Ainsi, au milieu de la rotation du potentiomètre log. normal la résistance R est 10 % de  $R_0$  soit  $0,1 R_0$  (point B) alors que le potentiomètre linéaire est à  $0,5 R_0$  (point 6).

Ce même potentiomètre branché à l'inverse a une courbe comme ADC (log. inverse). Il y a enfin des potentiomètres antilogarithmiques. En branchement direct (ou normal) la courbe est EDF et en branchement inverse la courbe EBF.

Pour les VC on utilise généralement des potentiomètres logarithmiques dont la courbe a l'allure de ABC dans le cas du branchement direct.

Le choix d'un potentiomètre logarithmique se justifie par la sensibilité de l'oreille humaine qui varie avec la puissance de l'audition. Grâce à l'emploi d'un potentiomètre logarithmique normal, l'auditeur a l'impression que le réglage de gain est progressif!

Soit à vérifier la courbe d'un potentiomètre.

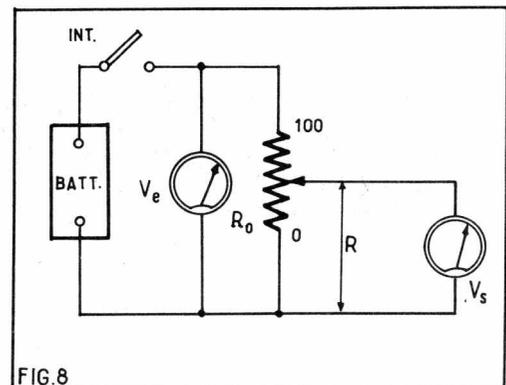


FIG.8

On utilisera le montage très simple de la figure 8. Soit un potentiomètre de  $R_0\ \Omega$  au total, par exemple  $R_0 = 1\ \text{m}\Omega$ . Ce potentiomètre doit être muni d'un cadran gradué de 0 à 100. Deux voltmètres sont branchés, l'un indique  $V_e$ , la tension fournie par la batterie de tension connue, par exemple 1 V. On a :

$$\frac{R}{R_0} = \frac{V_s}{V_e}$$

On évalue la résistance R pour les divisions 0, 10, 20... 100 du cadran. Pour obtenir une courbe analogue à ABC on devra trouver les valeurs suivantes ou proches de celles-ci :

TABEAU I

Graduation	$V_e$ (V)	$V_s$ (V)	$V_s/V_e$ $R/R_0$	R (k $\Omega$ )
4	1	0	0	0
20	1	0,04	0,04	40
40	1	0,08	0,08	80
50	1	0,1	0,1	100
60	1	0,35	0,35	135
70	1	0,33	0,33	330
80	1	0,59	0,59	590
90	1	0,9	0,9	900
95	1	1	1	1 M $\Omega$

La courbe dite logarithmique n'est qu'approximative et peut différer d'une marque à une autre de potentiomètres.

G. BLAISE

# LA SEMAINE RADIO-TELE

seule vous donne

- \* TOUS LES PROGRAMMES DÉTAILLÉS DES STATIONS DE RADIO FRANÇAISES ET EUROPÉENNES (GO, PO, OC, FM, STÉRÉO).

sans oublier

- \* TOUS LES PROGRAMMES DE **TÉLÉVISION** (ORTF ET PÉRIPHÉRIQUES).
- \* LA PARTIE « MAGAZINE » VARIÉE, ILLUSTRÉE, FAMILIALE.

# LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux  
1,20 F

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

*sélectionne chaque mois*

## LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS

COMPORTANT UN LOT "ÉLECTRICITÉ"

*Ces « appels d'offres » permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.*

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<sup>e</sup> - Tél. 202-58-30  
PUBLICITE  
S.A.P. 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup> - Tél. 744-77-13

JE JOINS 5 F PAR CHÈQUE, MANDAT OU TIMBRES  
A ENVOYER A : **LE MONITEUR** (A.H. S.A.P.)  
43, rue de Dunkerque - PARIS-10<sup>e</sup>

NOM : ..... Profession : .....

Société : .....

Adresse : .....

..... Tél. ....

R.P. 86

**NOUVEAU**

## INITIATION A L'ÉLECTRICITÉ ET A L'ÉLECTRONIQUE



par **F. HURÉ**

Un ouvrage de 136 pages

Format 15 x 21 cm  
avec de  
nombreux schémas

Prix ..... 14 F

Cet ouvrage, qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « A la découverte de l'électronique », a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.

Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite.

Les amateurs purs ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques, trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.

Nous recommandons tout particulièrement ce manuel aux établissements scolaires du premier et second degré ainsi qu'aux écoles techniques.

Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées.

### PRINCIPAUX CHAPITRES

Courant électrique - Magnétisme - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission et réception.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>)      Tél : 878-09-94

## APPRENEZ LA RADIO

*en réalisant  
des récepteurs  
simples  
à transistors*

par  
**Bernard  
FIGHIERA**



**NOUVEAU**

*Un volume  
de 88 pages  
15 x 21 cm  
édité par E.T.S.F.*

**PRIX :  
12 F**

L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et, d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs.

Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque, PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. : 878-09-94      C.C.P. 4949.29 PARIS

# LE STAR- FLASH

L'apparition sur le marché de l'électronique des thyristors et des triacs, a permis de réaliser de nombreux appareils dont le but est de créer une ambiance lumineuse particulière : modulation de l'éclairage selon le rythme musical, simple dosage de l'intensité de lumière.

Le montage que nous proposons ci-dessous réunit ces deux possibilités avec le même appareil, mais avec un couplage complet. En clair, cela signifie que le STAR-FLASH est un gradateur de lumière, dosant une lumière modulée ou non. Les applications de cet ensemble seront très nombreuses (vitrines, dancings, scènes, etc...) Les utilisateurs trouveront là un équipement d'usage commode, de réalisation simple et peu onéreuse. Le matériel nécessaire à son montage est fourni sous forme de kit.

## CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL

- Puissance = 1200 W en 220 V.
- Alimentation = 110 à 250 V.
- Intensité maximum = 6 A.
- Protection par fusible.
- Modulateur psychédélique monocanal + gradateur.
- Dimensions = 17 x 11 x 8,5.

## DESCRIPTION TECHNIQUE :

Ce montage réunit deux circuits de base, correspondant chacun à une utilisation. Il convient donc tout d'abord d'isoler ces deux sections, et de les étudier séparément. Puis nous verrons comment elles sont réunies.

### 1° Déclencheur psychédélique :

C'est le premier circuit rencontré dans cet appareil, il utilise le signal issu d'un amplificateur basse fréquence pour provoquer un déclenchement rythmé d'un triac. Nous voyons en figure 1 le principe de ce dispositif, principe adopté pour l'ensemble des appareils de lumière animée.

Le signal recueilli sur la « sortie haut-parleur » est transmis au primaire d'un transformateur de liaison. L'impédance est calculée de manière à ce que le signal prélevé soit de très faible ampli-

tude, et en tous cas, sans influence sur la puissance de sortie développée par le haut-parleur, qui reste branché. Le secondaire de ce transformateur présente à ses bornes des tensions variables, en amplitude et en fréquence destinées à être appliquées entre gâchette et anode I du triac. Lorsque les impulsions auront une amplitude suffisante, le triac deviendra passant, et provoquera l'allumage des lampes. Un ajustage de la valeur des impulsions, correspondant aux pointes de modulation, est effectué par la résistance R.

### 2° Le gradateur :

Seconde partie du circuit du Starflash, le gradateur est un dispositif électronique exerçant sur un courant alternatif un « contrôle de phase ». La figure 2 nous montre la configuration habituelle d'un gradateur pour le secteur. Le diac est un semi-conducteur

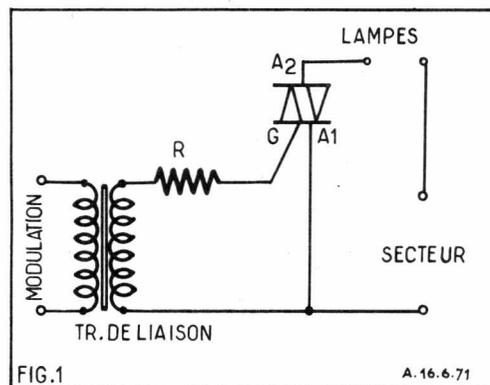


Fig. 1. — Principe d'un modulateur de lumière à triac.

Fig. 2. — Schéma théorique d'un gradateur de lumière.

Fig. 3. — Contrôle de phase. A = Sinusoïde intacte. B, C, D, sont des stades de gradation de plus en plus importante.

Fig. 4. — Schéma de principe du Starflash.

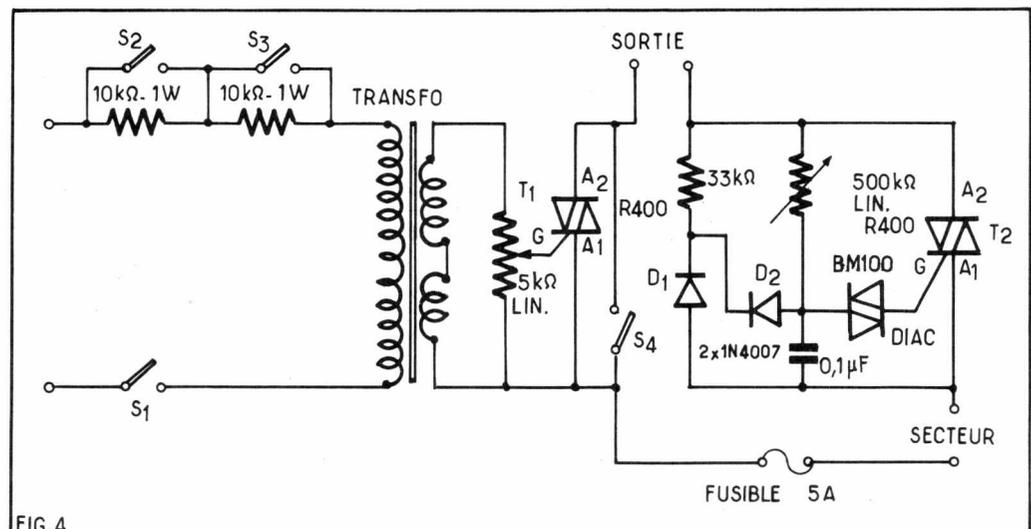
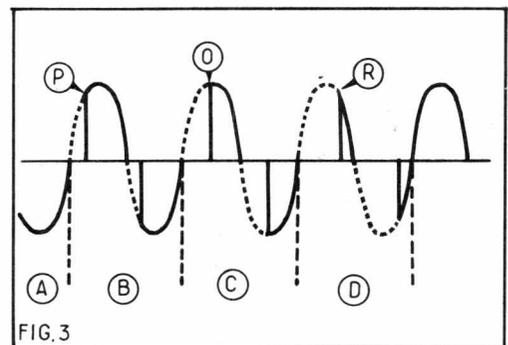
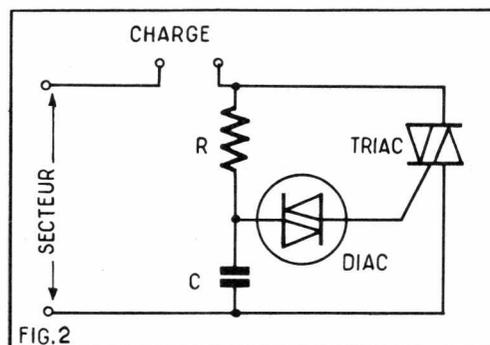


Fig. 4.

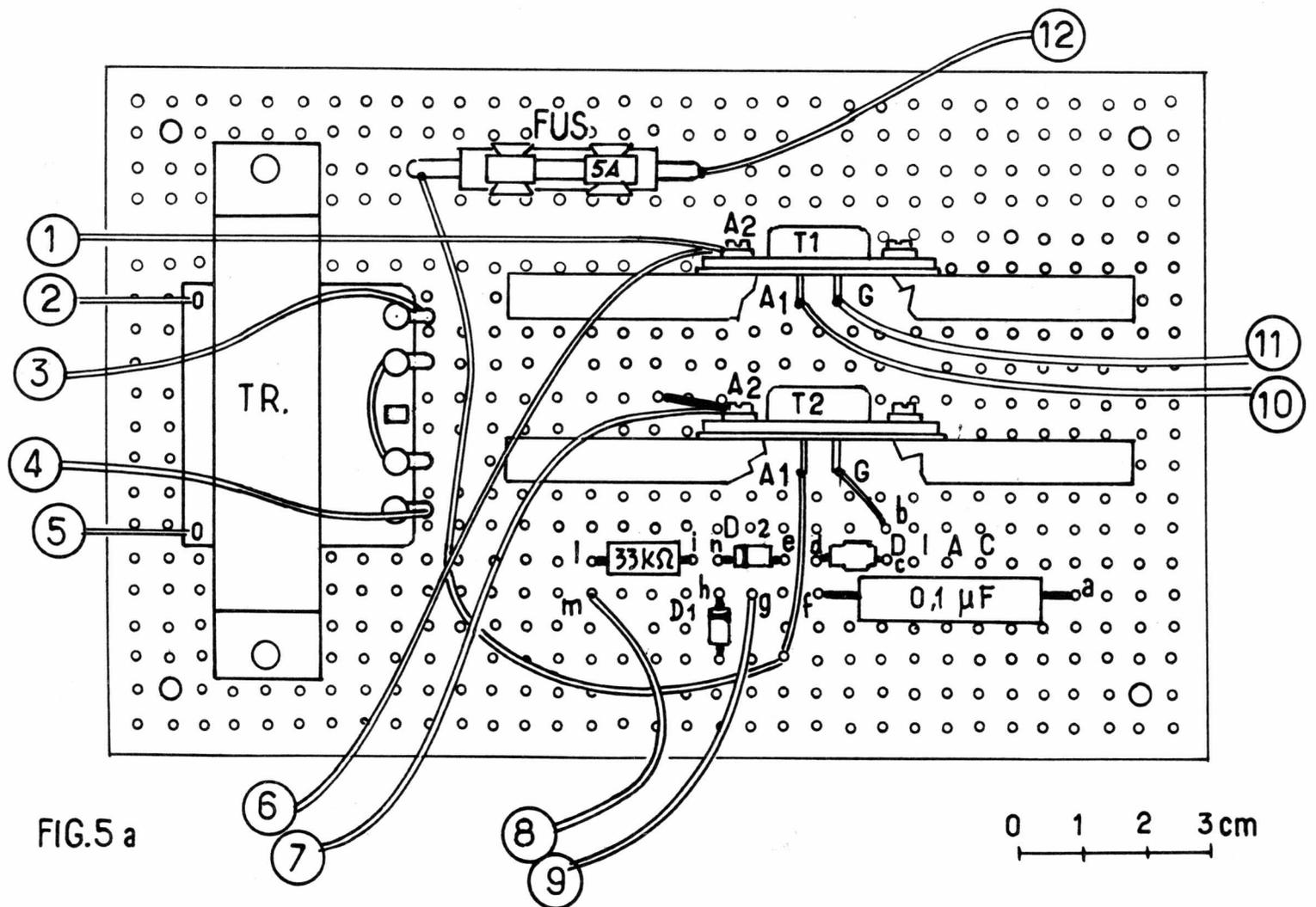


FIG. 5 a

D1=D2 = 1N4007  
 DIAC = BM100  
 T1=T2 = R400

Fig. 5a et 5 b. — Câblage de la plaque de bakélite.

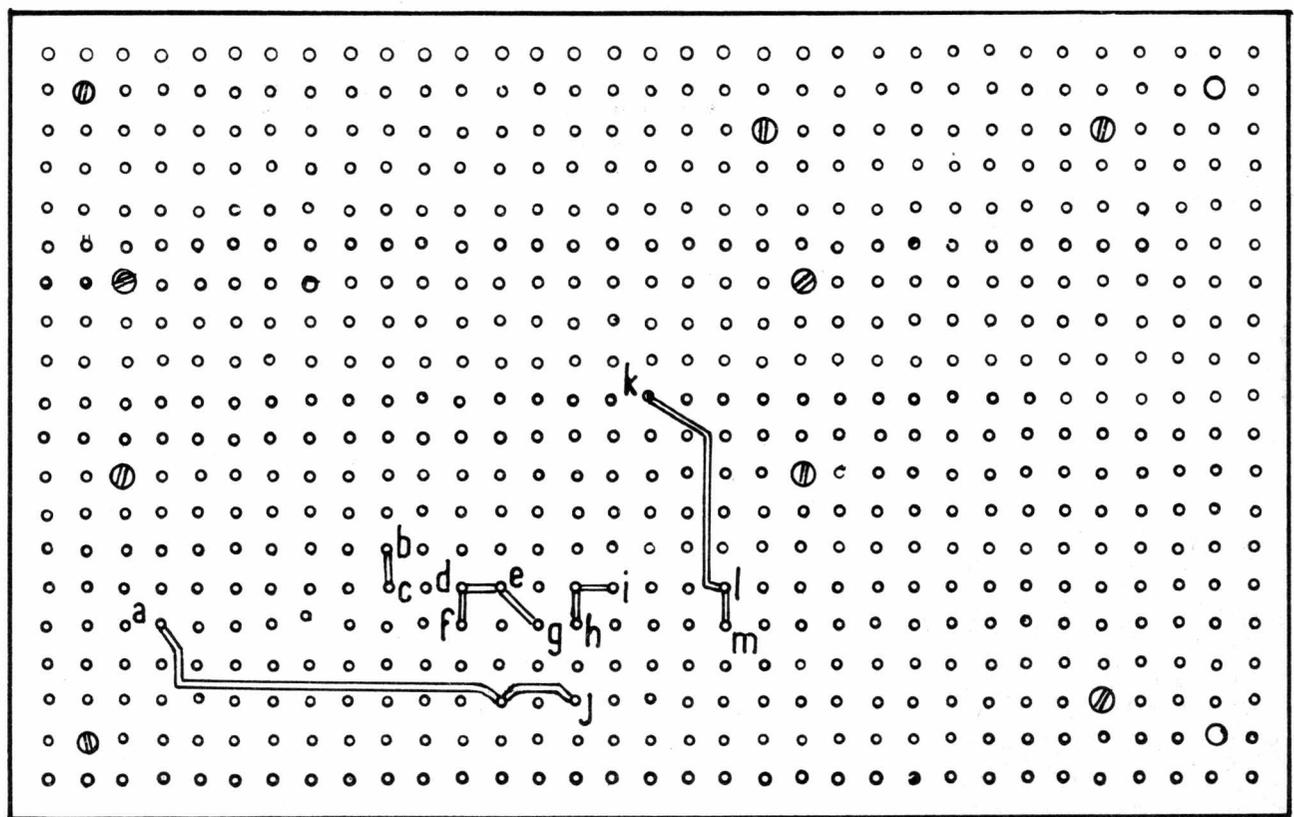


FIG. 5 b

0 1 2 3 cm

Fig. 6. —  
Plan de  
câblage  
général.

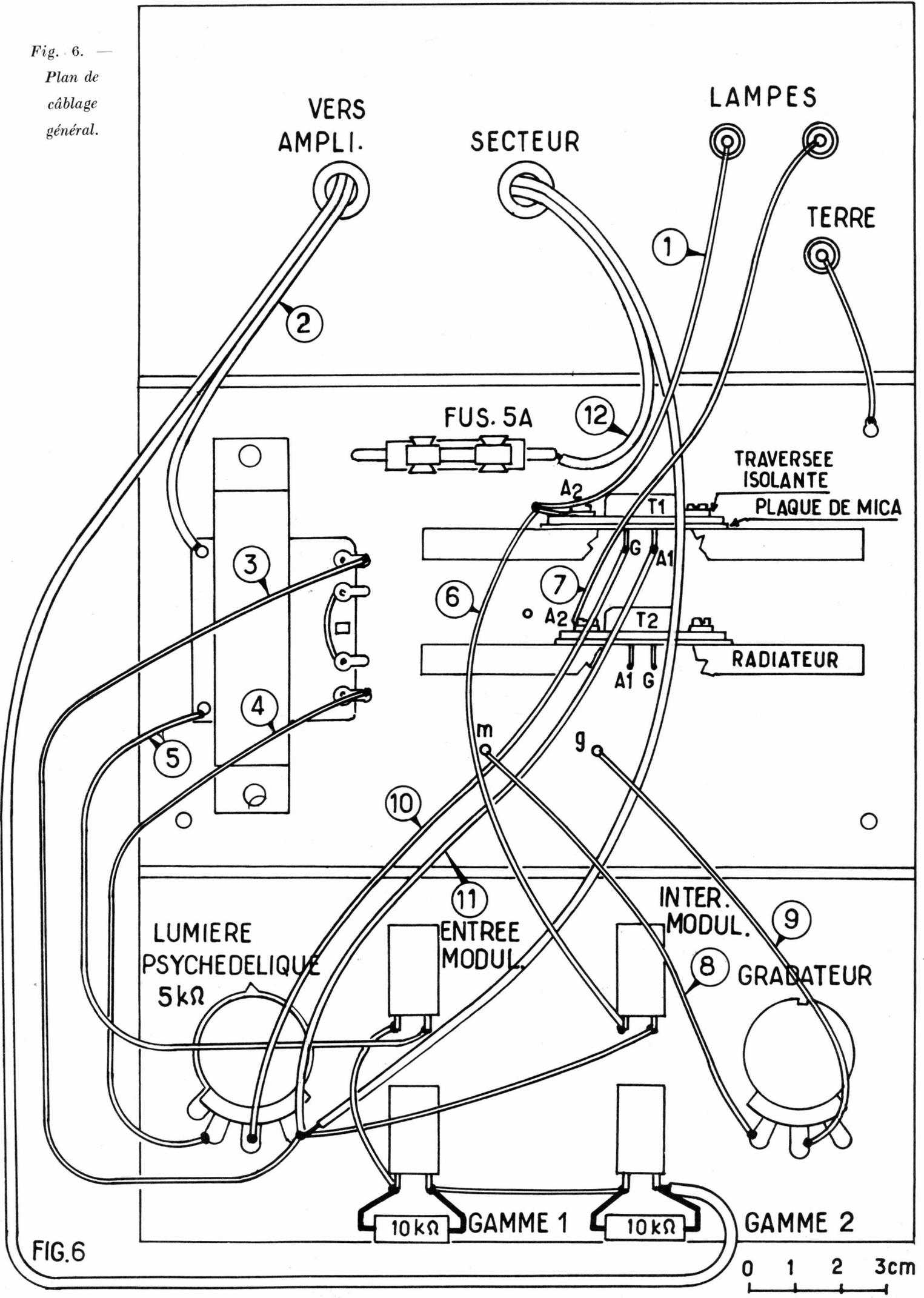


FIG.6

0 1 2 3cm

devenant passant dans les deux sens au-delà d'une certaine tension (définie par ses caractéristiques). Au moyen de la résistance, une constante de temps fixe est établie, avec le condensateur, qui se charge en un temps donné. Quand la tension de charge du condensateur dépasse la tension de référence du diac, ce dernier devient conducteur, une impulsion est alors appliquée à la gâchette du triac qui devient conducteur et le reste jusqu'à ce que la tension alternative appliquée par le secteur tombe en dessous d'une certaine valeur.

Ce phénomène se produit sur chaque alternance de la tension alternative du secteur. Ainsi, lorsque l'on observe cet effet à l'oscilloscope, on se trouve en présence de ce qui est représenté sur la figure 3. Sans contrôle la sinusoïde reste entière. Dès que la résistance augmente de valeur, une partie plus ou moins importante de la sinusoïde est supprimée. On obtient donc, par ce moyen, une diminution de l'énergie moyenne appliquée, dans ce cas, aux lampes.

Dans un gradateur, la résistance est remplacée par un potentiomètre, qui permet le réglage.

### Sur le Starflash...

Dans l'appareil que nous décrivons, et dont le schéma de principe est donné en figure 4, nous rencontrons bien ces deux circuits. Sur le plan pratique, quelques aménagements ont été opérés.

Le signal appliqué au primaire du transformateur peut être interrompu par un commutateur (S1). Deux résistances de 10 k $\Omega$  peuvent être mises en série dans le circuit primaire du transformateur, l'arrivée de modulation, ayant pour rôle de rendre l'appareil utilisable avec des amplificateurs de grande puissance en limitant l'amplitude des impulsions de commande.

Au secondaire du transfo, le réglage de la valeur des impulsions est réalisé au moyen d'un potentiomètre de 5 k $\Omega$  linéaire.

## STAR FLASH JEU DE LUMIÈRE PSYCHEDELIQUE

1200 W

Gradateur-Doseur  
de Lumière  
dose la lumière  
modulée ou non

En "KIT" complet... 140,00 F  
Franco ..... 149,50 F

### RADIO-STOCK

6, rue Taylor, PARIS-X<sup>e</sup> - 607-83-90, 607-05-09  
C.C.P. PARIS 5379-89

Le gradateur est placé à la sortie du modulateur psychédélique. Un interrupteur (S4) permet de ne pas se servir, si besoin est, de ce modulateur. Le potentiomètre de réglage monté en résistance variable est de 500 k $\Omega$ , linéaire et le condensateur de 0,1  $\mu$ F constitue le circuit de charge. On trouve aussi une résistance de 33 k $\Omega$  et deux diodes, constituant un dispositif d'élimination de l'effet d'hystérésis (démarrage brusque).

Un fusible de 5 A protège l'ensemble du circuit, le laissant fonctionner avec une marge de 20 % en dessous du maximum possible.

### ÉTUDE DU MONTAGE :

Cet appareil très simple est réalisable en peu de temps. Le premier travail sera la préparation du coffret. Ce dernier est constitué de deux parties : une que l'on considère comme le châssis et comporte un panneau de base de 165 x 110 mm avec une face ayant et une face arrière de 85 mm de haut obtenues par pliage.

L'autre partie est un capot se montant sur la partie ci-dessus et possédant pour la fixation des bords rabattus de 10 mm. Le perçage des trous permettant la fixation des composants se déduit facilement du plan de câblage.

La presque totalité de la partie électronique est câblée sur un panneau de bakélite perforé. Sur la face du dessus de cette plaque on dispose (figure 5a). Le condensateur de 0,1  $\mu$ F, la résistance de 3 300  $\Omega$ , les diodes 1N400 dont on respectera les polarités. Les connexions de liaison entre ces différents éléments se font sur l'autre face en utilisant largement l'excédent des fils de ces composants (figure 5b). Toujours sur la face de la figure 5a on fixe le support de fusible et le transformateur. Les triacs R400 sont placés sur des radiateurs thermiques de 100 x 30 mm avec bord rabattu de 10 mm. L'isolement est obtenu par une plaque de mica et des traversées isolantes sur les vis de fixation. Les radiateurs une fois équipés sont fixés sur la plaque de bakélite.

Une fois câblée cette plaquette est fixée sur le fond du boîtier à l'aide de 4 vis. Afin d'éviter les courts-circuits on utilise comme entretoises des écrous (2 par vis). On notera que ces vis, servent aussi, pour les pieds en caoutchouc.

Sur la face avant on monte les organes de commande : les potentiomètres et les 4 interrupteurs à bascule. Sur la face arrière on dispose les douilles isolées : une pour la prise de terre et deux pour le raccordement des lampes à commander. La présence d'une prise de terre est obligatoire sur un montage devant servir d'installation de scènes.

L'équipement terminé on procède au raccordement entre tous les éléments, travail qui est illustré par le plan de câblage général de la figure 6. Peu de précautions seront à prendre en raison d'une part de la simplicité et d'autre part du peu de fragilité des pièces utilisées.

Le cordon d'alimentation et celui de raccordement avec l'amplificateur BF sont sortis par des trous de la face arrière du coffret, munis de passe-fils.

L'amateur ayant un peu d'expérience dans le câblage pourra réaliser son Starflash en 90 à 120 minutes.

### UTILISATION :

Lorsque l'appareil est terminé, il faut tout d'abord procéder à sa mise en service, pour essais. Le gradateur se contrôle naturellement sans autre équipement. Pour la partie modulateur, nous conseillons d'employer un simple électrophone, qui sera parfaitement en mesure de déclencher l'ensemble.

Si l'appareil est ensuite utilisé dans des installations de grosse puissance, il conviendra de se servir des deux gammes d'entrées obtenues par la mise en service des résistances de 10 k $\Omega$ .

A très basse puissance, certains utilisateurs pourront déceler, par moment, quelques parasites survenant dans les haut-parleurs. Ce phénomène est normal, et peu gênant. Toutefois, ceux qui désireraient l'éliminer y arriveront en introduisant une petite self dans le circuit des lampes. Cette self sera constituée par un bobinage d'une vingtaine de spires de fil de cuivre de 10/10, autour d'une ferrite de 10 mm de diamètre. Ce phénomène ne se produit de façon perceptible qu'à très basse puissance.

En sortie, on emploiera toutes les catégories de lampes à filament. Tous les types de couplages seront permis, la seule précaution à prendre étant de ne pas dépasser l'intensité maximum de 5-6 A. En 220 V, cela permet quand même une puissance totale de plus de 1 200 W, soit, par exemple, douze lampes de 100 W, ce qui représente un important ensemble.

Bien entendu, l'intérêt capital du Starflash est de pouvoir utiliser le gradateur également sur le modulateur de lumière. Cela permet des dosages fort précis de l'intensité des variations lumineuses, afin d'obtenir les meilleurs effets, sur le plan visuel.

Cet appareil très bon marché pourra également constituer un élément d'installation plus complexe. En effet, trois ou quatre Starflash groupés peuvent réaliser une excellente console d'éclairage pour une scène.

Y. DUPRÉ (E)

## le RELIEUR RADIOPLANS

pouvant contenir les 12 numéros  
d'une année

Prix : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi :

Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez vos commandes à :

« Radio-Plans » 2, rue de Bellevue, Paris-19<sup>e</sup>.  
Par versement à notre compte chèque postal :  
31.807-57 La Source.

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup> — Tél. : 878-09-94

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**LA TELEVISION EN COULEURS ? C'EST PRESQUE SIMPLE (E. Aisberg et J.-P. Doury).** — 40 ans après. L'avènement de la couleur. Coup d'œil sur l'œil. Au palais de la Découverte. Un peu de colorimétrie. Systèmes de transmission. Au musée du tube électronique. Centre national de télédiffusion. Ce qu'il faut savoir au sujet des vecteurs. Les différents systèmes compatibles. Analyse d'un récepteur Secam. Installation et mise au point de téléviseurs, appareils de mesure et de contrôle spéciaux. Le miracle de la T.V. couleurs. Normes officielles de télévision en couleurs (système Secam III) ..... **21,00 F**

**TECHNIQUE DE LA RADIO (M.-G. Scroggie).** — Cours de base pour l'étude de la radioélectricité et de l'électronique. — Initiation à la sténographie radio-électrique. Une vue d'ensemble. Notions élémentaires d'électricité. Capacité. Inductance. Courants alternatifs. La capacité dans les circuits alternatifs. Le circuit accord. Les lampes : les types les plus simples. Semi-conducteurs. Transistors. L'amplification. Oscillation. L'émetteur. Lignes de transmission. Antennes et rayonnement. Détection. Amplification haute fréquence. Sélectivité. Le récepteur superhétérodyne. Amplificateur à basse fréquence. Tubes à rayons cathodiques. Télévision et radar. Retour sur les transistors. Les dispositifs d'alimentations ..... **27,00 F**

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

**LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO (E.-A. Fréchet).** — Les pièces détachées. Le choix du schéma. Apprentissage du collage. La mise au point. Les améliorations ..... **6,00 F**

**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 radioélectriques. Télémesures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais conseils pratiques. Carnets d'adresses ..... **21,00 F**

**SCHEMAS D'ELECTRICITE (Jean Barry).** — Une partie importante est constituée par de très nombreux extraits des normes françaises actuellement en vigueur. Tous ces extraits de normes sont groupés sous les titres « Généralités » et « Symboles normalisés ». Cet ouvrage est destiné aux élèves des sections « Electricité » des écoles nationales professionnelles, des collèges techniques et des centres d'apprentissage (collège d'enseignement technique), électriciens et dessinateurs industriels ..... **24,00 F**

**ELECTRONIQUE ET MEDECINE (J. Trémolières).** — Toutes les connaissances médicales indispensables à l'électronicien spécialisé en matériel médical. Toutes les connaissances électroniques indispensables au médecin qui utilise ces matériels. L'électronique et le diagnostic. L'électronique et la thérapeutique ..... **39,00 F**

**LE DEPISTAGE DES PANNES TV PAR LA MIRE (W. Sorokine).** — Aucune image ou image trop pâle. Instabilité (horizontale ou verticale). Manque de hauteur ou de largeur. Décadrage, zones d'ombres. Défaut de linéarité. Déformation des lignes verticales. Divers ..... **9,90 F**

**COURS FONDAMENTAL DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE (W.-L. Everitt).** — Les mathématiques. Circuits à courants continu et alternatif. Principes des tubes et des transistors. Redresseurs d'alimentation. Electroacoustique. Amplificateurs BF. Générateurs d'impulsions et circuits de commutation. Ondes électromagnétiques. Transmission et réception de signaux par radio. Détecteur pour AM. Amplificateurs HF. Modulateurs. Emetteurs AM. Récepteurs AM. Télévision monochrome. Télévision en couleurs. Propagation des ondes radio-électriques. Les antennes. Radars, relais, communications en impulsions. Applications industrielles ..... **45,00 F**

**MAIS OUI, VOUS COMPRENEZ LES MATHS (Fred Klinger).** — Les systèmes de numération. Parenthèses et crochets. Les racines carrées. Des signes et des lettres. Polygones et polyèdres. Les radicaux. Les puissances. Les graphiques. Exposants négatifs et fractionnaires. Cercles et circonférences. Fractions et séries. Premières équations. Les logarithmes. Figures de révolution. Premières intégrales. Trigonométrie. Second degré. Fonction linéaire. Nouvelles équations. Le parabole. Maxima et minima. Nouvelles intégrales. Compléments. Exercices et résolutions ..... **15,45 F**

**CIRCUITS IMPRIMÉS (P. Lemeunier et F. Juster).** — Fabrication des circuits imprimés : Méthodes générales. Le dessin, l'impression. La gravure et le placage électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal, isolant. Méthodes et matériels utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs. Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie. Radiorécepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs BF. Modules : Technique générale. Téléviseur à modules. Circuits électroniques divers ..... **16,80 F**

**LA NOUVELLE PRATIQUE DES MAGNETOPHONES (P. Hémardinquer) (N.E.).** — Principes des magnétophones. Les supports magnétiques et leur emploi. Les platines mécaniques. Montage électronique des magnétophones. Montage d'une platine de machine à ruban. Magnétophones type d'amateurs. L'enregistrement à quatre pistes et sa pratique. La stéréophonie. La télécommande et le contrôle automatique. Les bandes perforées. Le service des magnétophones : entretien et mise au point. Le dépannage. Quelques montages types ..... **21,20 F**

**TECHNIQUE DES AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE DE QUALITE (Ph. Romain).** — Les caractéristiques des tubes et leur utilisation. Distribution harmonique et intermodulation. L'utilisation des décibels. Les amplificateurs de puissance. Déphaseurs et étages symétriques d'attaque. Structure des amplificateurs de qualité. Les réseaux réactifs à résistances et capacités. Les adapteurs radio. La stéréophonie. Les mélangeurs. L'expansion de contrastes. Les commandes de tonalité. Les filtres à coupure brutale. Les commandes de volume compensées. Prix ..... **77,00 F**

**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 F**

**GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR UNE CHAINE HAUTE-FIDELITE (G. Cozanne).** — 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. .... **15,55 F**

**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 F**

**RADIOCOMMANDE (L. Périconne).** — 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 fig. .... **28,00 F**

**TRANSISTORS (M. Mounic).** — Problèmes avec solutions. Du débutant au technicien supérieur. Fascicule I : Commutation ; calcul des résistances du montage. Calcul de résistances de polarisation. Condensateur de découplage. Relais temporisé. Etage à contre-réaction parallèle-parallèle (ou courant-tension) ; calculs sur le schéma équivalent. Transistor considéré comme système bouclé. Stabilisation thermique ..... **15,00 F**

**Fascicule II : Photorelais. Polarisation par deux sources. Contre-réaction par résistance d'émetteur. Amplificateur de tension. Amplificateur trois étages à liaisons directes. Quadripôle, transistor, contre-réaction. Montage Darlington. Etage final d'un amplificateur AF. Etude graphique d'une contre-réaction. .... **12,70 F****

**Fascicule III : Calculs en notation complexe. Emetteur commun : droites de charge, fréquences de coupure. Dérivées ; différentielles ; intégrales. Emballage thermique. Equations différentielles. Relais temporisé à transistor et diode Zener. Commande par la base .. **16,90 F****

**TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES (R. Besson).** — Tome 1 : Résistances. Condensateurs et bobinages. Les normes, les unités et les symboles. Les résistances fixes. Les résistances variables. Les condensateurs fixes. Les condensateurs variables. Les bobinages pour les circuits à haute fréquence ..... **30,00 F**

**Tome 2 : Diodes. Transistors. Circuits intégrés. Le germanium. Le silicium. Les composés intermétalliques. Usinage des semi-conducteurs. Les diodes. Les diodes à jonction de faible puissance. Les diodes zener. Le transistor à jonction par diffusion. Les transistors à effet de champ. Le redresseur contrôlé ou thyristor. Les microcircuits. Les circuits intégrés. Le laser. Les éléments réfrigérants à effet Peltier. Les résistances non linéaires à propriétés semi-conductrices .. **30,00 F****

**Tome 3 : Composants B.F. Enregistrement et reproduction. Abrégé d'acoustique. Disques. Cellules phonocaptrices. Tables de lecture. Magnétophones. Microphones. Le haut-parleur électrodynamique. Les enceintes acoustiques. .... **33,00 F****

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 F.

### 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

# Les bancs d'essai de Radio-Plans

# L'Amplificateur LULLI 215



## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DONNÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

### Entrées :

5 entrées peuvent être mises en service par un commutateur rotatif.

1°) Une entrée PU magnétique avec correction des caractéristiques d'enregistrement suivant les normes RIAA/CE13.

2°) Une entrée Tuner.

3°) Une entrée magnétophone.

4°) Une entrée Auxiliaire à haute impédance et haut niveau.

5°) Une entrée Auxiliaire à basse impédance et bas niveau.

### Sensibilité :

PU magnétique : 5 mV; Radio : 100 mV;  
Magnétophone : 100 mV Auxiliaire haut  
niveau : 500 mV; Auxiliaire bas niveau :  
2 mV.

### Réglage de tonalité, de puissance et de balance :

Les potentiomètres de dosage Graves-Aiguës sont indépendants sur chaque canal. Les corrections qu'ils apportent sont les suivantes :

Graves = + 16 dB à 20 Hz

Aiguës = + 16 dB à 20 000 Hz

Le basculement des courbes se situe aux environs de 800 Hz.

— Le réglage de la puissance de sortie est obtenu grâce à un potentiomètre double à axe unique.

— Le réglage d'équilibre est efficace à 100 %.

### Impédances d'entrées :

Elles sont les suivantes :

— PU magnétique : 50 000 ohms

— Tuner : 100 000 ohms

— Magnétophone : 100 000 ohms

— Auxiliaire HN : 500 000 ohms

— Auxiliaire BN : 50 000 ohms

### Impédances de sortie :

L'impédance de sortie nominale est de 8 ohms mais on peut utiliser des enceintes dont l'impédance est comprise entre 4 et 16 ohms.

### Facteur d'amortissement :

35 à 1 000 Hz.

Il s'agit du rapport de l'impédance de charge et de l'impédance propre de sortie de l'étage de puissance mesuré à la puissance nominale.

### Rapport signal/bruit :

PU magnétique : 65 dB

Tuner : 68 dB

Magnétophone : 68 dB

Auxiliaire NH : 68 dB

Auxiliaire BN : 55 dB

### Diaphonie :

La diaphonie est supérieure de 60 dB à la fréquence de 1 000 Hz. Sa mesure a été faite à partir de l'entrée Tuner.

### Filtres de coupure :

Le filtre coupe-bas procure une atténuation de - 20 dB à 10 000 Hz en PU magnétique. Cette atténuation supprime les ronflements à très basse fréquence et particulièrement le Rumble de certaines platines. Le filtre coupe-haut a une efficacité maximale à 19 000 Hz.

### Saturation des entrées :

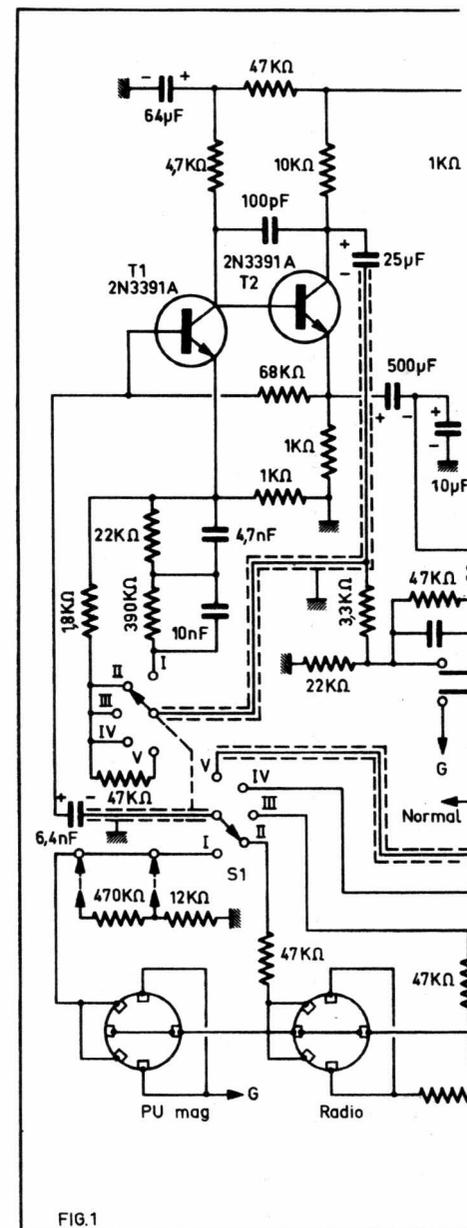
Cette saturation a lieu pour un niveau de 20 dB supérieur à celui définissant la sensibilité.

### Taux de contre-réaction :

60 dB.

### Conception générale :

Si le montage est très compact il est cependant aéré grâce à une disposition judicieuse des différents modules. C'est



ainsi que les modules de puissance et le transformateur d'alimentation sont placés à l'arrière du châssis ce qui assure une bonne ventilation.

La tôlerie est du type à cloisonnement et permet un blindage efficace des différentes sections. Les fonctions de modules sont les suivantes :

### Alimentation stabilisée :

L'alimentation a été prévue de façon qu'elle ait un débit suffisant pour 2 modules amplificateurs de puissance et 2 pré-amplificateurs correcteurs. Bien que les amplificateurs fonctionnant en classe B à transistors acceptent parfaitement une composante de ronflement importante



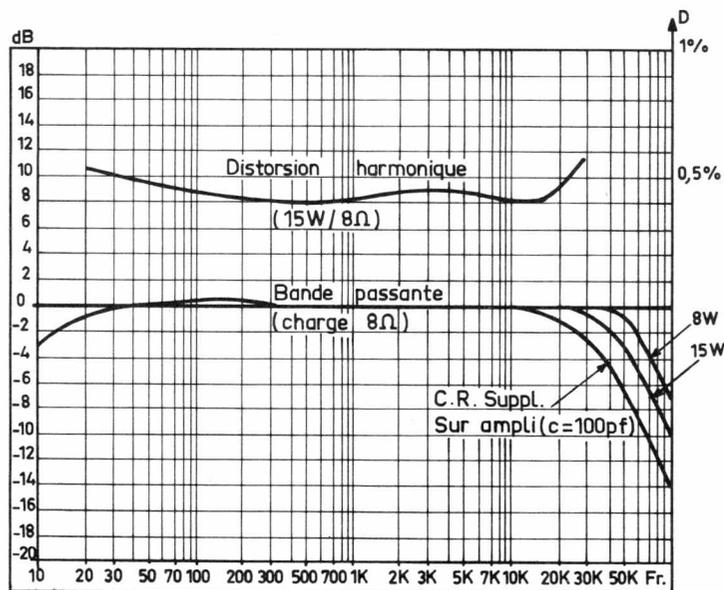


FIG. 2

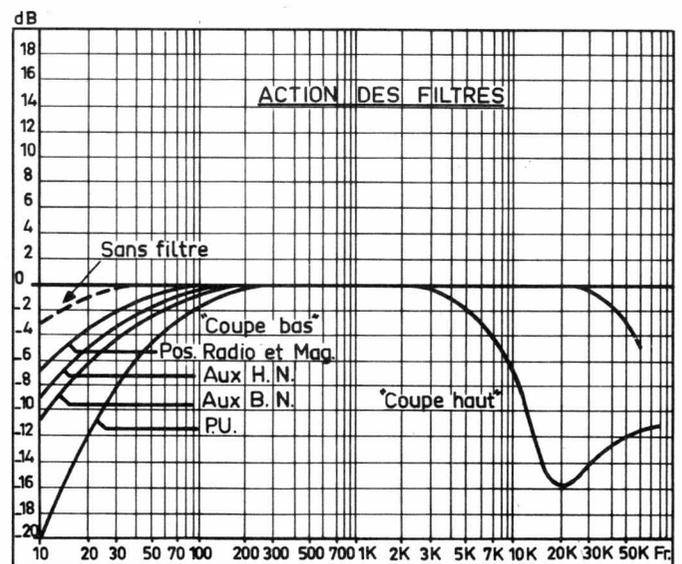


FIG. 3

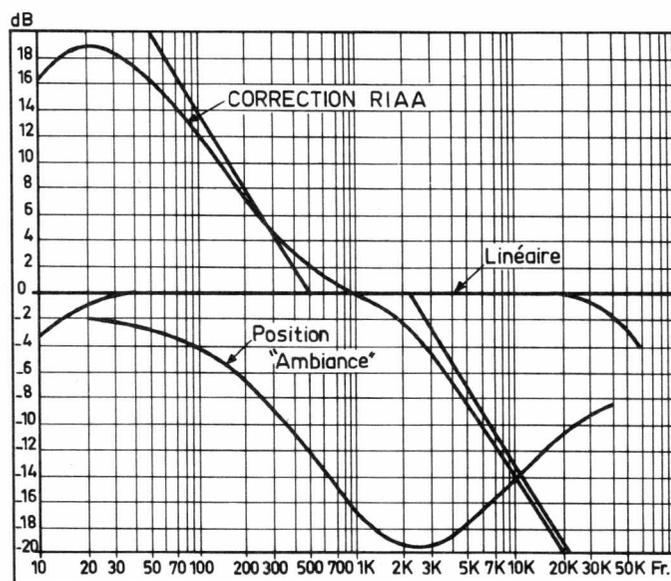


FIG. 4

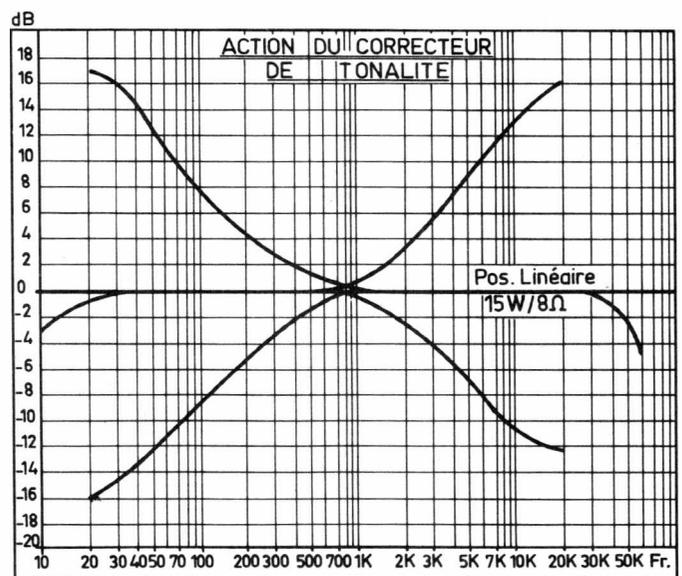


FIG. 5

## ANALYSE DU SCHÉMA

Figure 1

Signalons le soin avec lequel ont été choisis les composants employés. Les résistances notamment sont toutes à couche de carbone ce qui contribue au rapport signal/bruit indiqué plus haut. Les semi-conducteurs sont exclusivement du type professionnel. En ce qui concerne le transformateur d'alimentation son circuit magnétique est du type « En double C. »

### Le préamplificateur :

A tous les étages de ce module on emploie des transistors 2N3391A à structure planar qui vous les savez sont caractérisés par un gain très élevé et un faible facteur de bruit.

L'étage d'entrée est équipé avec deux de ces transistors T1 et T2 montés avec une contre-réaction sélective en PU magnétique et linéaire pour les autres entrées. La correction RIAA est obtenue par deux réseaux RC (22 000  $\Omega$ -4,7 nF et 390 000  $\Omega$ -10 nF). La contre-réaction linéaire sur les autres entrées est assurée par une résistance de 18 000  $\Omega$  qui remplace alors les réseaux RC. La faible valeur de cette résistance procure un taux élevé de contre-réaction qui réduit le gain de T1 et T2 ramenant la sensibilité d'entrée de 5 mV à 100 mV. Pour

la position « Auxiliaire bas niveau » la résistance de contre-réaction est de 47 000  $\Omega$  et permet une sensibilité d'entrée de 2 mV. Cette entrée doit convenir à certains microphones de bonne qualité.

Le transistor T1 a son point de fonctionnement établi de façon qu'il produise le moins de souffle possible.

Le commutateur S4 met en service le filtre coupe-bas obtenu par la mise en série avec le condensateur de 500  $\mu$ F de découplage de l'émetteur de T2 d'un 10  $\mu$ F. Plus le gain est important plus l'action de ce filtre est grande. On peut ainsi agir énergiquement sur les signaux les plus facilement perturbés et n'avoir qu'une action modérée sur les signaux BF en provenance des autres entrées. (Voir figure 3.)

S3, en position « Ambiance » introduit un filtre physiologique (20 nF - 3 300  $\Omega$ ). Sur ce commutateur nous trouvons deux réseaux RC : l'un série (47 000 ohms - 1 nF) et l'autre parallèle (22 nF-3 300 ohms). L'efficacité de ce dernier est maximale vers 2,5 kHz; la remontée aux fréquences élevées étant due essentiellement à la faible réactance du condensateur de 1 nF disposé en parallèle sur la résistance de 47 000 ohms. (Voir figure 4.)

Le système de correction est un Baxandall qui introduit un effet de contre-réaction relativement élevé et bénéfique au point de vue réduction de la distorsion

harmonique. Dans cette partie du montage les adaptations d'impédance ont été particulièrement bien étudiées. Le transistor T3 monté en émetteur-suiveur permet d'attaquer à basse impédance le réseau de corrections graves et aiguës. La contre-réaction nécessaire au fonctionnement de l'ensemble est assurée par un condensateur de 10  $\mu$ F placé entre le point de jonction des deux résistances de 2 700 ohms de charge de collecteur de T4 et celui des résistances de 1 000 ohms et 10 000 ohms du dispositif de correction. Les signaux apparaissant à la sortie du Baxandall attaquent la base du transistor T4. Le transistor T5 est un étage émetteur suiveur permettant d'obtenir le signal de sortie sur basse impédance. Les performances du correcteur sont données par les courbes de la figure 5. Leur examen montre que le basculement des courbes a lieu comme nous l'avons écrit plus haut à 800 Hz.

Le filtre coupe-haut est constitué par un réseau en T situé entre T4 et T5. La fréquence de coupure se situe aux environs de 6 000 Hz et l'atténuation maximale se produit vers 19 ou 20 000 Hz. Ce filtre élimine notamment les résidus de sous-porteuse FM Stéréo. (Voir figure 3.)

Les tensions BF de sortie recueillies à très basse impédance sur l'émetteur de T5 sont transmises aux contacteurs S6 « Amp-Monitoring » S7 « Mono-Stéréo » et S8 « Stéréo directe - Stéréo inverse ».

La commutation « Monitoring » est prévue pour les magnétophones à 3 têtes permettant la lecture immédiate. On pourra en agissant sur S6 faire soit l'écoute directe soit l'écoute de la modulation enregistrée et comparer auditivement la qualité de l'enregistrement par rapport à l'original.

#### Le module « Amplificateur de puissance »

L'examen du schéma montre que les liaisons dans cet amplificateur sont presque toutes directes. Le résultat est une excellente réponse aux très basses fréquences. Une double stabilisation de régime est prévue : Stabilisation thermique par deux diodes et stabilisation du potentiel moyen de sortie indépendamment de la contre-réaction en alternatif.

Au repos le potentiel du point milieu du push pull série est à 21 V la tension globale étant de 42 V pour permettre d'atteindre la puissance de 15 W avec une charge de 8 ohms. Au cours des alternances positives de la tension sur la charge le courant dans cette dernière est fourni par le transistor T10, cependant que T11 est bloqué. Lors des alternances négatives l'inverse se produit.

Les résistances de 1 ohm disposées dans les émetteurs des transistors 2N3055 écartent le risque d'emballement thermique et améliorent la réponse du push pull. Le Darlington formé des transistors T8 et T10 est équivalent à un transistor NPN dont le gain serait le produit des gains des deux transistors. De même l'ensemble T9 et T11 est équivalent à un transistor PNP de gain égal au produit des gains de ces deux transistors. Par conséquent l'ensemble des 4 transistors équivaut à un tandem de 2 transistors de puissance de polarité inverse.

L'étage d'attaque a pour rôle de commander les bases de T8 et T9 par deux tensions en phase d'amplitudes égales mais un peu supérieures à celles qu'on doit obtenir à la sortie. En outre elles doivent présenter l'une par rapport à l'autre une différence constante qui assure la polarisation des transistors complémentaires du push pull afin que le courant de repos des transistors finals soit très petit.

Le transistor T7 fournit ces tensions d'attaque. La différence pratiquement constante entre le potentiel de la base de T8 et celui de la base de T9 est obtenue par 2 diodes 34P4 qui ont pour effet d'établir chacune à leurs bornes une tension de 0,6 V indépendante du courant qui les traverse. Une résistance de 22 ohms en série avec ces deux diodes ajuste la polarisation à la valeur requise. Détail pratique : Les diodes sont placées à l'intérieur des résistances d'émetteur de T10 et T11 ; la stabilisation assurée par cette astuce est efficace en raison de la faible constante de temps thermique des résistances d'émetteur des transistors de puissance.

Le courant de repos des 2N3055 de l'étage de sortie est ajusté de telle façon qu'il n'entraîne pas une réduction du rendement ni un échauffement des transistors. La polarisation par les diodes et la 22 ohms est suffisante pour éviter la distorsion de croisement.

Une contre-réaction globale est appliquée entre la ligne médiane et l'émetteur de T7. D'un taux élevé elle réduit considérablement la distorsion harmonique, elle élargit la bande passante et crée un facteur d'amortissement de l'ordre de 35 à 1 000 Hz. Le condensateur de 100 pF en pointillé sur le schéma peut être prévu entre le collecteur de T7 et l'émetteur de T6 pour créer une contre-réaction pour les fréquences élevées qui améliore le rapport signal/bruit et la stabilité. Par contre la bande passante s'en trouve réduite du côté des fréquences élevées (— 3 dB à 30 000 Hz).

Un 2 200  $\mu$ F assure la liaison avec le haut-parleur. Le contacteur S9 à 3 positions remplit les fonctions suivantes :

— En position 1 il coupe le circuit primaire du transformateur d'alimentation et fait office d'interrupteur général.

— En position 2 il met en service la prise de casque par l'intermédiaire d'un atténuateur en T. La puissance sur cette prise est de 500 mW et dans ce cas la charge de l'amplificateur est voisine de 15 ohms.

— En position 3 il met en service une prise HP de chaque voie.

#### L'alimentation stabilisée :

La tension continue nécessaire pour obtenir la puissance de 15 W est 42 V. Elle est obtenue par redressement de la tension secondaire délivrée par le transformateur à l'aide d'un pont constitué par 4 diodes 14j2 au silicium. Le pont redresseur est suivi d'un régulateur à 3 transistors du type série. Un amplificateur à liaison directe est utilisé pour amplifier le signal d'erreur obtenu en comparant une fraction de la tension de sortie à celle d'une source de référence (12 V) constituée par une diode zener.

Le courant collecteur de T13, un 2N4037, est commandé par la différence de tension base émetteur. Comme il est dit plus haut, la tension de base est une fraction de la tension à la sortie du régulateur. La tension de sortie est réglée par une résistance ajustable de 2 200 ohms. Le transistor T13 commande le darlington composé de T12 et T14. Le transistor ballast T14 du type 2N3055 a son collecteur à la masse.

Le régulateur est protégé contre les courts-circuits par la diode Zener dans l'émetteur de T13 (2N4037). En cas de court-circuit le courant est limité à 25 mA par la résistance de 2 700 ohms-3 W disposée entre le collecteur et l'émetteur de T14. Le débit maximal peut atteindre 1,5 A.

## NOS MESURES

Après la description détaillée que nous venons de faire de l'amplificateur, et connaissant le sérieux de la fabrication, nous pouvions présager des mesures favorables s'écartant très peu du cahier des charges du constructeur.

#### A. — Bande passante :

Conditions de la mesure :

- Graves et aiguës sur zéro.
- Balance au milieu.
- Filtres hors service.
- Impédance ohmique de charge : 8 ohms.
- Fréquence de travail : 20 Hz à 20 kHz.
- Entrée Tuner.
- Position stéréo.
- Puissance de sortie : 1 W.

Fréquences	Nos mesures	Données Radio-Robur
20 Hz	— 1,5 dB	± 1 dB de 20 Hz à 35 kHz
40 Hz	— 0,5 dB	
100 Hz	0 dB	
200 Hz	0 dB	+ 3 dB de 10 Hz à 50 kHz à puissance nominale.
500 Hz	0 dB	
1 000 Hz	0 dB	
2 000 Hz	0 dB	
5 000 Hz	0 dB	
10 000 Hz	0 dB	
20 000 Hz	0 dB	

#### B. — Bande passante avec LOUDNESS (Position AMBIANCE) :

Cette commande ici non tributaire du potentiomètre de volume comme nous le voyons souvent, permet d'obtenir, une courbe de réponse dont l'allure est donnée par la figure 4.

Nous avons effectué les relevements suivants par rapport à un niveau « 0 » à 1 000 Hz. (Ce niveau « 0 » à 1 000 Hz est à environ — 20 dB par rapport à celui donné en réponse linéaire.)

- 100 Hz :  $\approx$  + 16 dB
- 1 000 Hz :  $\approx$  0 dB
- 10 000 Hz :  $\approx$  + 6 dB.

Ces relevés physiologiques sont très suffisants et nous avons apprécié le relevé des fréquences aiguës souvent oublié par les constructeurs.

#### C. — Puissance de sortie :

Mêmes conditions de mesure qu'en A. La puissance de sortie est mesurée légèrement avant l'écrêtage symétrique de la sinusoïde visible sur l'écran de l'oscilloscope :

— Une seule voie modulée :

$$U_s = 11,5 \text{ V d'ou}$$

$$P = \frac{U_s^2}{R} \approx \frac{132}{8} = 16,5 \text{ W.}$$

— Les 2 voies modulées, la puissance mesurée dépasse 15 W. Il est inutile de préciser qu'il s'agit de Watts efficaces.

#### D. — Sensibilité des entrées pour la puissance nominale (15 W) :

- PU magnétique : 4,8 mV.
- Radio : 100 mV.
- Aux. bas niveau : 1,8 mV.

#### E. — Efficacité du filtre Anti-Rumble en PU Magnétique :

Bien que le filtre de l'ampli ait une efficacité différente selon l'entrée sélectionnée, nous n'avons mesuré cette efficacité qu'en PU magnétique. Nous avons estimé que le filtre anti-Rumble n'avait de valeur appréciable que sur cette entrée.

- 1 000 Hz : 0 dB.
- 500 Hz : 0 dB.
- 200 Hz : — 0,25 dB.
- 100 Hz : — 2 dB.
- 40 Hz : — 6 dB.
- 20 Hz : — 12 dB.

Observations. La pente de ce filtre est de 6 dB/octave.

L'AMPLI STÉRÉOPHONIQUE 2x15 Watts

“LULLI 215”

EST EN VENTE chez

RADIO

**Robur**  
TELEVISION

R. BAUDOIN Ex. Prof. E. C. E.  
102, Boulevard BEAUMARCHE  
PARIS-XI

Tél. : 700-71-31

Livré avec Modules Préfabriqués  
En “KIT” complet... 650,00  
EN ORDRE DE MARCHÉ : 850,00

**F. — Efficacité du filtre Anti-Scratch (coupe haut) :**

Les atténuations sont consignées ci-dessous :

- 1 000 Hz : 0 dB
- 2 000 Hz : 0 dB
- 5 000 Hz : — 2 dB
- 10 kHz : — 7 dB
- 20 kHz : — 16 dB.

**G. — Distorsion harmonique :**

F (Hz)	1 W (8 Ω)	14 watts (8 Ω)
40 Hz	0,4 %	0,45 %
100 Hz	0,35 %	0,4 %
1 000 Hz	0,3 %	0,32 %
10 000 Hz	0,42 %	0,5 %

**H. — Précision de la correction RIAA :**

Fréquences (Hz)	Normes Ri AA	Nos mesures
16 000 Hz	— 18 dB	— 17 dB
10 000 Hz	— 13,7 dB	— 13,5 dB
8 000 Hz	— 11,9 dB	— 12 dB
5 000 Hz	— 8,2 dB	— 8,5 dB
2 000 Hz	— 2,6 dB	— 2,25 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB
800 Hz	+ 0,7 dB	+ 0,5 dB
500 Hz	+ 2,7 dB	+ 2 dB
200 Hz	+ 8,2 dB	+ 7,5 dB
100 Hz	+ 13,1 dB	+ 12,5 dB
50 Hz	+ 17 dB	+ 16,5 dB

**I. — Efficacité des correcteurs de tonalité :**

F (Hz)	+	—
40 Hz	+ 14 dB	— 13,5 dB
100 Hz	+ 7 dB	— 9 dB
200 Hz	+ 4 dB	— 5,5 dB
600 Hz	+ 0,5 dB	— 0,7 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB
2 000 Hz	+ 3,7 dB	— 3,5 dB
5 000 Hz	+ 7 dB	— 7 dB
10 000 Hz	+ 13 dB	— 11 dB
20 000 Hz	+ 16 dB	— 12,5 dB

**NOS REMARQUES**

**Nous avons regretté :**

— L'adoption de prise DIN pour le branchement d'un casque stéréophonique alors que tous les meilleurs de ces casques (KOSS, PIONEER, SANSUI, ARG180 etc...) sont munis de fiches jack à 6,35 mm.

— La complication inutile causée par l'inverseur de phase inutile avec des fiches DIN 2 broches qui, comme chacun le sait, sont polarisées.

— Le démontage éventuel de la platine préamplificatrice avec les correcteurs sûrement délicat, alors qu'une découpe rectangulaire de la partie inférieure du châssis aurait facilité grandement l'accès, au circuit imprimé.

**Ces remarques mineures mises à part et sûrement remédiables, nous avons beaucoup apprécié :**

— L'abondance des commandes à la portée de l'utilisateur.

— La qualité des composants employés (résistances à couche et transfo à circuit en C, semi-conducteurs sélectionnés).

— La précision de la courbe RIAA.

— L'efficacité des correcteurs de tonalité.

— La présence de la prise « B-N » sur le panneau avant.

— La faible distorsion harmonique globale.

— Le rapport signal sur bruit favorable puisque nous avons mesuré en PU magnétique : — 66 dB.

— La qualité de l'atténuateur pour casque. Nous tenions d'ailleurs à faire cette remarque car bien peu d'amplificateurs pourtant fort coûteux n'ont à ce niveau qu'un vague atténuateur très simplifié.

— La précision de la fiche technique qui nous a été fournie par le constructeur.

**NOTES D'ÉCOUTE**

Nous ne nous sommes pas contentés d'effectuer des mesures à notre laboratoire d'essais, nous avons procédé à une séance d'écoute qui s'est révélée fort intéressante :

Le matériel d'essais est notre équipement habituel :

— Platine Thorens TD124/2.

— Cellule ADC10E.

— Tuner ESART S25C.

— Enceintes : soit des L.E.S.type B35 soit des enceintes « maison » équipées de haut-parleurs HECO

(PCH200 + PCH65 + filtre HM802).

Avec les disques suivants :

— Concerto n° 5 de Beethoven (disque PHILIPS).

— Concerto pour mandolines, de Vivaldi (disque ERATO/STU70545).

— Symphonie n° 36 de Mozart (disque Trésors Classiques PHILIPS).

— The definitive Jazz Scene (disque E.M.I. n° C052-90806).

Nous avons alors noté :

— Graves généreux même à fort niveau;

— bande médium très claire quelle que soit la position des correcteurs de tonalité. Ce test révèle souvent les anomalies de certains amplificateurs aux corrections mal conçues;

— aiguës précises avec un relevé suffisant;

— précision des attaques (disque de piano).

B. DE MAURIS



**ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS  
« WALKIES-TALKIES »  
par P. DURANTON**

**ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS  
« WALKIES-TALKIES »  
par P. DURANTON**

Voici enfin un livre qui traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme talkies-walkies. Ce domaine séduisant de l'électronique attire un nombre croissant de néophytes qui seront heureux de trouver dans cet ouvrage une documentation complète non seulement sur le fonctionnement de ces appareils mais aussi sur leur réalisation rapide et économique.

L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité.

Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé, il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur.

**PRINCIPAUX CHAPITRES**

**Récepteurs portatifs — Émetteurs portatifs — Émetteurs et récepteurs portatifs — Antenne réglable — Taux d'ondes stationnaires — Conseils et tour de main — Codes internationaux.**

**Ouvrage de 208 pages — Format 15 × 21 cm — Prix : 25 F**

---

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup> C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Daillly — BRUXELLES 1030 C.C.P. 670.07  
Tél. : 02/34-83-55 et 34-44-06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

**M. COR**

**ÉLECTRICITÉ et ACOUSTIQUE**

**NOUVEAU**

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

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également pour traiter de tout ce que les électroniciens doivent connaître en matière d'électricité et d'acoustique.

Monsieur COR, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de tout ce que les électroniciens doivent connaître en matière d'électricité et d'acoustique.

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

**Principaux sujets traités :**

**Electricité :**  
Grandeurs électriques — Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie — Redresseurs de courant alternatif — Courant continu — Impédance — Résonance — Grandeurs magnétiques — Acoustique.

**Acoustique :**  
Notions élémentaires — Oreille — Logarithmes et décibels — Instruments de musique — Propagations des sons — Transducteurs électro-acoustiques — Quelques notions d'électronique.

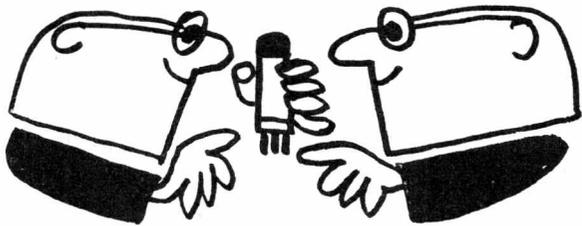
Un volume de **304 pages**  
Format **150 × 210 mm.**  
Prix : **35 F**



---

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>) Tél. : 878-09-94



## nouveautés et informations

### LA PLATINE HI-FI STÉRÉO - ELEC MIRACCORD 770 H



Cette nouvelle platine à trois vitesses fonctionne en automatique ou en manuel et assure, grâce à un axe d'em-pilage auto-portant le changement de 10 disques avec possibilité de modification sans interruption en cours d'audition. Pour le fonctionnement en manuel, un axe à douille libre est utilisé, un dispositif répéteur permet de repasser indéfiniment le même disque.

Cette platine est équipée d'un moteur synchrone à hystérésis à suspension élastique qui assure une vitesse de rotation très précise. La vitesse peut cependant être ajustée dans des limites de  $\pm 3\%$ . Le contrôle exact de la vitesse étant assuré par une couronne stroboscopique solidaire du plateau. Le plateau massif de 30 cm est équilibré dynamiquement.

Le bras de pick-up en alliage léger, équipé d'une tête coulissante en matériau plastique absorbant, est équilibré dans toutes les directions ; une bague moletée permet de régler de façon continue la force d'appui entre 0 et 6 p. Un dispositif compensateur à réglage continu maintient l'angle tangentiel optimal pour la lecture des disques. Le bras comporte également un système de contrôle du tracking et un dispositif anti-skating.

Ce bras peut être équipé de l'un des trois lecteurs magnétiques suivants, caractérisés par leur haute qualité : STS 444-12 ; STS 444-F ou STS 344-17. Ces lecteurs couvrent une bande de 10 à 24 000 Hz, la force d'appui est de l'ordre de 0,75 à 1,5 p, la compliance est de  $33 \cdot 10^{-6}$  cm/dyne. Le lecteur STS 444-E est équipé d'une pointe elliptique évitant l'effet Pinch.

Tekimex : 99, rue du Faubourg-du-Temple, Paris-X<sup>e</sup>.

### UNE CAMÉRA NOIR ET BLANC A TRÈS HAUTE SENSIBILITÉ : LA TTV 1300

Équipée d'un tube super esicon caractérisé par une sensibilité très supérieure à celle de l'œil, une bonne résolution, une faible rémanence, une consommation et un poids réduits, une entière autonomie, une grande simplicité d'utilisation, cette caméra mise au point par THOMSON-CSF permet d'effectuer des prises de vues nocturnes donc des reportages de nuit, dans des conditions réputées impossibles auparavant. A titre d'exemple, signalons que la caméra TTV 1300 est sensible à des niveaux de lumière de  $5 \cdot 10^{-5}$  lux, ce qui correspond à une nuit très sombre.

### RADIO-TÉLÉVISION-HAUTE-FIDÉLITÉ PRÉCISION DE LA FORET NOIRE

SABA GmbH vient d'établir une succursale en France qui a été enregistrée sous la raison sociale SABA-France s.a.r.l., au capital de 250 000 F. Les bureaux se trouvent : 77, bd de Ménilmontant, Paris-11<sup>e</sup>.

SABA GmbH possède 6 fabriques et emploie plus de 4 000 personnes à la fabrication des téléviseurs, radios, chaînes Hi-Fi et magnétophones. Son chiffre d'affaires s'élève à près de 500 millions de francs.

SABA GmbH était parmi les plus importants fabricants de radio, avec une production annuelle de plus de 100 000 unités et quelques années plus tard, le millionième appareil sortait de leurs fabriques.

En 1951, SABA produisit ses premiers téléviseurs noir et

blanc, en 1967 sa première gamme de téléviseurs couleur.

SABA GmbH est l'un des membres du groupe de la Compagnie Général Téléphone et Electronic Corporation.

En 1970 le chiffre des ventes de cette firme atteignait 3 439 millions de dollars.

Cette société possède un immense champ d'activités, de télécommunications, téléphones et produits électriques et électroniques et emploie plus de 172 000 personnes.

Le gérant de la nouvelle Société SABA-France S.a.r.l. est M. René Ballerand, qui s'occupe de la distribution en France de tous les appareils de divertissement produits par SABA GmbH, dont la qualité et la fiabilité sont bien connues dans le monde entier.

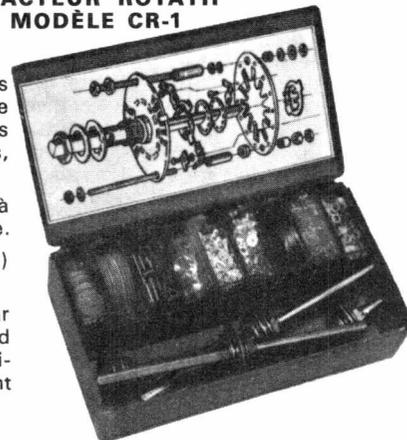
### KIT DE CONTACTEUR ROTATIF SÉRIE 33 - MODÈLE CR-1

Boîte métallique contenant tous les éléments nécessaires pour le montage de contacteurs rotatifs expérimentaux pour prototypes, nouveaux circuits, etc.

De 12 positions 1 circuit à 2 positions 6 circuits par galette.

Double contact (modèle pince) en alliage cuivre et laiton.

Commutations combinées par ponts de contact. Le plus grand nombre de contacts dans un minimum d'espace. Remplacement des pièces de rechange assuré.



### L'AUDIOVISUEL AU SERVICE DES ENTREPRISES

Dans le cadre du prochain Salon International de la Radio, de la Télévision et de l'Audio-visuel, qui aura lieu à Bordeaux du 25 septembre au 4 octobre, sera organisée une journée consacrée à l'audio-visuel au service des entreprises.

Les techniques audio-visuelles sont, à l'étranger comme en France, de plus en plus largement utilisées en raison des possibilités qu'elles offrent en matière de formation, de communication et de promotion de l'entreprise.

Cette journée, dont les travaux commenceront le vendredi 1<sup>er</sup> octobre, à 14 h 30, au Parc des Expositions, est destinée à informer les responsables des entreprises des possibilités offertes par les techniques audio-visuelles.

Elle sera présidée par M. Jacques Valade et les meilleurs spécialistes de ces techniques seront présents à Bordeaux à cette occasion pour participer aux diverses communications qui sont prévues au calendrier de cette rencontre.

# DISPOSITIF DE TÉLECOMMANDE H.F.

## UTILISATION

Télécommande de la mise en route d'une chaudière de chauffage central.

Ce dispositif permet l'arrêt ou le démarrage de la chaudière depuis l'endroit où l'utilisateur se trouve, il suffit pour cela de disposer d'une prise de courant secteur. Il est possible d'y associer un thermostat d'ambiance, ce qui rend l'émetteur mobile.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Lorsque l'on ferme CM1, un oscillateur dérivé du Clapp produit une onde de 300 kHz environ, celle-ci est injectée sur une prise de secteur. (Il n'y a aucun danger de gêner les voisins, les bobinages du compteur EDF faisant filtres.)

Près de l'organe à commander (en l'occurrence une chaudière), un récepteur accordé sur la même fréquence détecte le signal. La composante continue de la détection produit la saturation d'un transistor dont le collecteur est alimenté à travers l'enroulement d'un relais. Ce relais permet au moyen de ses contacts de repos et travail de couper ou d'établir le circuit de l'aquastat ou de l'alimentation secteur du brûleur.

## RÉALISATION

### 1°) L'émetteur :

L'émetteur (fig. 1) est réalisable sur une plaquette de circuit imprimé de  $11 \times 5$  cm. Afin d'augmenter la fiabilité, le transistor a été choisi au silicium (Tr1). Une alimentation régulée par diode Zener et transistors, dont le principe est classique, assure une excellente stabilité.

La tension d'alimentation doit être de 9 à 10 V.

Le transistor (Tr1-2 N698) est polarisé sur sa base par un pont de R1 (1 k $\Omega$ ) côté masse et (R2 3,9 k $\Omega$ ) côté +. L'émetteur polarisé par (R3-330  $\Omega$ ) est découplé par (C3 10 nF) à la masse. Un condensateur de C2 de 150 pF crée le couplage entre collecteur et émetteur nécessaire à l'entretien de l'oscillation. Le collecteur est relié à une extrémité de l'enroulement L<sub>1</sub>, celui-ci est accordé par une capacité C1 de 1 000 pF micas, plus une petite capacité facultative CV1 (en parallèle). Afin de mieux adapter l'impédance de sortie du collecteur, une prise a été réalisée à 45 tours, côté collecteur du primaire de T1. Un petit enroulement couplé à L<sub>1</sub>, transmet à travers deux capas C4 et C5 de 10 nF la tension HF au réseau secteur.

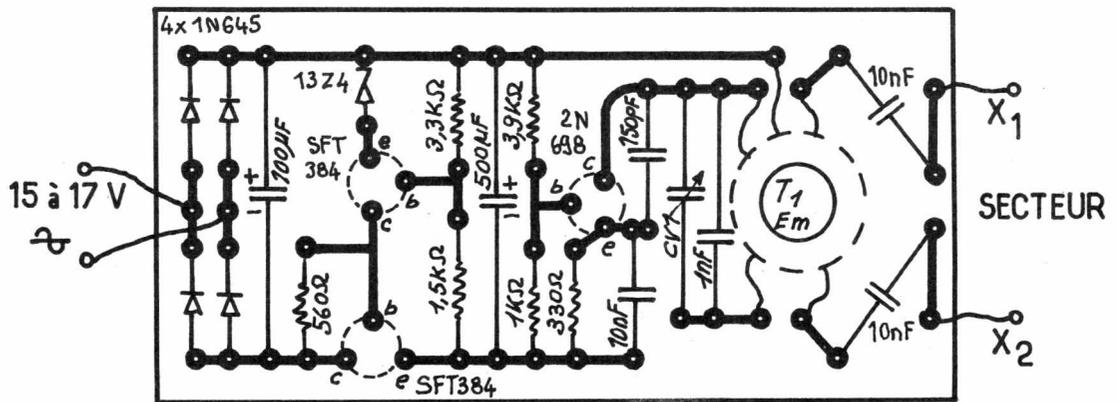
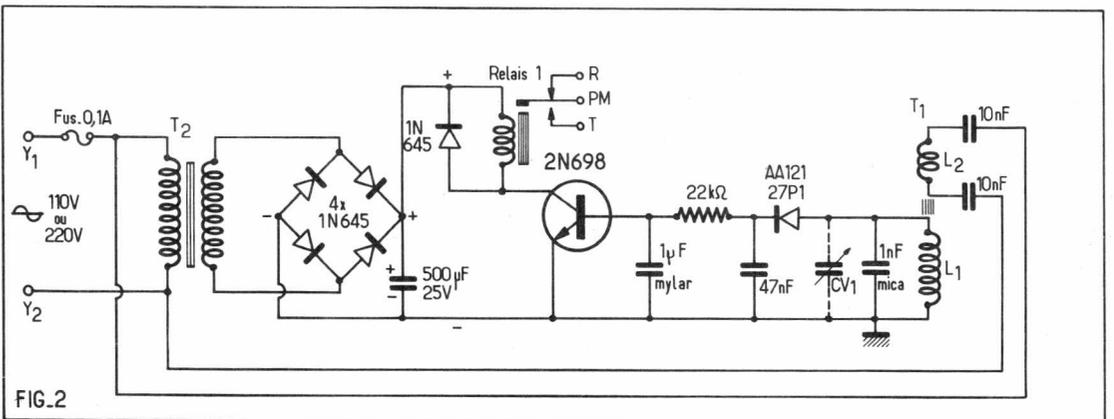
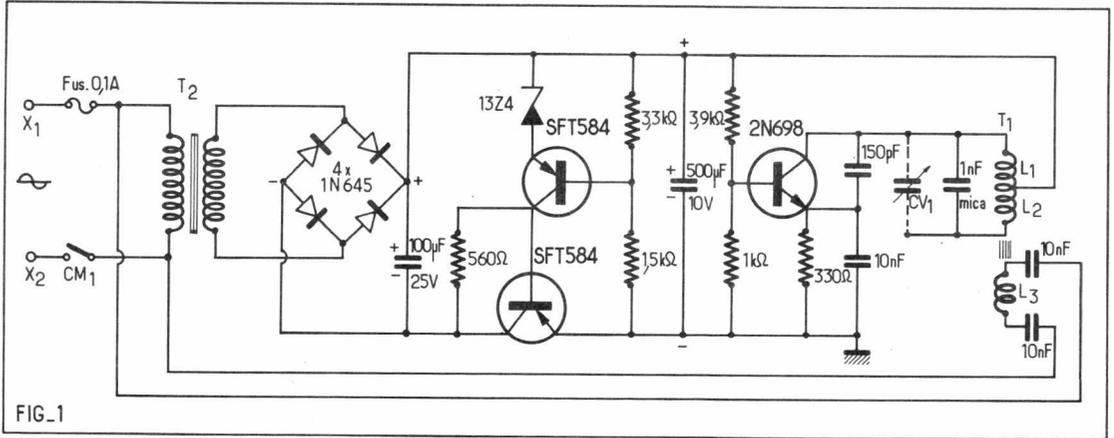


FIG. 3

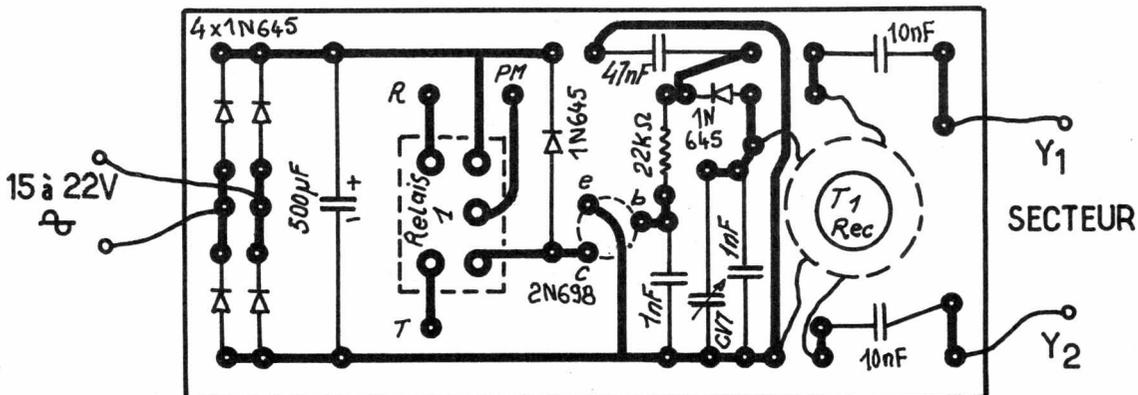


FIG. 4

## 2°) Récepteur :

Le récepteur (fig. 2) est réalisé sur une plaquette imprimée de 11 × 5 cm. Il est composé d'un bobinage accordé sur la même fréquence que l'émetteur au moyen d'une capa C1 de 1 000 pF micas et une plus petite en parallèle CV1 afin de parfaire l'accord. Une diode D1 au germanium détecte la HF et la tension continue résultante est transmise à travers une résistance R1 de 22 kΩ à la base de Tr1 qui se sature en provoquant le travail du relais 1. Deux capacités (1 μF et 47 nF) filtrent les résidus HF et font condensateurs réservoirs. Une diode protège le collecteur de Tr1 au moment de la suppression du signal.

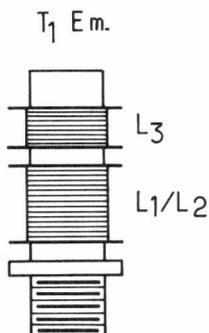


FIG.5

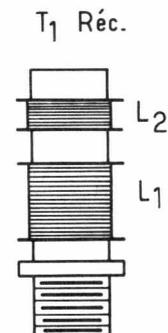


FIG.6

## DÉTAILS DE RÉALISATION

1° — *Câblages imprimés*: plusieurs dispositions sont possibles, les schémas 3 et 4 (vue côté soudure) sont proposés.

2° — *Relais - Rel 1*: provenant de surplus (casse d'ordinateurs). Il présente une résistance de 1 700 Ω; cette valeur n'est pas impérative, tout relais fonctionnant sous 8 à 15 V avec 2 à 10 mA peut convenir.

3° — *Bobinages HF*: ceux-ci sont réalisés sur mandrins LIPA de ∅ 10 m/m et L 25 mm avec noyau de ferrite. On réalisera deux carcasses de 10 m/m de longueur et deux de 5 m/m, les flasques faisant 5 m/m de hauteur. Ces carcasses peuvent être faites en carton mais doivent coulisser sur le mandrin. Les enroulements sont réalisés en fil de Litz récupéré sur de vieux transfos MF, etc...

— Pour l'émetteur: sur la carcasse L1 L2 de 10 mm, on enroulera à spires jointives 105 tours de fil de Litz (∅ 3 à 5 dixièmes de m/m) une prise sera à prévoir au 45° tour côté collecteur.

Toujours pour l'émetteur, on enroulera 24 spires du même fil sur la petite bobine L3. Ces deux bobines sont à enfiler sur le mandrin, la grosse étant collée près du talon (fig. 5).

— Pour le récepteur: réaliser sur la grosse carcasse L1 = 115 spires de fil de Litz (∅ 3 à 5 dixièmes de m/m) et 24 spires sur la petite carcasse L2. Comme pour l'émetteur la grosse bobine sera collée (fig. 6).

4° — *Transformateurs d'alimentation T2*: Tout modèle délivrant 15 à 17 V au secondaire est valable. La consommation très faible de ces maquettes permet l'emploi de circuits magnétiques réduits par exemple sur un noyau de 12 m/m sur 15 m/m L = 25 m/m, on bobine pour 220 V 5 000 spires de 6/100<sup>e</sup> et 400 spires de 30/100<sup>e</sup>.

## MISE EN SERVICE

Alimenter le récepteur et l'émetteur, réunir les sorties x1, y1 et x2 y2 entre elles par deux fils.

Sur le récepteur, placer un voltmètre entre la sortie de diode D1 et la masse (négligé).

## NOMENCLATURE

### Emetteur fig. 1

R1 = 1 kΩ Cogeco 1/4 W  
 R2 = 3,9 kΩ Cogeco 1/4 W  
 R3 = 330 Ω Cogeco 1/4 W  
 R4 = 560 Ω Cogeco 1/4 W  
 R5 = 1 500 Ω Cogeco 1/4 W  
 R6 = 3 300 Ω Cogeco 1/4 W  
 C1 : 1 000 pF Mica V. Alter  
 CV1 : à déterminer (50 à 200 pF)  
 C2 = 150 PF céramique L.C.C.  
 C3-C4-C5 = 10 000 pF L.C.C.  
 C6 = 100 MF 25 V  
 C7 = 500 MF 10 V  
 D1-D2-D3-D4 = 1N645  
 D5 13Z 4 Sesco  
 Tr1 = 2N 698 Cossem  
 Tr2-Tr3 = SFT584 Cossem  
 T1 : Voir texte  
 T2 : Voir texte  
 Fus1 = 0,1 A

### Récepteur fig. 2

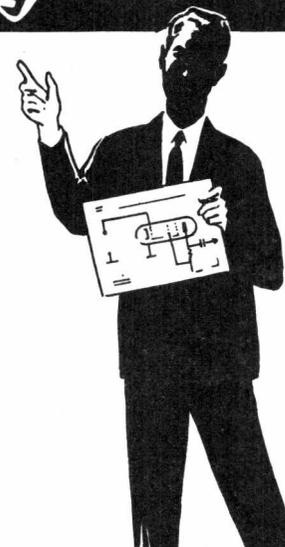
R1 = 22 kΩ 1/4 W  
 C1 = 1 000 pF Mica V Alter  
 CV1 = 50 à 300 pF à déterminer  
 C2 = 47 000 pF  
 C3 = 1 MF Mylar  
 C4-C5 10 000 PF céramique L.C.C.  
 C6 = 500 MF 25 V  
 D1 = A A 121 ou 27 P1  
 D2-D3-D4-D5-D6 = 1 N645  
 Tr1 = 2 N698 Cossem  
 T1 : Voir texte  
 T2 : Voir texte  
 Fus1 : 0,1 A

Nota : Les capacités CV1 ne sont pas des ajustables mais des condensateurs à choisir pour avoir le meilleur réglage des bobines d'accord.

Chercher l'accord en agissant sur les noyaux, on doit passer par un maximum sinon agir sur les petites capas CV1 (les augmenter si le noyau s'enfoncé, ou les diminuer si l'accord se fait le noyau étant presque retiré). Un bon réglage doit laisser le noyau de ferrite à mi-longueur de la grosse bobine. Ce réglage étant fait, on sépare les deux platines et on les raccorde au secteur. Il ne reste plus qu'à chercher le meilleur couplage en éloignant ou en rapprochant la petite bobine de la grosse. On commencera ce réglage par l'émetteur. Il ne reste plus qu'à coller ces bobines dans la position choisie. Au cas où la tension en réception serait faible on peut remplacer sur le récepteur Tr1 par deux transistors montés en Darlington.

J. ARCHAMBAULT.

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.

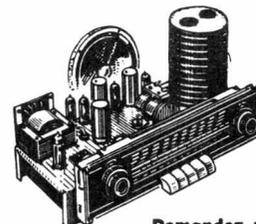
● Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.

● 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 MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre, PARIS-2<sup>e</sup>. Métro: Sentier  
 Téléphone: 231.18-67

# NOUVEAUX CIRCUITS DE TÉLÉVISION ET DE RADIO

par F. Juster

## DIODES THT EN CASCADE

Dans tous les téléviseurs actuels, l'anode finale du tube cathodique exige une tension élevée pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilovolts.

En particulier, pour les tubes couleur, la THT de l'anode finale est de 25 kV dans les plus grands modèles grâce aux progrès actuels des semi-conducteurs, la plupart des circuits de TV couleur et de TV noir et blanc peuvent être à semi-conducteur, remplaçant les lampes sauf, bien entendu, le tube cathodique.

Le redressement de la THT était assuré dans de nombreux téléviseurs par des diodes à vide car les constructeurs tiennent avant tout autre considération, à ce que leurs appareils soient *fiabiles* afin d'éviter toute panne due à un composant défaillant.

Actuellement des fabricants américains et européens, ont mis au point des ensembles de diodes semi-conductrices. Parmi ces fabricants citons Sylvania aux Etats-Unis et Siemens en Europe.

Cette dernière société, allemande, représentée en France, propose les cascades haute tension TVK31 et TVK33 qui sont, comme leur nom l'indique, des ensembles de diodes redresseuses montées en cascade qui, associées à des condensateurs, constituent un dispositif de redressement et de multiplicateur THT.

Des essais de fiabilité ont été effectués par le fabricant en montant les cascades TVK sur des téléviseurs. Pendant plusieurs mois depuis leur mise en service, ces composants ont fait preuve d'un fonctionnement parfaitement fiable.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les valeurs limites nominales des deux types sont :

Tension de pointe de l'impulsion d'entrée : 8,5 kV.

Tension de sortie à vide : 25 kV.

Courant continu admissible : 1 mA.

### Valeurs limites des tolérances

Température ambiante 60 °C.

Température max. boîtier : 70 °C.

Tension de pointe de l'impulsion d'entrée : 9,4 kV.

Tension continue de sortie, à vide : 27,5 kV.

Courant continu : 1,5 mA.

Charge admissible sur la borne + F : 150  $\mu$ A.

### Valeurs limites absolues

Tension de pointe de l'impulsion d'entrée : 10,4 kV.

Tension continue de sortie à vide : 30 kV.

Le courant continu de 1,5 mA des valeurs limites des tolérances a été produit pendant quelques heures. Pour longue durée sa valeur moyenne a été de 1 mA, correspondant aux caractéristiques du tube cathodique couleur A6311-X. Cette valeur n'est pas dépassée en pratique quand le courant de faisceau est limité à 1,5 mA.

## MONTAGE D'APPLICATION

Il est évident que les cascades HT, TVK31 et TVK33, peuvent être utilisées avec tous les montages THT de TV couleur dans lesquels l'élément amplificateur final de la base de temps lignes est une lampe (montage qui a encore la faveur de nombreux constructeurs) ou un transistor ou des thyristors.

La figure 1 donne un exemple de schéma de balayage horizontal utilisant une PL509, une PY500 et, en THT, une cascade TVK31 multiplicatrice de tension.

Au point A on trouve l'impulsion d'attaque de l'oscillateur, de 200 V crête à crête. Cette impulsion est transmise par un réseau RC à la grille de la lampe de puissance de la base de temps lignes, PL509 pentode.

La cathode et la grille 3 sont à la masse et la grille 2 est polarisée positivement à partir d'une tension  $U_g$  de 285 V prélevée sur l'alimentation HT du téléviseur, le filtrage étant effectué par la résistance de 2,2 k $\Omega$  et le condensateur de 25  $\mu$ F électrochimique haute tension.

La diode de récupération, la PY500 permet d'alimenter l'anode de la PL509 sur la HT augmentée (dite aussi récupérée).

Un transformateur de sortie à prises numérotées de 1 à 15 permet d'obtenir diverses tensions à impulsions, la THT en association avec la TVK 31 et le courant de déviation lignes traversant les bobines BD. Leur coefficient de self-induction est de 2,9 mH. Avec P<sub>2</sub> on effectue le cadrage horizontal tandis que P<sub>1</sub> règle la longueur de l'image et la valeur de la haute tension.

L'impulsion positive appliquée à la TVK31 est de 8,5 kV crête à crête et grâce au système multiplicateur de tension à diodes et capacités on obtient à la sortie la tension continue  $U = 25$  kV.

D'autre part, à la cathode de la première redresseuse diode, on prélève une tension continue appliquée au diviseur de tension constitué par la résistance de 30 M $\Omega$ , le potentiomètre de 10 M $\Omega$  et la résistance de 47 M $\Omega$ , permettent de régler la valeur de la tension  $U$  de concentration électrostatique appliquée à l'anode de concentration du tube cathodique.

Le transformateur de sortie possède également l'enroulement à prises, 1-2-3-4-5 donnant, par rapport au point 3, connecté à la masse, des impulsions positives de 55 et 370 V aux points 4 et 5 respectivement et négatives, de mêmes valeurs aux points 2 et 1.

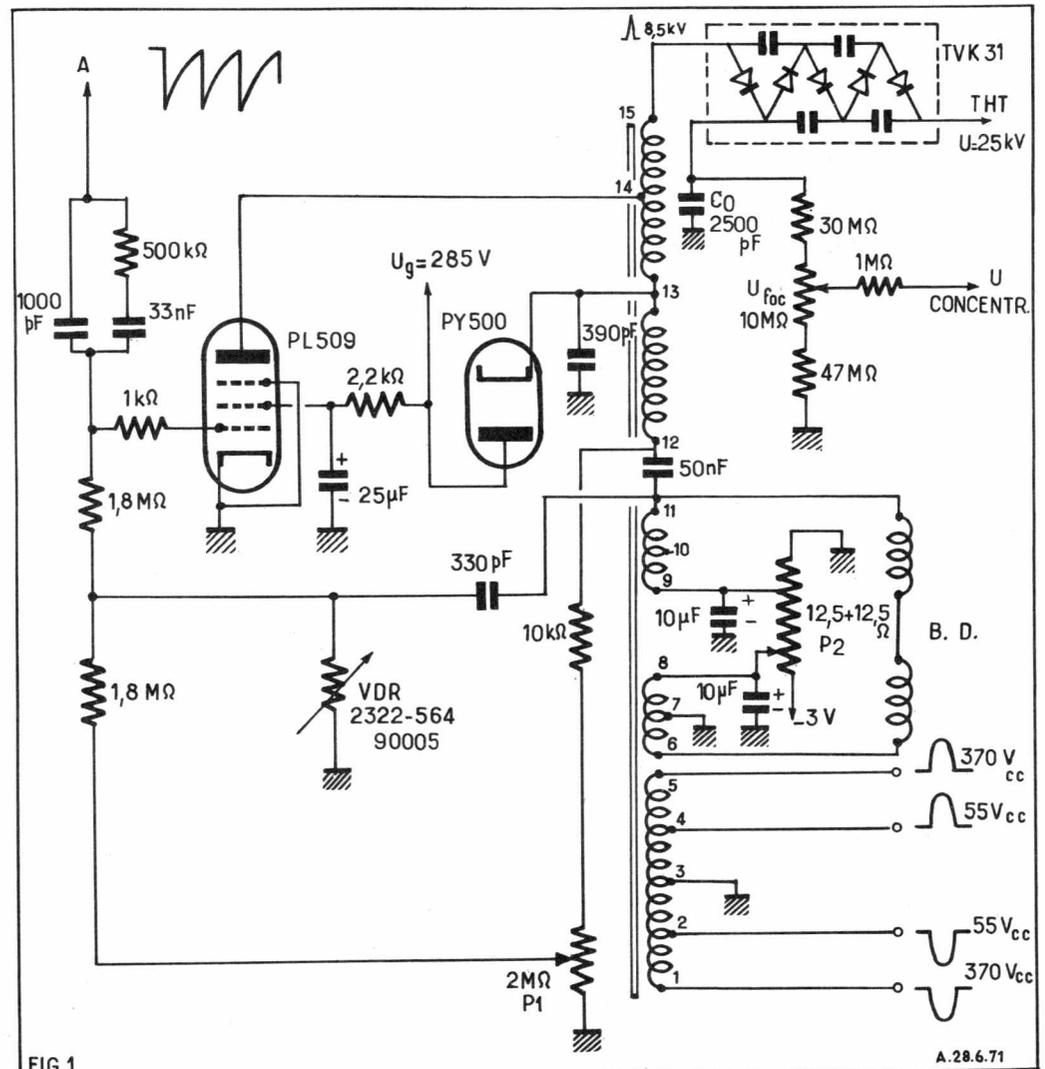


FIG.1

A. 28.6.71

## ESSAI ET CONTROLE DE LA CASCADE

La cascade peut être essayée et vérifiée de la manière suivante :

1° Augmenter la tension d'entrée jusqu'à obtention, à la sortie, d'une tension, à vide, de 30 kV sans production de décharge par effet de couronne ni claquage.

Cet essai doit avoir une durée de 1 minute à la température de 50 °C.

2° Essai accéléré de durée de vie du montage de la cascade, dans le récepteur, en adoptant les conditions maxima suivantes : tension de sortie à vide 27,5 kV, charge 1,5 mA. La tension de sortie tombe, avec cette charge, à 25 kV. Température ambiante 60 °C, durée de l'essai 200 heures. La tension continue ne doit pas se réduire de plus de 5 % de sa valeur pendant la durée de l'essai.

Indiquons que la charge, laissant passer un courant de 1,5 mA pour une différence de potentiel de 25 kV est d'une résistance R dont la valeur est donnée par la loi d'Ohm :

$$R = \frac{25\,000}{0,0015} \Omega$$

ce qui donne 16,6 MΩ. La puissance dissipée par R est :

$$D = V^2/R = 625 \cdot 10^6 / 16,6 \cdot 10^6$$

$$\text{ou } P = 625 / 16,6 = 38 \text{ W}$$

ce qui exige, par exemple, 33 résistances de 500 kΩ et de 2 W en série.

3° Essai de durée de vie dans les conditions pratiques.

Tension de sortie à vide 25 kV, charge 1 mA, température ambiante 50 °C (c'est la température à l'intérieur du coffret du téléviseur), durée de l'essai 5000 heures. Pendant cet essai, la tension de sortie ne doit pas se réduire de plus de 7 %.

4° Essai de cycle de température.

La cascade est portée pendant 2 heures à 80 °C dans l'étuve dans laquelle elle a été placée. Après une période de transition de 15 minutes, à 25 °C, la cascade est placée dans le réfrigérateur, à une température de -20 °C. La masse d'encapsulation de la cascade ne doit présenter aucune fissure visible après deux cycles.

Dans le montage de la figure 1 on a mesuré les valeurs suivantes, avec la TVK31 :

Courant de faisceau :  
0 1 1,5 mA

Haute tension :  
25 23,2 2,25 kV

Courant de pointe de la PL509 :  
610 940 1020 mA

Courant anodique continu de la PL509 :  
210 305 340 mA

Dissipation anodique de la PL509 :  
17,5 23 24,5 W

Tension de service :  
285 282 280 V

Variation de la largeur de l'image :  
0 +4 +6 mm

Les dimensions des cascades TVK31 et TVK33 sont : longueur 113 mm, largeur 73 mm.

L'aspect d'une cascade de ce genre rappelle le schéma du multiplicateur avec ses condensateurs montés en série et les diodes en diagonale.

## AVANTAGES DU MONTAGE CASCADE

Il y a des différences entre la TVK31 et la TVK33. La première est le modèle standard comportant quatre condensateurs et une résistance protectrice de 2,2 kΩ dans l'embout de connexion à l'électrode du tube cathodique. Dans la TVK33 le quatrième condensateur est supprimé sur la sortie HT et, de ce fait, il est nécessaire de monter un condensateur supplémentaire entre la borne F et la masse. Il n'y a pas de résistance de protection prévue.

Les caractéristiques des deux modèles sont les mêmes mais avec le TVK31, l'image est plus nette.

Voici les avantages que l'on obtient avec l'emploi de ce composant.

La cascade est un composant compact et insensible. Le montage intérieur en cascade permet la réduction des dimensions et du prix du châssis ; la fiabilité est augmentée tandis que la construction et l'entretien sont simplifiés. Il n'y a pas de tube ballast ni de redresseur de concentration (voir le schéma de la figure 1).

Aucun enroulement de THT n'est nécessaire sur le transformateur de lignes car la HT n'est que de l'ordre de 9 kV à impulsions.

La résistance interne demeure constante, de 1,5 MΩ, même pour des charges brèves pouvant atteindre 4 mA.

Les diodes sont des pastilles de redressement au sélénium. Les condensateurs MKH sont auto-cicatrisants et ont une grande fiabilité. La résine époxy a une grande conductibilité thermique ; elle est incombustible et peut supporter des essais de choc thermique de -20 °C à +80 °C et de +80 °C à -20 °C.

Le temps de chauffage du récepteur est réduit à 8 s environ par suite de la suppression du tube redresseur THT.

Remarquons que la tension à impulsions de 8,5 kV est obtenue par retour du balayage. Cette tension suffit pour attaquer une cascade tripleuse de tension.

Remarquons aussi que dans la cascade tripleuse, les condensateurs sont de 2,5 nF.

Avec le montage de la figure 1, la tension de concentration prélevée en aval du premier étage redresseur varie toujours, dans le même rapport que la THT et de ce fait, la netteté de l'image est préservée même sous une charge impulsionnelle.

Le transformateur qui est associé en montage de la figure 1 est un Siemens B92170.

D'autres renseignements sur les cascades TVK31 et TVK33 sont donnés dans l'étude de Rainer Dangschat, parue dans *Les composants Electroniques* page 75 de Siemens N° 3-70.

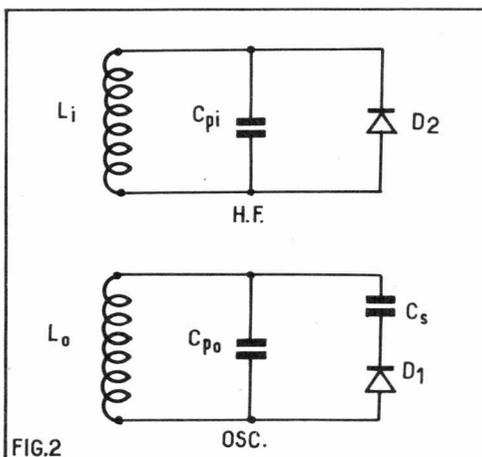


FIG.2

## ALIGNEMENT DES CIRCUITS A VARICAP

De la télévision passons à la radio qui, elle aussi, a subi de nombreuses transformations au cours de ces dernières années.

Parmi celles-ci signalons l'emploi des diodes à capacité variable pour l'accord des sélecteurs des appareils AM ondes moyennes. Le remplacement des condensateurs variables par des diodes commandées par des tensions, pose le problème de l'alignement des circuits HF et oscillateur des superhétérodynes. A noter que l'alignement porte sur ces deux circuits seulement car s'il y a plusieurs circuits HF, ceux-ci s'alignent automatiquement avec des éléments identiques d'accord.

Rappelons le principe de l'alignement.

Dans un appareil à changement de fréquence, on considère les fréquences suivantes :

$f_i$  = fréquence d'accord sur le signal incident

$f_o$  = fréquence d'accord sur le signal local

$f_m$  = fréquence d'accord sur le signal MF (ou FI).

Il faut que quelle que soit la position du réglage d'accord on ait :

$$f_m = [ f_i - f_o ]$$

les barres indiquant qu'ils s'agit de prendre la différence entre  $f_i$  et  $f_o$  avec le signe positif.

Actuellement on choisit le cas de  $f_o > f_i$  donc :

$$f_m = f_o - f_i$$

autrement dit la fréquence d'oscillateur est supérieure à la fréquence du signal reçu. On sait que dans les montages à condensateurs variables conjugués, les deux capacités variables sont de même valeur et que l'alignement est réalisé en réduisant, selon une loi convenable, la capacité d'oscillateur au moyen de deux condensateurs fixes : le trimmer et le padding, le premier étant une capacité ajustable de faible valeur (de l'ordre de la dizaine de picofarads) et la seconde, une capacité fixe ou ajustable de l'ordre du nanofarad (par exemple 0,5 nF). Pour améliorer l'alignement on dispose encore du choix de la valeur de la bobine d'oscillateur  $L_o$ .

On calcule ainsi les valeurs de  $L_o$ ,  $C_p$  (trimmer) et  $C_s$  (padding) pour que la relation fondamentale du superhétérodyne

$$f_m = f_o - f_i$$

soit satisfaite par trois valeurs de la fréquence du signal incident.

Le calcul permet de déterminer  $L_o$ ,  $C_p$  et  $C_s$  de façon que les trois valeurs particulières de  $f_o$  correspondent au minimum d'erreur de  $f_i$  aux autres points.

## EMPLOI DE LA DIODE A CAPACITÉ VARIABLE

Pour remplacer un condensateur variable de récepteur PO, il faut une capacité variable ayant un rapport de capacités  $C_{max}/C_{min}$  de 4,5 à 9 fois, par exemple  $C_{max} = 500$  pF et  $C_{min} = 500/9 = 55$  pF. Si la capacité variable est une diode, on doit avoir  $C_{vmin}/C_{vmax} > 9$  car on sait que si la tension de polarisation inverse de la diode est minimum, sa capacité est maximum.

En choisissant, par exemple la diode Siemens type BB107, les tensions limites à choisir peuvent être de 2 V et 25 V et on a  $C_{2v}/C_{25v} = 20$  donc un rapport supérieur à celui nécessaire.

En fait, il faut un rapport de 9 environ pour la capacité du circuit HF (signal incident) et de 4,5 environ pour la capacité du circuit oscillateur local.

On peut se demander pour quelle raison, un accord précis sur une station est possible, malgré l'erreur de l'alignement.

La réponse est la suivante. Lorsqu'on reçoit un signal incident provenant d'un émetteur dont la fréquence est  $f_e$ , on règle le système d'accord quel qu'il soit, de façon que la relation

$$f_m = f_o - f_e$$

soit parfaitement satisfaite. Si l'alignement est parfait on a  $f_i = f_e$ . Si l'alignement n'est pas parfait,  $f_i =$  fréquence d'accord du bobinage HF, est légèrement différente de  $f_e =$  fréquence de l'émission reçue. Soit  $\Delta f$  leur différence.

L'accord HF peut toutefois être approximatif car les circuits HF sont moins sélectifs que celui de l'oscillateur, donc l'erreur d'accord est admissible sur les circuits HF et non sur celui de l'oscillateur local.

La diode à capacité variable type BB107 est en réalité un ensemble de deux diodes que nous désignerons par  $D_1$  et  $D_2$ .

La diode  $D_2$  donne une capacité maximum plus grande que la diode  $D_1$  et, de ce fait on monte  $D_2$  dans le circuit d'accord HF et la diode  $D_1$  dans celui d'oscillateur. Ainsi, à la tension inverse 30 V,  $D_2$  présente une capacité de 25 pF environ et  $D_1$  une capacité de 15 pF environ tandis qu'à la tension inverse minimum, la capacité de  $D_2$  est 475 pF et celle de  $D_1$  de 290 pF seulement.

Ce choix des deux éléments diodes, permet d'accorder la bobine d'oscillateur avec une capacité plus petite que celle de l'accord HF lorsque  $f_o > f_e$  ou  $f_i$ .

Le montage d'accord est celui de la figure 2.

Pour le circuit HF,  $L_1$  est la bobine,  $D_2$  la diode d'accord et  $C_{pc}$  la capacité parallèle (dite trimmer). Pour le circuit d'oscillateur,  $L_o$  est la bobine,  $C_{po}$  est la capacité parallèle ou trimmer et  $C_s$  la capacité série (dite padding). Il n'y a pas de capacité série dans le circuit HF.

La variation des capacités des deux diodes  $D_1$  et  $D_2$  est donnée par le tableau ci-après et la courbe de la figure 3.

TABLEAU I

Tension inverse (V)	Cap. de $D_2$ (pF)	Cap. de $D_1$ (pF)
30	22	15
20	27	18
10	51	34
8	90	60
6	150	100
4	225	150
2	330	220
1	435	280

**Correspondants étrangers,  
pensez à joindre  
à votre courrier,  
un COUPON RÉPONSE  
INTERNATIONAL**

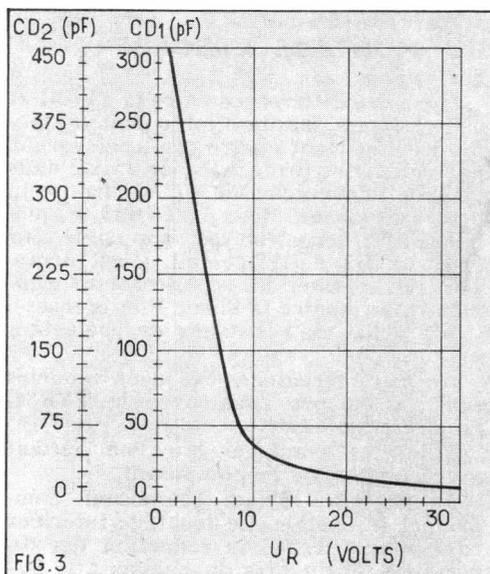


FIG. 3

### VALEURS NUMÉRIQUES DES CIRCUITS D'ACCORD

Les PO s'étendent de 1 620 kHz à 520 kHz. On a donc :

$$f_{e \text{ max}} = 1\,620 \text{ kHz},$$

$$f_{e \text{ min}} = 520 \text{ kHz},$$

et on a adopté une moyenne fréquence :

$$f_m = 460 \text{ kHz}$$

On admet une erreur  $\Delta f$  de 0,81 % au maximum ce qui se traduit par un désaccord du circuit HF de + 4,2 kHz à  $f_{e \text{ min}}$  et de - 13,1 kHz à  $f_{e \text{ max}}$ .

Comme nous l'avons dit, l'alignement parfait ( $f_i = f_e$ ) se fera en trois points caractérisés par :

$$f_{A1} = 565 \text{ kHz}, f_{A2} = 900 \text{ kHz} \text{ et } f_{A3} = 1\,520 \text{ kHz}.$$

On a déterminé ces trois fréquences d'accord exact à l'aide des formules :

$$\left. \begin{aligned} f_{A1} &= (0,89 + 0,11 k) f_{e \text{ min}} \\ f_{A2} &= (0,05 + 0,95 k) f_{e \text{ min}} \\ f_{A3} &= (0,11 + 0,89 k^2) f_{e \text{ min}} \end{aligned} \right\} (1)$$

$$\text{ou } k^2 = f_{e \text{ max}} / f_{e \text{ min}} = 1\,620 / 520.$$

Ainsi, on a comme paramètres cinq points de la courbe, les trois indiqués plus haut et  $f_{e \text{ min}}$  et  $f_{e \text{ max}}$ . La courbe doit représenter  $\Delta f$  en fonction de  $f_e$ .

De même, on aura aussi les équations des deux tangentes

$$Y = 2 \left( \frac{f_o \pm f_i}{f_i} - 1 \right) \pm 0,81 \%$$

en fonction de la fréquence de l'émission reçue  $f_e$ , ce qui facilitera encore la construction de la courbe

$$\Delta f = F(f_e)$$

### ÉLÉMENTS DU CIRCUIT ACCORDÉ

Voici à la figure 4, le schéma d'un sélecteur de récepteur AM, pour ondes moyennes (PO ou OM) utilisant la diode double BB107 SIEMENS. Ce schéma est extrait d'un montage proposé par Siemens (voir notre article paru dans le numéro d'octobre 1970 de *Radio-Plans*).

Ce montage comprend le mélangeur  $Q_1$ , l'oscillateur  $Q_2$  et le transistor  $Q_3$ , de liaison entre  $Q_2$  et  $Q_1$ . Une analyse de ce montage a été donnée dans notre article cité plus haut.

La bobine d'accord HF est  $L_1$  réalisée sous forme de « cadre » de ferrite ou comme secondaire accordé d'un transformateur HF. La bobine  $L_2$  réalise l'adaptation envers le circuit de base de  $Q_1$ .

Pour l'accord de  $L_1$ , on dispose de  $D_2$  (la diode dont la capacité est la plus grande) dont l'anode est le point chaud et la cathode le point froid, mis à la masse en HF par le condensateur de 10 nF. Le trimmer de  $L_1$  est ajustable de 5 à 20 pF.

Le circuit d'oscillateur comprend la bobine  $L_3-L_4$  dont la prise est reliée au collecteur de  $Q_2$  par la résistance de 2,2 k $\Omega$ , accordée par  $D_1$  associée à la capacité en série  $C_s = 282$  pF et la capacité en parallèle  $C_{po} = 4,5$  à 15 pF. On voit que le trimmer est ajustable mais le padding est fixe, en principe.

La bobine  $L_6$  assure l'entretien des oscillateurs tandis que  $L_5$  transmet le signal local à l'étage de liaison à transistor  $Q_3$ . Ce transistor est monté en collecteur commun ce qui lui permet de transmettre, en basse impédance, le signal d'oscillateur, à l'émetteur de  $Q_1$ .

Pour l'alignement les éléments à déterminer sont  $L_i = L_1$ ,  $C_{ph} =$  ajustable de 5 à 20 pF + capacités parasites,  $D_2 =$  élément à plus forte capacité de la BB107 ;  $L_o = L_3 - L_4$ ,  $C_{po} =$  ajustable de 4,5 à 15 pF + capacité parasites,  $C_s = 282$  pF ce qui permet de revenir aux circuits de la figure 2.

Considérons le circuit HF. Le rapport des capacités dépend du réglage du trimmer  $C_{pi}$ . Compte tenu des capacités parasites, de l'ordre de 10 à 15 pF, on peut prendre  $C_{pi} = 20$  pF par exemple, valeur obtenue pour un certain réglage de l'ajustable.

La tension inverse étant maximum pour la capacité d'accord minimum on prendra 28 V. Entre  $U_R = 20$  V et  $U_R = 28$  V, la valeur de la capacité de la diode varie peu comme le montre la figure 3. Elle est de 20 pF environ. Le rapport des capacités  $C_{max}/C_{min}$  pour l'accord sera de 9,7 environ et comme  $C_{min} = 20 + 20 = 40$  pF il vient :

$$C_{max} = 40 \cdot 9,7 = 388 \text{ pF}$$

Pour cette capacité, la figure 3 donne une tension d'accord de la diode  $D_2$ ,  $U_R = 1,7$  V.

On a, par conséquent  $U_{R \text{ max}} = 22$  V et  $U_{R \text{ min}} = 1,7$  V. La formule de Thomson donne la valeur de  $L_i$

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

dans laquelle  $L$  et  $L_i$  (ou  $L_1$  sur le schéma)  $f = 1\,620$  kHz,  $C = C_{min} = 40$  pF.

On trouve  $L = 232 \mu\text{H}$ .

Pour l'oscillateur, il faut tenir compte du fait que les capacités de  $D_1$  sont en tout moment 1,5 fois plus petites que celles de la diode  $D_2$ . En appliquant encore la formule de Thomson à  $L_o$  on a :

$$L_o = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

dans laquelle  $L_o$  est sur le schéma  $L_3$ ,  $f = f_{o \text{ min}}$ . On a, pour l'oscillateur :

$$f_{o \text{ min}} = f_{e \text{ min}} + f_m = 1\,560 + 460 = 2\,020 \text{ kHz}$$

D'autre part on peut prendre  $C_{po} = 23$  pF. La valeur de la capacité minimum d'accord oscillateur est  $C_{po} +$  la capacité de l'ensemble série  $C_s$  et  $C_{D1}$ . Si  $C_s = 297$  pF et  $C_{D1} = 15$  pF, la valeur de la capacité résultante de  $C_{D1}$  et  $C_s$  est

$$\frac{15 \cdot 297}{15 + 297} = 14,2 \text{ pF}$$

de cette façon on trouve  $C_{po} = 23 + 14,2 = 37,2$  pF et la formule de Thomson appliquée à  $C_{po} = 37,2$  pF et  $f = 2\,020$  kHz donne

$$L_o = 164 \mu\text{H}$$

La tension d'accord variera pour  $D_2$  entre  $U_R = 1,7$  V (pour  $f_{o \text{ max}}$ ) et  $U_R = 22$  V (pour  $f_{o \text{ min}}$ ).

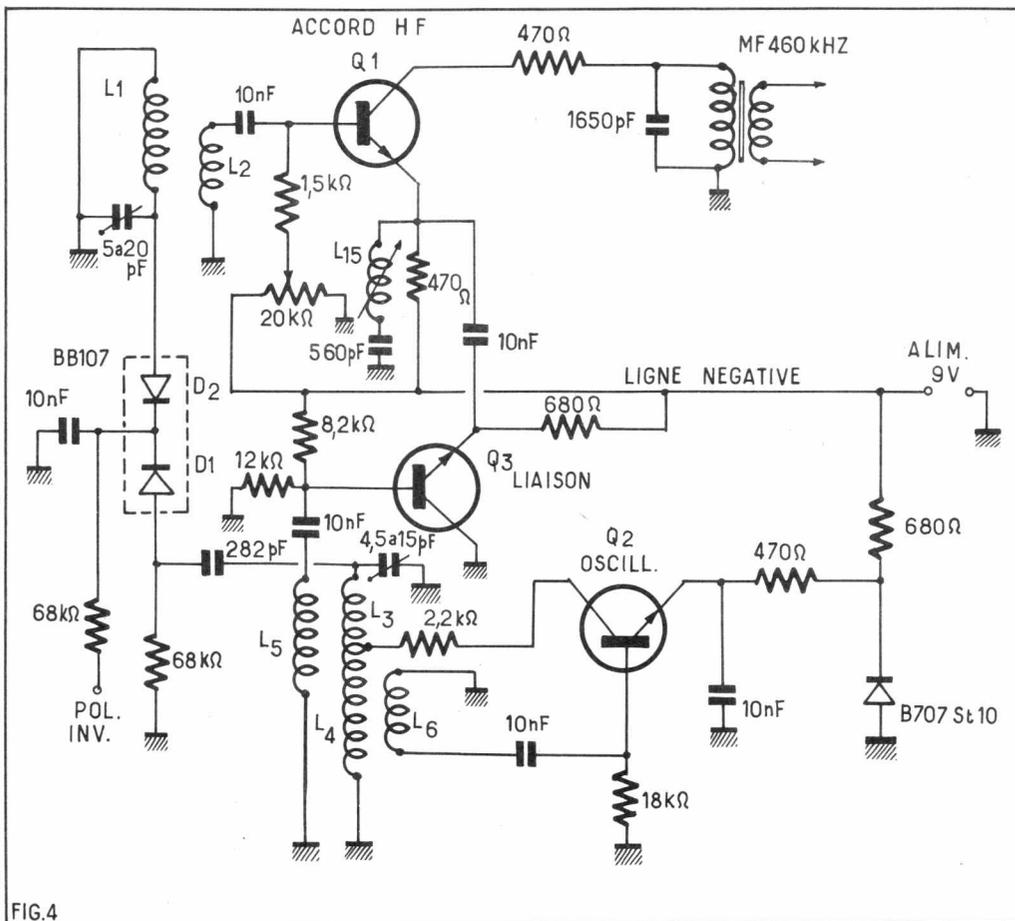


FIG.4

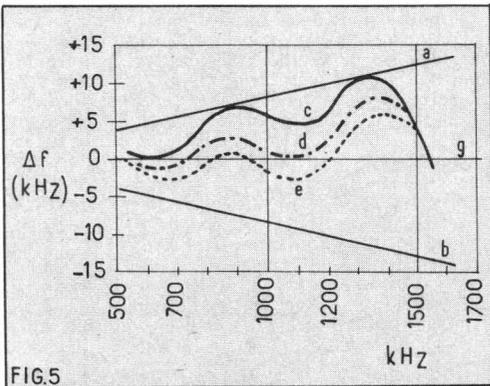


FIG.5

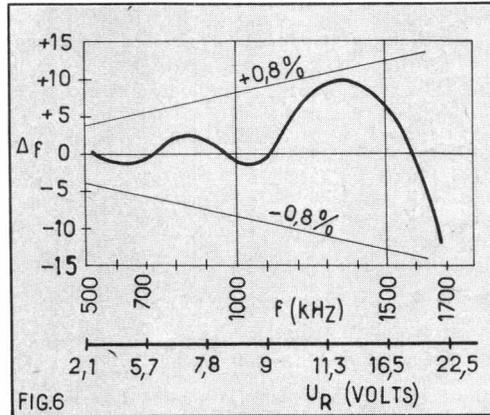


FIG.6

## MESURES ET ALIGNEMENT

La principale difficulté d'alignement, due à l'emploi des diodes à capacité variable provient de la dispersion de leurs caractéristiques.

Pour les fabricants de sélecteurs et les constructeurs de radio-récepteurs pour OL, la solution réside dans le choix des échantillons de façon que les caractéristiques des diodes D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub> utilisées soient proches de celle d'une diode de référence ayant les caractéristiques numériques nominales indiquées dans notre exemple :  $U_R \min = 1,7 \text{ V}$ ,  $U_R \max = 22 \text{ V}$ . On a adopté  $C_s = 282 \text{ pF}$ . On a obtenu ainsi un alignement en cinq points comme indiqué par la figure 5.

La courbe d correspond à  $C_s = 282 \text{ pF}$ . On voit qu'elle coupe la droite g (erreur  $\Delta f = 0$ ) quatre points.

Les obliques a et b représentent des erreurs de  $\Delta f$  de  $\pm 0,8\%$ .

En rendant  $C_s$  ajustable on peut améliorer l'alignement.

Ainsi, avec  $C_s = 297 \text{ pF}$  on obtient la courbe e qui est meilleure que la précédente, d'après les mesures. En effet la courbe e coupe la droite g en cinq points

et de plus elle est partout plus proche de g que les autres courbes.

Lorsqu'on remplace la diode de référence par d'autres diodes de caractéristiques proches, on obtient des courbes d'erreurs comme par exemple celle de la figure 6.

On a adopté la capacité série  $C_s = 292 \text{ pF}$ . Les fréquences d'alignement sont  $f_{A1} = 560 \text{ kHz}$ ,  $f_{A3} = 1520 \text{ kHz}$ .

En abscisses échelle inférieure on a indiqué les tensions inverses de polarisation  $U_R$  correspondant aux fréquences  $f_e$  de l'émission. Rappelons que  $\Delta f = f_e - f_i$  qui est nulle aux points d'alignement parfait.

Finalement on arrive à la conclusion que pour le meilleur alignement possible il faudrait :

- 1° sélectionner les diodes,
- 2° agir sur les valeurs de  $C_p$ ,  $C_s$  et même  $L_1$  et  $L_6$  comme on l'a fait sur les ensembles à accord par condensateur variable.

Une étude détaillée de ce problème a été faite dans l'article de Dierk Grüning paru dans la revue « Les Composants électronique 5 » (1970) n° 2 de Siemens.

F. JUSTER

## Orgues électroniques

du modèle portatif au grand orgue à 3 claviers

Unités de montage préfabriquées, faciles à assembler. Demandez notre catalogue gratuit.

**Dr. Bohm** - France  
7, Orée de Marly  
Studio de démonstration ouvert le samedi matin 78 Noisy-le-Roi  
et sur rendez-vous tel. 460 84 76



## n'ayez peur de personne!

absolument **GRATUIT**

en 24 heures seulement

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

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

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

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

Sodimonde (salle 1092)  
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) \_\_\_\_\_

# " LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons, par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant, à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours par lettre aux questions posées par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 4,00 F.

## ● A. C..., à La Flèche (72).

Ayant monté un téléviseur, voudrait savoir comment supprimer un ronflement provenant de la base de temps image et qui affecte la reproduction du son.

Pour supprimer ce ronflement il vous faut prévoir une cellule de découplage supplémentaire dans la HT de l'ampli BF. Cette cellule sera composée d'une petite self à fer et d'un 50 µF.

## ● V. S..., Lyon (69).

Voudrait réaliser un petit émetteur à modulation de fréquence. Cet appareil est prévu pour être monté sur un circuit imprimé sur lequel la self est gravée. Demande s'il peut exécuter un câblage traditionnel (connexions en fil isolé) et dans l'affirmative quelles seraient les caractéristiques du bobinage ?

Vous pouvez parfaitement exécuter un câblage par connexion en fil isolé. En raison de la fréquence élevée sur laquelle travaille cet émetteur il faudra veiller à ce que ces connexions soient les plus courtes possible.

La self sera bobinée « en l'air » c'est-à-dire sans mandrin à demeure. Cette self comportera une ou deux spires de fil de cuivre étamé de 10/10 de diamètre. Le diamètre intérieur de ce bobinage sera de 10 mm. Avant de procéder au bobinage il faut étirer le fil étamé de manière à ce qu'il soit bien rectiligne. Ensuite on l'enroule à spires jointives sur un cylindre de bois de 10 mm de diamètre. On retire ce cylindre et on étire l'enroulement de manière à obtenir un espace de 1 mm entre spires.

## ● G. N..., Nancy (54).

Possède un poste à lampes tous courants. A l'allumage ce récepteur fonctionne correctement sans distorsion et à puissance normale ; puis au bout d'un court instant s'arrête. Si on coupe le courant d'alimentation un moment puis si on l'alimente à nouveau le même phénomène se produit.

Il est très difficile dans un cas comme le vôtre de déterminer la cause exacte de la panne d'un récepteur, sans examen de ce dernier, car de nombreux composants peuvent être concernés.

Il faudrait tout d'abord vérifier le jeu de lampes et les tensions. Si vous possédez un PU, en le branchant sur le potentiomètre de volume vous pouvez vous assurer du fonctionnement de l'ampli BF.

Il est aussi possible que la lampe changeuse de fréquence qui est certainement une 1R5 décroche. Essayez de remplacer les résistances et le condensateur qui lui sont associés. Augmentez la valeur de la résistance de fuite de la grille oscillatrice.

## ● L. R..., Tergnier (02).

A quelle maison peut-on s'adresser pour se procurer les plaques cuivrées et les produits chimiques nécessaires pour réaliser des circuits imprimés ?

Vous pourrez vous procurer les produits et le matériel nécessaires à la confection de circuits imprimés aux Ets RADIO PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, 75-PARIS-10<sup>e</sup>.

## ● Q. D..., Poitiers (86).

Désire des renseignements au sujet de l'émetteur récepteur BC59.

Nous ne nous sommes pas particulièrement intéressés à cet appareil à modulation de fréquence permettant l'émission et la réception de deux fréquences fixes déterminées par deux quartz. Son intérêt pour l'amateur est des plus minces d'autant plus qu'il utilise des lampes à chauffage direct.

Vous trouverez son schéma et l'explication de son fonctionnement dans l'ouvrage de G. Giniaux « Cours complet de formation des radios militaires et et civils ». Cet ouvrage est disponible à la librairie Parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup>.

## ● F. M..., Enghien (95).

Nous demande des équivalences de transformateurs.

Voici les équivalences que vous nous avez demandées :

BC 154 = BC 205 et 2N4250  
BC 113 = BC 208  
BC 142 = SFT 187  
BC 143 = 2N2904A  
BC 145 = BC 117  
BD 117 = BLY 70

## ● B. S..., Montauban (82).

Comment peut-on mesurer la résistance interne d'un générateur de courant ?

Pour mesurer la résistance interne d'un générateur de courant, une pile par exemple, on mesure tout d'abord la tension à ses bornes à circuit ouvert, c'est-à-dire sans rien d'autre de branché, à ses bornes, que le voltmètre.

On renouvelle la mesure en faisant débiter la pile dans une résistance et en même temps on mesure l'intensité du courant dans le circuit. La valeur de tension relevée est plus faible qu'à circuit ouvert. On fait la différence entre ces deux tensions et on divise le résultat de la soustraction par l'intensité mesurée, exprimée en ampères. Le résultat de la division correspond à la résistance interne.

Il faut, de toute évidence, pour que cette détermination soit exacte, utiliser un voltmètre de grande résistance par volt.

Pour une alimentation stabilisée on peut procéder de la même façon, mais les mesures sont très délicates du fait que le régulateur ne permet qu'une faible variation de tension de sortie pour une grande variation de courant débité.

## ● A. E..., Reims (51).

Dans un régulateur de tension à diode zener, comment peut-on déterminer la valeur de la résistance série ?

La relation donnant la valeur de la résistance est :

$$RS = \frac{V1 \text{ min} - V2 \text{ max}}{Izs \text{ min} + 12 \text{ max}}$$

V1 min = tension d'entrée  
V2 max = tension aux bornes de la diode  
Izs min = courant dans la diode  
12 max = courant dans la charge.

## ● J. C..., Menton (06).

Voulant réaliser un détecteur de métaux voudrait que nous lui communiquions un plan d'un appareil de ce genre.

Vous trouverez dans le n° 264 de Radio Plans un article traitant la construction de détecteurs de métaux.

## ● F. C..., Arras (62).

Ayant réalisé le rhéostat électronique décrit dans le n° 277 constate à l'utilisation que la variation de vitesse est faible et que le potentiomètre de 500 ohms et la résistance de 4 700 ohms chauffent exagérément.

Il faudrait tout d'abord vous assurer qu'aucune erreur de câblage n'a été commise.

Nous ne possédons pas les caractéristiques du thyristor que vous avez utilisé, il ne nous est donc pas possible de vérifier s'il convient pour un tel montage. Il est possible qu'il ait un courant de gâchette trop important ce qui expliquerait l'échauffement important de la 4 700 ohms et du potentiomètre. A notre avis vous auriez intérêt à utiliser le type de thyristor préconisé dans l'article.

## ● M. C..., Quimper (29 S).

Constata sur l'écran de son téléviseur un rétrécissement vertical de l'image et une bande noire qui monte progressivement même après un réglage du potentiomètre de l'ampli V.

Le rétrécissement vertical de l'image que vous constatez est vraisemblablement dû à une « fatigue » de la lampe de puissance image de la base de temps image. Essayez de remplacer ce tube et tout doit rentrer dans l'ordre. Vérifiez aussi si une résistance de cette partie de votre téléviseur ne chauffe pas anormalement et dans ce cas il serait prudent de la changer et de vérifier son condensateur de découplage s'il en existe un.

## ● G. N..., Royan (17).

Voudrait savoir s'il existe un adaptateur qui transforme le courant continu 12 V en courant continu 6 V, pour alimenter un klaxon.

Dans votre cas où l'appareil à alimenter exige un courant constant il n'est pas nécessaire d'utiliser un dispositif compliqué. Il suffit pour ramener la tension 12 V de la batterie à 6 V d'une simple résistance dont la valeur sera déterminée par la loi d'ohms  $R = E/I$  dans laquelle :

R est la résistance en ohms ;

E la tension à chuter = 6 V ;

I la consommation du klaxon en ampères.

Il faut aussi déterminer la puissance dissipée en multipliant 6 V par la consommation en ampères du klaxon.

## ● P. H..., Mantes (78).

Intéressé par l'interphone automatique décrit dans le n° 271 voudrait savoir quels types de transformateurs utiliser pour T1 et T2.

Les transformateurs à utiliser sur ce montage peuvent être choisis dans la production Audax. T1 sera un TRS52 et T2 un TRS102.

# POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE  
A TOUS LES NIVEAUX  
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES  
LES PLUS PASSIONNANTES  
ET LES MIEUX PAYÉES**

## 1 ELECTRONIQUE GENERALE

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

## 2 TRANSISTOR AM-FM

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

## 3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

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

## 4 CAP ELECTRONICIEN

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

## 5 TELEVISION

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

## 6 TELEVISION COULEUR

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

## 7 INFORMATIQUE

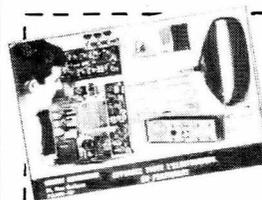
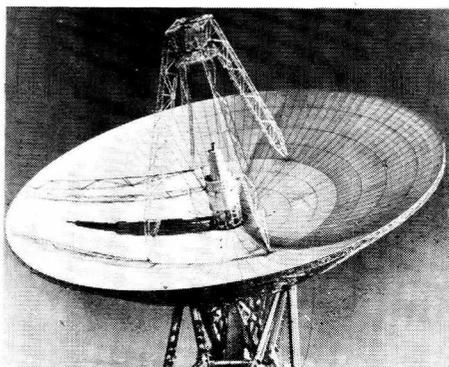
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

## 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

# CONSTRUISEZ-LE VOUS-MEME !...

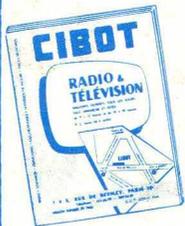
Récepteurs  
Interphones - Amplificateurs  
Montages électroniques, etc.  
CATALOGUE 104 (GRATUIT)

PLUS DE 60 MONTAGES dans notre

★ CATALOGUE 103 et tarif confidentiel (GRATUIT)

N° 1 4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteur Récepteurs - Poste auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC. 124 pages augmentées de nos dernières réalisations. PRIX..... 8,00

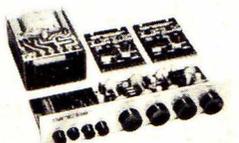
N° 2 BASSE-FREQUENCE 10 modèles d'électrophones - 3 interphones - 23 montages électroniques - 26 modèles d'amplificateurs mono et stéréo. 4 préamplificateurs correcteurs. 196 pages augmentées de nos dernières réalisations. PRIX ..... 9,00



SCHEMATIQUES

## sinclair

ENSEMBLE  
PREAMPLIFICATEUR  
ELEMENTS DE COMMANDE  
« STEREO 60 »



PREAMPLI ET  
CORRECTEUR STEREO 60  
PRIX tout câblé ..... 199,00

AMPLIFICATEURS HI-FI  
730 - 20 watts  
PRIX tout câblé ..... 78,00  
Z50 - 40 watts ..... 96,00  
AFU. Module Correct. 139,00

ALIMENTATION SECTEUR  
PZ5 : 89,00 - PZ6 : 149,00  
PZ8 ..... 139,00  
Transfo d'alimentation pour  
PZ8 ..... 55,00  
(Notice 4 pages gratuite)

SINCLAIR IC 10. Circuit intégré 10 watts - 13 transistors - 3 diodes. Circuit intégré monolithique au silicium (dim. : 25x10x10 mm). PRIX ..... 60,00  
(Notice 4 pages donnant de nombreuses utilisations.)

## ENFIN DISPONIBLES !... MODULES BF A GRANDE FIABILITE AUBERON

Module ampli/préampli  
2 x 15 watts efficaces



Bde passante : 30 à 30 000 Hz. Livré complet, avec potentiom. contacteur, pont redresseur d'alimentation. Schémas et plans pour réaliser un ampli HI-FI. 370,00  
CHASSIS, ébénisterie et ttes les pièces complétement. 179,00

MODULES « MERLAUD »  
AT7S (CR 2 x 15). Module BF 15 W et correcteur 125,00  
PT2S. Préampli 2 voies 53,00  
PT1S. Préampli PU ..... 17,00  
PT1SA. Préampli micro ..... 17,00  
PT1SD. Déphaseur ..... 12,00  
CT1S. Correct. tonalité 39,00  
AT20. Ampli. Puis. 20 W 140,00  
AT40. Ampli. Puis. 40 W 165,00  
AL460. Aliment. régulée 20 W ..... 78,00  
AL460. aliment. 40 W 91,00  
TA443. Transfo alim. 20 W. PRIX ..... 49,00  
TA1461. Transfo alim. 40 W. PRIX ..... 78,00  
DISPONIBLES : CHASSIS - SCHEMAS - EBENISTERIE 15 W - 2x15 W - 2x25 W.

## MATERIEL GÖRLER

TUNER automatique à diodes « Vari-cap » ..... 220,00

TUNER à CV 4 cages ..... 156,00

PLATINE FI ..... 134,00

DECODEUR automatique avec indicateur Stéréo ..... 112,00

SILENCIEUX ..... 46,00

TUNER FM STEREO « GÖRLER » Complet, en « KIT » 960,00 En ordre de marche 1 260,00

## INTERPHONE BELSON



Sans fil Type B12E Bi-tension 110/220 V. Ce nouvel interphone est doté de tous les derniers perfectionnements en particulier un dispositif automatique éliminant tous les parasites véhiculés par le secteur. Boîtier noir. Enjoliveurs chromés. 2 touches (Ecoute - Parole) et touche de blocage pour écoute permanente. LE POSTE ..... 95,00

# NOUVEAU CATALOGUE

PIECES DETACHEES

## DERNIERE EDITION

donnant tous les renseignements et prix de la totalité des pièces et composants électroniques.

semi-conducteurs, tubes, appareils de mesure, résistances, condensateurs, etc., etc.

• 248 pages abondamment illustrées •

ENVOI C/5 FRANCS - Remboursables au premier achat.

## DISTRIBUTEUR

COGECO ★ RADIOTECHNIQUE ★ R.C.A.  
SESCOSEM ★ JEANRENAUD



VU-METRE « E45 »  
Résistance : 600 ohms.  
Sensibilité : 130 µA.  
Dim. : 40x40x5.  
PRIX ..... 19,00

VU-METRE E10A  
Résistance : 1000 Ω.  
Sensibilité : 75 µA.  
O central.  
Dim. 34,7x22 mm ..... 17,00

VU-METRE E10B  
Résistance : 600 ohms.  
Sensibilité : 260 µA.  
0 à 10.  
Dim. 34,7x22 mm ..... 17,00

Modèle Universel « DYNATRA SL 200 »



200 watts - Secteur 110 et 220 V. Sortie 220 V régulée ± 1 % pour une variation de secteur de ± 20 % ..... 112,00

MICRO UD 130



Dynamique unidirectionnel. Bi-Impédance : 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 100 à 12 kHz pour magnétons HI-FI, sono, orchestres, etc. .... 98,00

UD 140



Micro Professionnel pour prise de son. Bi-Impédance 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 60 à 15 kHz. PRIX ..... 118,00

KITS « RCA » KD2117 - 5 circuits intégrés linéaires. - 12 montages. Amplis de puissance - Oscillateurs - Mélanges - Flip-Flop - Préampli - Micro - Ampli large bande - Thermomètre électrique - Alimentation stabilisée - Oscillateur BF - Micro - Emetteur - Convertisseur bande Marine. Le « KIT » de 5 circuits ..... 48,00

FER A DESSOUDER N° 700 avec pompe Indispensable pour la réparation des C.I. BT 110/220 V .. 132,00

NOUVEAU MINIFER RAPIDE ENGEL 110 ou 220 V chauffe en 6 secondes. Poids 340 g. Avec tournevis ..... 62,00



VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms/V .. 129,00

VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB • Présentation sous étui 149,00

VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB .. 169,00



TE20D GENERATEUR HF de 120 Kcs à 560 Mcs en 6 gammes. Lecture directe. Alternateur de sortie. Support pour quartz Etalon Secteur 220 volts. Dim. 215x140x70 mm. 308,00

TE22D GENERATEUR BF de 20 Hz à 200 kHz Signaux carrés ou sinusoidaux. Même présentation et dim. que le TE20D .. 357,00

SCHNEIDER « DIGITEST 500 » Multimètre Numérique Portatif. 17 callibres en 5 fonctions. Alim. piles PRIX ..... 1 199,00

TOS-METRE Mesureur de champs Indispensable pour le réglage des antennes d'émetteurs-récepteurs. Entrée et sortie sur fiche 50 Ω. Dim. 60x50x12 cm. COMPLET, avec notices et access. 106,00

CHINAGLIA « Cortina » 20 000 Ω/V avec signal tracer incorporé. Avec étui et cordons PRIX 265,00 Sans signal tracer ..... 215,00

ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT (Minimum : 50 FRANCS) Joindre 10 % à la commande S.V.P.

FOURNISSEUR DES ECOLES TECHNIQUES GRANDES ADMINISTRATIONS FACULTES etc.

ALIMENTATION REGULEE HP 2002 110/220 V Secondaire réglable de 1 à 15 V Courant disponible 2 A. Appareil de contrôle pour tension et Intensité ..... 314,00

## metrix

MX202 40 000 Ω/V PRIX : 320,00 462,00 20 kΩ/V PRIX : 231,00

MX209. 20 000 Ω/V 204,00 MX211. 20 000 Ω/V 480,00 453. Contrôl. électr. 203,00 VX203. Millivoltmètre Electronique 554,00 GX953. Mire SECAM. Noir et blanc et Couleur ..... 4 053,00

223B. Oscilloscope à tube de 10 cm 2 288,00 Tous les appareils « METRIX » au prix d'usine

« NOVOTEST »

TS140. 20 kΩ/V ..... 171,00 TS160. 40 kΩ/V ..... 204,00 MISELET. Spécial électronique ..... 195,00

« C.D.A. » CDA 10. Multimètre électronique. Impédance d'entrée 10 HΩ. Capacimètre. Décibélmètre. 29 calibres ..... 363,00

DEPANNAGES FACILES Grâce au Signal Tracer USIJET et Signal Jet forme Style

USIJET. Signal Tracer pour Radio et T.V. 70,00 SIGNAL JET. Signal Tracer pour Radio ..... 55,00

## « STEREO 2x10 » 10 lampes



2x10 W HI-FI. 4 entrées avec pré-ampli. En pièces détachées avec CI câblé et réglé ..... 455,00 En ordre de marche .. 686,00

## « STEREO 2x20 » 11 lampes



4 entrées avec pré-ampli. En pièces détachées avec CI câblé et réglé ..... 675,00 En ordre de marche .. 1.134,00

## « CR 10 HF » Mono 10 W HI-FI



5 lampes + 1 transistor sur circuits imprimés. En pièces détachées ..... 235,00 En ordre de marche .. 364,00

## CR 15



Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé. En « KIT » 380,00 En ordre de marche. 450,00

## « CR 20 SE »



20 watts à lampes. Bande passante : 30 à 40 000 Hz. 7 entrées - Filtrés. Transfo sortie HI-FI. En pièces détachées avec CI câblé et réglé ..... 365,00 En ordre de marche .. 560,00

## AMPLI PROFESSIONNEL 30 WATTS. « CR 25 »



Appareil de grande classe 4 entrées mélangeables Bde passante : 30 à 20 000 Hz Dim. 398x205x120 EN ORDRE DE MARCHÉ : 528,00

## « W 8 SE » Mono 10 W HI-FI



5 lampes, 4 entrées avec préampli. En pièces détachées avec CI câblé et réglé ..... 220,00 En ordre de marche .. 285,00

## « CR V 20 » Batterie. Secteur. TRANSISTORS



20 W. Alimentation 110-200 V ou batterie 12,24 V. 4 entrées. En pièces détachées avec CI câblé et réglé ..... 482,30 En ordre de marche .. 560,00

## « ILE de FRANCE »



270x170x75 mm. Un récepteur de grande classe pouvant être réalisé même par un débutant grâce à une notice PAS A PAS de 16 pages. 6 transistors + diode. 3 gam. (OC. PO. GO.) Prise auto commutée. Ant. télescopique pour les OC. Luxueux coffret kralastic incassable. En « KIT » .. 139,00

## « CIBOT CR 670 »



3 gam. (OC-PO-GO) s/circuits imprimés. En « KIT » 175,00

Ordre de marche ..... 195,00

IMPORTANT ! SERVICE APRES VENTE CHEZ « CIBOT-RADIO » Pas de matériel de surplus Rien que du matériel NEUF PREMIER CHOIX



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

Tél. : DID. 66-90 - DOR. 23-07  
Métro : Faidherbe-Chaligny  
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE-ETRANGER ★ OUVERT TOUS LES JOURS de 9 heures à 12 h 30 et de 14 heures à 19 heures



