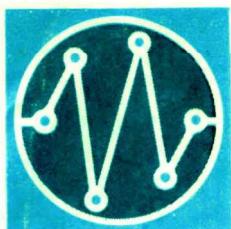


radio/plans

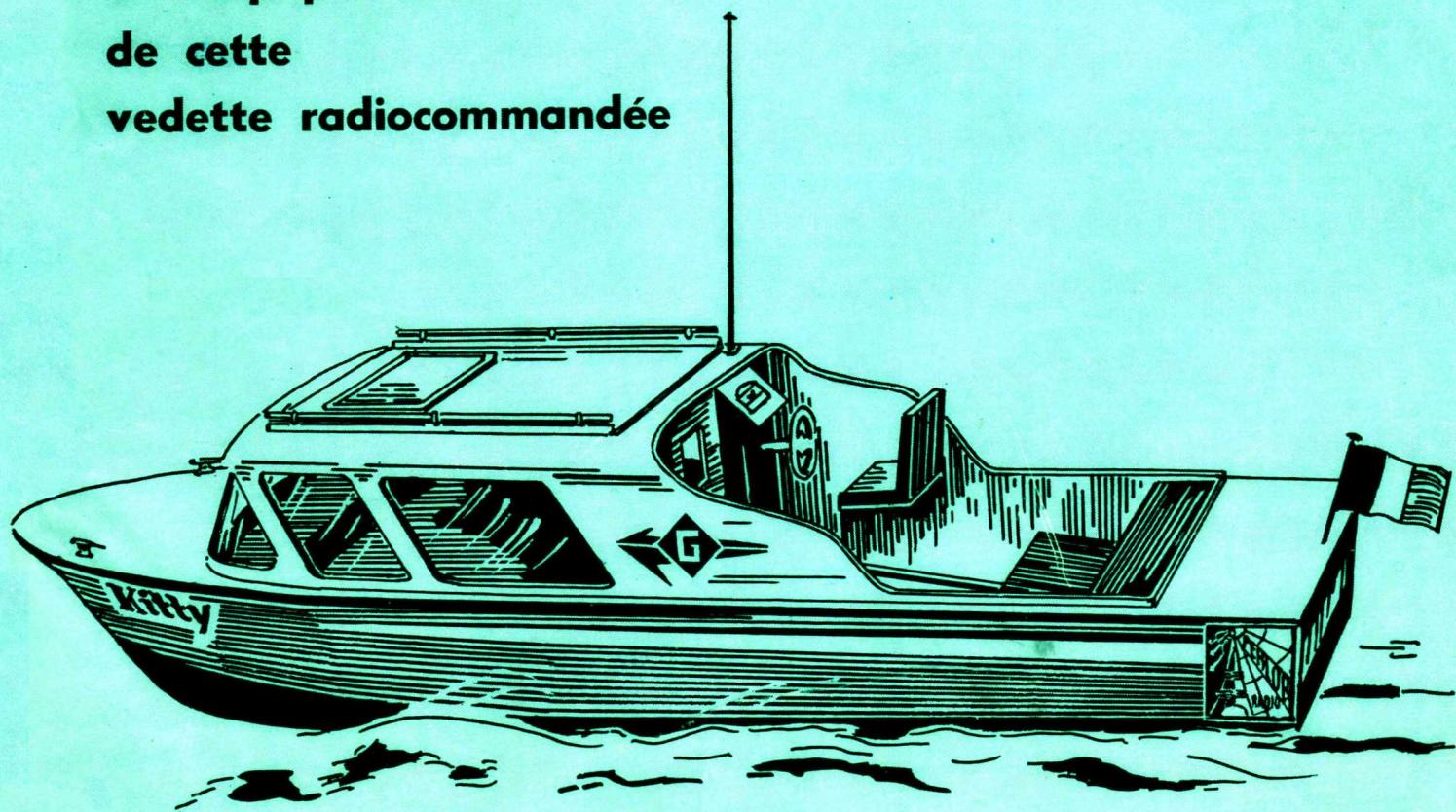


au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

dans ce numéro :

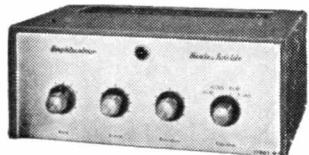
**un récepteur simple à amplification directe -
un ampli de guitare de 4 watts - un émetteur
à bande décimétrique - un tuner FM à
transistors - ensemble de déviation et de
convergence pour TV couleur et**

**la description
de l'équipement
de cette
vedette radiocommandée**



toute la très haute fidélité AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDÉLITÉ "W8-SE"



• Circuits imprimés •

Puissance : 10 WATTS - 5 lampes
Taux de distorsion < 1 %
Transformateur à grains orientés
Réponse à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s
• 4 Entrées Commutables.
— PU-HI : S = 300 mV.
— MICRO HI : S = 5 mV.
— PU-BI : S = 10 mV.
— Entrée magnét. : 300 mV.
Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω.
2 réglages de tonalité : alt. 110/240 V.
Présentation métal givré noir.
Face alu mat.
COMPLET, en pièces dét. 184,85
Circuit imprimé Câblé/Réglé.

CHAINE HAUTE-FIDÉLITÉ STÉRÉO 2 x 7 WATTS • CR 777 T •



16 Transistors + diodes + Redresseurs. Alternatif 110/220 volts.
Sélecteur à 4 entrées doubles.
Inverseur 4 positions.
— Canaux séparés « graves » « aiguës » sur chaque canal.
— Ecoute Mono ou Stéréo avec inverseur de phase.
— Impédances de sortie : 7/8 Ω.
Sensibilité : 80 mV.
— Bande passante : 30 à 18 000 p/s à ± 1,5 dB.

COMPLET, en pièces détachées 395,85

* PLATINE TOURNE-DISQUES
« Dual » avec cellule stéréo
« SHURE » à pointe diamant.
Prix 525,00
★ Un SOCLE avec couvercle. 98,00
★ Système 2 x 3 HP avec transfos,
adaptateurs et baffles bois gainé.
Prix 373,36

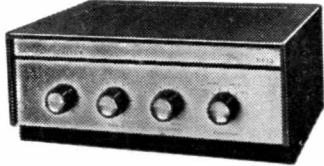
L'ENSEMBLE COMPLET 1.392,21

AMPLIFICATEUR STEREOFONIQUE 2 x 20 watts transistorisé. "CR 220T"



Coffret bois très soigné, façon teck. Dim. : 275 x 245 x 100 mm.
COMPLET, en pièces détachées 548,58

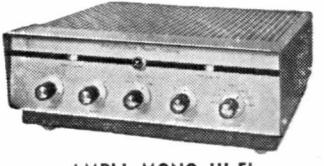
"CR 10 HF"



AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS A CIRCUITS IMPRIMÉS

Push-pull 5 lampes + 1 transistor.
Distortion < 1 % à 8 watts.
Bande passante 30 à 20 000 p/s
± 1,5 dB.
2 réglages de tonalité
4 ENTRÉES par Sélecteur : PU/BIMICRO-RADIO. Auxiliaire - Entrée spéciale - Enregistrement.
Impédances de sortie 4, 8 et 16 Ω.
Alimentation alternatif 110 à 245 V.
Coffret gris foncé. Dim. : 26 x 17 x 10 cm.
COMPLET, en pièces dét. 177,73
EN ORDRE DE MARCHÉ : 290,00

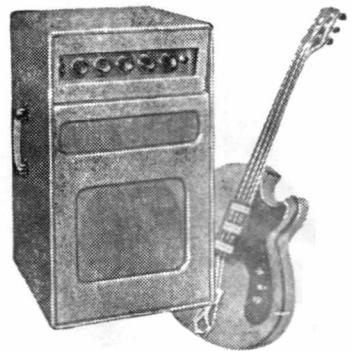
"CR 20 SE"



AMPLI MONO HI-FI

• 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts
Courbe de réponse à ± 2 dB :
de 30 à 40 000 périodes/sec.
7 entrées | Filtre passe-bas
Contacteur permettant de changer
le point de bascule des détimbreurs
Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s.
Réglage des aiguës ± 15 dB à 10 Kcs.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω.
Présentation métal givré noir.
Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x 105 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces
détachées avec circuit imprimé câblé et réglé 280,71

AMPLIFICATEURS 15 WATTS
« PUSH-PULL » ST15



3 entrées mixables (2 x micro - 1xPU)
Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.
Impédances de sortie : 2 - 4 - 8 -
12 ou 500 Ω - 6 lampes - 2 réglages de tonalité.

COMPLET, en pièces détachées, pré-
senté en coffret métal. 191,43

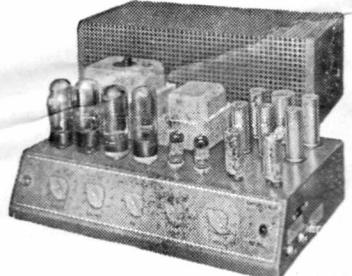
BAFLE ci-dessus pouvant contenir
l'ampli. Prix 105,00
Le H.-P. 28 cm (incorporé). 76,48

« ST 15 E »

Le même montage sur circuit imprimé
COMPLET, en pièces détachées, avec
circuit câblé et réglé 210,61
VIBRATO ELECTRONIQUE avec pré-
ampli mélangeur pour trois micros.
Complet, en pièces détachées. 87,92

*PEDALE pour Vibrato 24,00

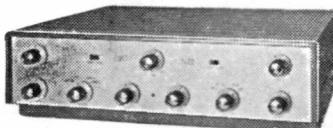
AMPLIFICATEUR DE SONORISATION 30 WATTS



• STT 215 • « Merlaud »

Puissance 2 x 15 watts

Alimentation stabilisée



Présentation professionnelle
Dim. : 420 x 250 x 240 mm

Ampli professionnel - PU - Micro et
Lecteur Cinéma.

8 lampes : 2xEF86 - 2xECC82 - 5U4
- GZ32 et 2x6L6.

Les 3 entrées PU - Micro et cellule
cinéma sont interchangeables et sépa-
rément réglables.

Sorties : 2, 4, 8, 12 et 500 ohms.
Sensibilités : Entrée Micro 3 mV -
Etage PU 300 mV.

Impédance : Entrées Micro 500 000 Ω
- Entrée PU 750 000 ohms.

COMPLET, en pièces dét.,
avec lampes et coffret ... 357,98

PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR STEREOFONIQUE TRANSISTORISE

3 ENTRÉES : MIC - BI - FM.
Réalisation sur plaque
circuits imprimés



COMPLET, en
pièces détachées 160,25

Commandes « Graves » « Aiguës » indépen-
dantes sur chaque canal.

— Commutateur Fonctions permettant, sans
aucun branchement supplémentaire, d'être
raccordé indifféremment :

- A une tête de lecture Piézo-Electrique.
- A une tête de lecture Magnétique.
- A un Tuner AM ou FM.

CIBOT
RADIO

• MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h sauf dimanche et jours de fêtes •

• VOIR LA SUITE de notre publicité, ci-contre et en 4^e couverture •

CIBOT

BASSE FREQUENCE

Décrit dans « RADIO-PLANS » de MAI 1967

ENSEMBLE MICRO-EMETTEUR « ME 40 »

Très haute Fidélité
Portée : Environ 50 mètres (sans fil)



Platine Tourne-Disques « DUAL 1009 »

UN CHANGER DE DISQUES A HAUTE FIDELITE

DE CLASSE INTERNATIONALE !



Bras métallique professionnel équilibré - Plateau lourd - Moteur puissant asynchrone à 4 pôles.

Le bras convient à tous les types de cellule à fixation ou standard.

PRIX NET :	390
Sans cellule.	
Avec cellule	
Piézo Dual .	428
Avec cellule	
M 44-7 .	525
Avec cellule	
Ortophon ..	814

ENCEINTES ACOUSTIQUES

3 Nouveaux baffles de qualité à impédance constante pour Amplis à lampes ou transistorisés
Présentation soignée en teck ★ Tissus vinyl NOIR et OR

1 = « MINIRELLE 15 »

Prof. 32 x Larg. 20 x Haut. 26. Impédance 4 à 8 Ω - Puissance 6/8 watts - Bande passante 46 à 17 000 cycles/seconde.

H.P. elliptique à noyau bagué.
★ Technique : Baffle clos avec compartiment anti-résonant.

PRIX CATALOGUE 88,00

2 = « ISABELLE 34 »

Prof. 16 x Larg. 26 x Haut. 72 cm Impédance 4/5 ohms. Bande passante 35 à 17 000 c/sec. Puissance admissible : 10 watts. Haut-parleur : 2 elliptiques à noyaux bagués, 1 tweeter à Spider Central.

★ Technique : Amortissement par Masse lame d'air. Densité élevée du matériau utilisé.

PRIX CATALOGUE 252,00

3 = « CAMPANELLE 17 »

Prof. 28 x larg. 37 x Haut. 72 cm. Impédance : 8 ohms - Bande passante : 25 à 18 000 c/s - Puissance : 15 watts - Haut-parleur 21 cm à noyau bagué.

★ Technique : Baffle clos à compartiment anti-résonant. Densité élevé des matériaux utilisés.

PRIX CATALOGUE 456,00

LA HAUTE - FIDELITE A LA PORTEE DE TOUS

SOUS-ENSEMBLES AUDIO-FREQUENCES A TRANSISTORS

★ ALIMENTATION Stabilisée - Réf. 4311-027-03461.

- 3 circuits :

Circuit de redressement. Circuit stabilisateur série. Circuit de référence. (Ne comporte ni le transfo d'alimentation, ni les condens. de filtrage.)

PRIX NET 63,00

★ Le transfo N° 1 29,5.

Prix 35,00

★ PREAMPLI CORRECTEUR 10 W.

Réf. 4311-027-03455.

Correcteurs « Graves »

« aiguës » séparés.

PU magnét. micro-radio

auxiliaire.

Sensibilité pour 200 mV.

RIAA : 3,5 mV.

Linéaire 10 mV.

PRIX NET 108,20

PRIX NET 108,20

● ELECTROPHONE MINICHANGEUR TOUS DISQUES « UA 50 » ●

★ Puissance 2 watts 5 ★

Réglage de tonalité « graves » « aiguës » par potentiomètres séparés.

Platine changeur 4 vitesses

Marque « BSR UA 50 »

Haut-parleur 17 cm ★ PRISE BF pour Stéréo

Elégante malette gainée 2 tons

Dimensions : 380 x 270 x 155 mm

ABSOLUMENT COMPLET,

en pièces détachées

273,41

MAGASINS OUVERTS Tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf dimanches et jours de fêtes

VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITE EN 4^e PAGE DE COUVERTURE

● TELEVISION ●

“NEO-TELE 59-65”

TELEVISOR DE LUXE

très hautes performances

MULTICANAL 819/625 LIGNES

Bandes IV et V

Commutation 1^{re} et 2^{re} chaîne

par Touches

ECRAN de 60 cm

RECTANGULAIRE

« SOLIDEX »

TELEVISOR

ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

Sensibilités Vision 10 μV.

Bandes passante 9,5 MHz

CADRAN CHIFFRE pour affichage du TUNER UHF - Commande automatique de contraste par cellule Photo-résistance.

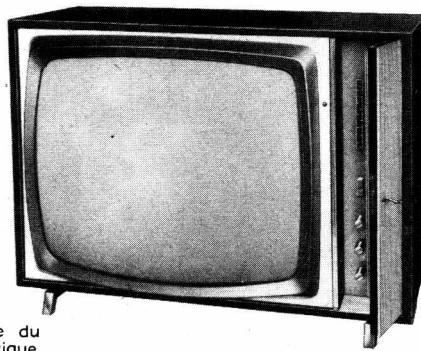
— Régulation des dimensions de l'image.

— Alimentation Alternatif 110/245 V.

CHASSIS BASCULANT MONOBLOC

Ébénisterie grand Luxe avec porte

Dimensions : 750 x 510 x 310 mm



COMPLET, en pièces détachées, avec platine câblée et réglée.

TUNER UHF adapté et Ébénisterie **1.158,87**

EN ORDRE DE MARCHE .. **1.350,00**

Décrit dans « RADIO-PLANS » de JUIN 1967.

“LE CIBORAMA 59”

Réalisé à l'aide des célèbres MODULES « RADIOTECHNIQUE » livrés câblés et réglés

NOUVEAU TUBE A59/23 W. Teinté, Auto-Protégé MULTICANAL et POLYDEFINITION - Rotacteur entièrement équipé

TUNER UHF à transistors

Ébénisterie très soignée, dim. : 705 x 520 x prof. 365 mm

En « KIT » complet **875,00** En ORDRE DE MARCHE **995,00**

● REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION ●

Circuit à fer saturé.

— Puissance : 200 VA.

— Tensions d'Entrée : 95 à 140 V - 180 à 260 V.

— Tension de Sortie : 220 volts ± 2 %.

— Forme d'onde corrigée.

110,00



Dim. : 240 x 157 x 70 mm

« TRAVELLER »

TELEVISOR PORTATIF

Ecran de 28 cm

31 transistors + 13 diodes

Entièrement équipé 1^{re} et 2^{re} chaîne

Antenne télescopique incorporée

Fonctionne indifféremment sur Secteur

ou Batterie 12 V

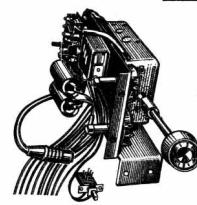
Coffret gainé. Dim. : 32 x 25 x 25 cm

EN PIECES DETACHEES
“KIT” complet **1.120,00**

● EN ORDRE DE MARCHE
(Sans batterie) **1.352,00**

ADAPTATEUR U.H.F. UNIVERSEL

Pour la 2^{re} chaîne :



Ensemble d'éléments PREREGLES, d'un montage facile à l'intérieur de l'Ébénisterie et permettant de recevoir, avec n'importe quel appareil de Télévision, TOUS LES CANAUX DES BANDES IV et V en 625 lignes par la seule manœuvre d'un micro-contacteur.

(Alimentation de l'ensemble sous 6,3 V)

L'ENSEMBLE indivisible... **140,00**

AMPLIFICATEUR GUITARE

- PUSSANCE 1 watt -

Alimenté par PILES ou s/ SECTEUR 110/220 V.

L'ENSEMBLE COMPLET, en pièces détachées ..

75,75

★ ALIMENTATION (ou choix) :

— Par pile 9 volts **4,50**

— Par alimentation secteur réglée (Réf. AL 2209).

En pièces détachées **49,50**

AMPLI TELEPHONIQUE

- PUSSANCE 1 watt

Alimenté par PILES ou s/ SECTEUR 110/220 V.

L'ENSEMBLE COMPLET, en pièces détachées ..

53,72

★ HAUT-PARLEUR recommandé :

“Audax” 21 cm **16,60**

★ COFFRET gainé, façon bois pour

H.P. 21 cm n° CG21. (Peut recevoir l'ampli) **14,70**

(Valable pour les 2 Amplis)

★ HAUT-PARLEUR recommandé :

Directif « PHILIPS » en coffret ba-

kélite avec enjoliveur (pour éviter l'effet LARSEN). Réf. 2174.

PRIX **37,60**

CIBOT

RADIO

EN 4^e PAGE DE COUVERTURE

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII

Tél. : DID. 13-22 - DID. 06-90

DOR. 23-07

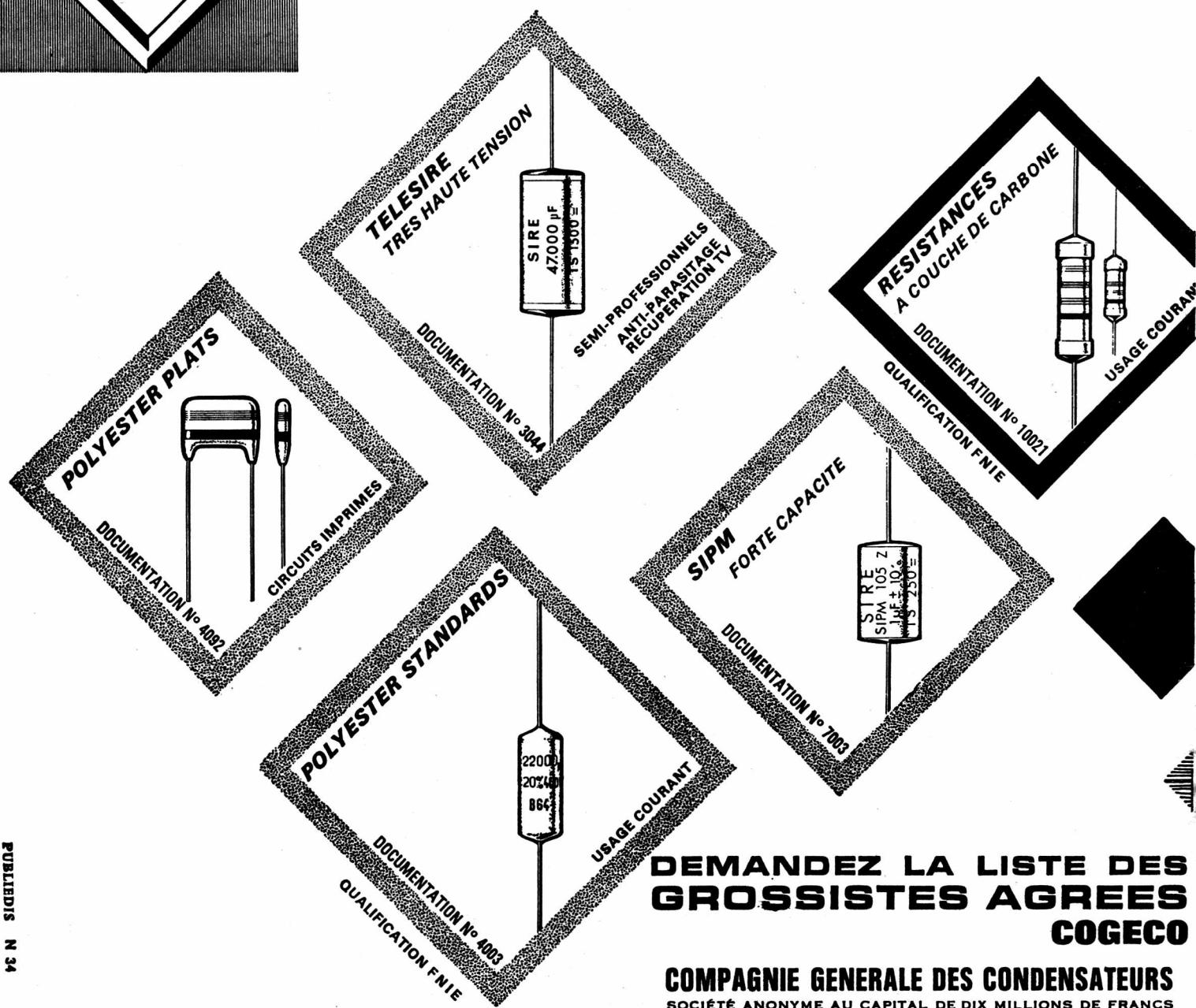
Métro : Faidherbe-Chaligny

C.C. Postal 6129-57 - PARIS



COGECO

LIVRE AUX



**DEMANDEZ LA LISTE DES
GROSSISTES AGREES
COGECO**

COMPAGNIE GENERALE DES CONDENSATEURS
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE DIX MILLIONS DE FRANCS
21, RUE DE JAVEL - PARIS 15^e - Tél. : 532.41.99

GROSSISTES DES COMPOSANTS DE 1^{ER} CHOIX...*

UNE GAMME COMPLETE

ELECTROCHIMIQUES HAUTE TENSION GRANDS MODELES

ELECTROCHIMIQUES HAUTE TENSION PETITS MODELES

ELECTRO CHIMIQUES BASSE TENSION ET PETITS MODELES

DOCUMENTATION N° 2101

DOCUMENTATION N° 2101

DOCUMENTATION N° 2041

QUALIFICATION FNIE

BON N° N 3

DE DOCUMENTATION

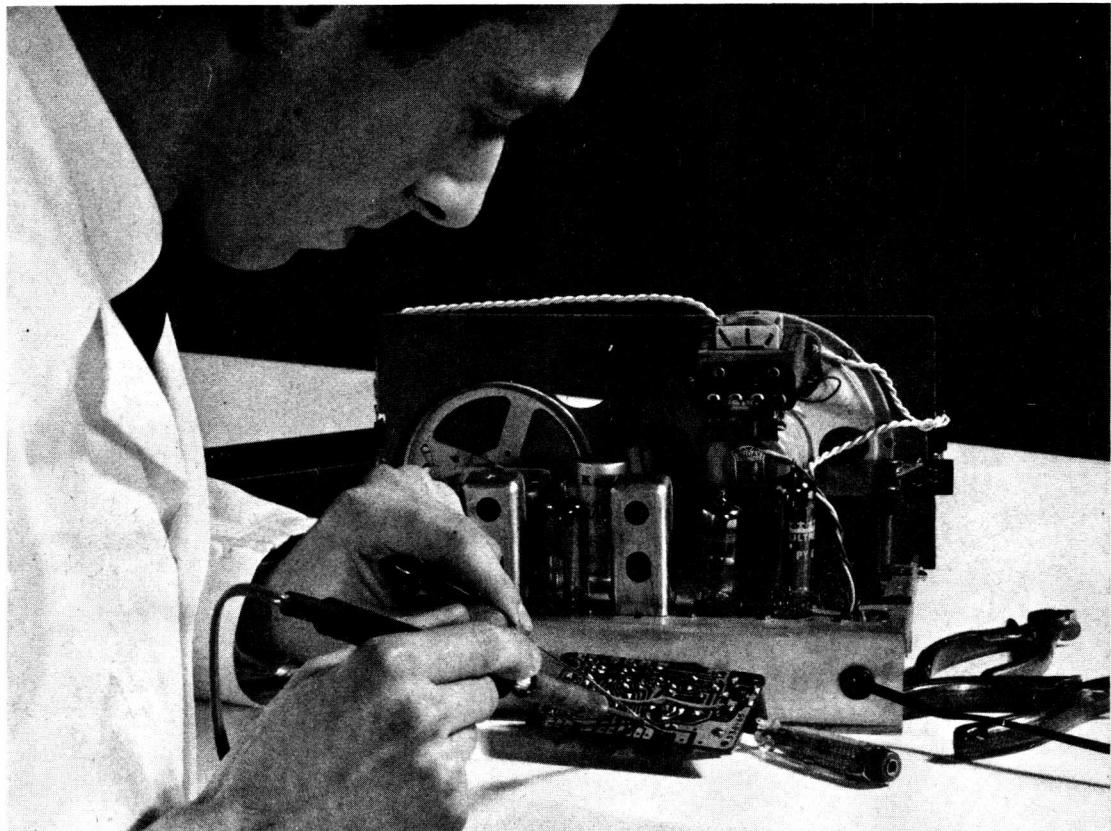
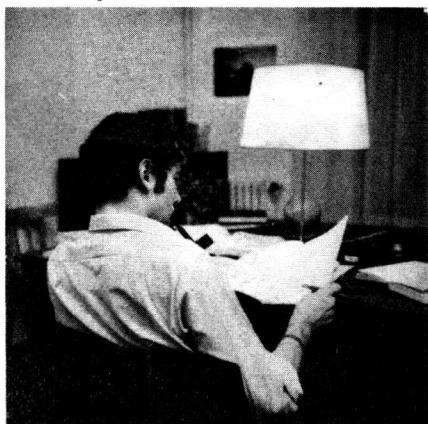
Nom _____
Adresse _____

Je désire recevoir gratuitement les documentations n° _____

COGECO
21, RUE DE JAVEL - PARIS 15^e

* En confiance, vous pouvez, pour vos études de laboratoire, vos maquettes, vos petites séries etc... approvisionner les composants COGECO auprès de ses grossistes agréés.
COGECO en effet refuse la facilité, qui consisterait à écouter par le canal des grossistes, des pièces de 2^e choix, des fins de série ou des incurants.

**un
bon cours**
pour bien
apprendre...
**des travaux
pratiques**
pour mieux
comprendre



L'ELECTRONIQUE

votre futur métier

certaines écoles vous offrent l'un ou l'autre, l'I.P.P. vous offre les deux.

un cours à votre niveau :

Parmi les 7 préparations de l'I.P.P. vous choisirez celle qui correspond à vos connaissances. (C.E.P., 5^e, 4^e, B.E.P.C., 2^e, 1^{ère}, Baccalauréat). Sans diplôme vous pouvez aborder le programme de "Technicien-Radio" qui forme en Amérique avec la méthode "COMMON-CORE" les techniciens de la Marine U.S. De 6 à 30 mois d'études selon la préparation choisie, chez vous, sans quitter vos occupations et selon un horaire et une cadence dont vous êtes seul juge. Ces études terminées, vous pouvez vous présenter, selon le niveau suivi au C.A.P. d'Électronicien, au Brevet Professionnel ou au Brevet de Technicien Supérieur en Electronique avec la certitude d'avoir couvert le programme de ces examens d'Etat. Vous pouvez en tous cas vous présenter à l'examen de l'I.P.P. au cours de nos deux sessions annuelles ou recevoir le Certificat de Scolarité délivré aux Elèves ayant terminé leur préparation dans les conditions prévues par la loi sur l'Enseignement Privé, qui vous permettra de trouver un emploi passionnant et bien payé.

des travaux pratiques selon vos moyens :

Nous ne voulons pas vous vendre des pièces, mais vous permettre de pratiquer. Aussi, nous ne vous imposons aucune réalisation. C'est vous qui choisissez le ou les montages que vous voulez construire ! Souder, câbler, aligner votre montage, c'est un travail agréable... une excellente préparation... sans parler de la satisfaction que vous éprouverez à créer de vos mains un appareil bien au point.

vous réaliserez :

- 1^o - un poste à 4 lampes miniatures
 - 2^o - un poste à 6, 7 ou 9 transistors, au choix
 - 3^o - un amplificateur de puissance
 - 4^o - un contrôleur universel
 - 5^o - un générateur H.F., etc...
- avec un matériel de montage absolument neuf et minutieusement vérifié.

NOUS SOMMES EGALLEMENT SPECIALISTES EN :

- DESSIN INDUSTRIEL
- MECANIQUE GENERALE
- AUTOMOBILE
- ELECTRICITE GENERALE
- AVIATION

- CHIMIE ET MATIERES PLASTIQUES
- CHAUFFAGE ET VENTILATION
- MATHEMATIQUES ET PROGRAMMATION
- BATIMENT, BETON ARME ET TRAVAUX PUBLICS

CE COUPON EST VOTRE PREMIER PAS VERS LA REUSSITE

Remplissez-le et expédiez-le aujourd'hui même. Vous saurez comment et en combien de temps, vous pouvez atteindre votre but : REUSSIR DANS L'ELECTRONIQUE.



**INSTITUT
PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère - Paris 9^e - tél : PRO 47-01

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

désire recevoir gratuitement et sans engagement :

VOTRE BROCHURE-PROGRAMME SECTION RADIO-ELECTRICITE, TELEVISION, ELECTRONIQUE

VOTRE BROCHURE "TRAVAUX PRATIQUES"

UNE DOCUMENTATION SUR LE COURS DE :
(voir liste ci-contre)

465-01

DES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES POUR LES AMATEURS (QUANTITÉ LIMITÉE)

Affaire exceptionnelle. Quantité limitée

MAGNETOPHONES « PHILIPS »

Appareils d'exposition comme neufs en excellent état de marche, la plupart n'ayant jamais été utilisés même pour démonstration.

EL 3300 « Mini K7 »	170,00
EL 3301 « Mini K7 »	230,00
EL 3305 « Auto K7 »	150,00
EL 3586	250,00
EL 3551	260,00
EL 3310 « Mono K7 »	330,00
EL 3552	290,00
EL 3553	430,00
EL 3558	490,00
EL 3549	550,00
EL 3542	500,00
EL 3534 stéréo	600,00
EL 3556	650,00
EL 3547	600,00
EL 3555	880,00

Tous ces appareils sont livrés complets avec micro, bobine pleine et bobine vide. Garantie 1 AN.

Platine de Magnétophone « RADIOMA MA.109 »



2 pistes. Bobines de 150 mm. Vitesse 9,5 cm/s. Commande par clavier. Sans préampli, partie mécanique seulement, mais complète avec tête et moteur.

Prix **149,00**

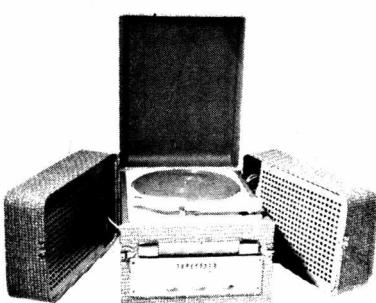
Déflecteur « OREGA » 110/114° « 8713 ».

Prix **17,00**

Module MF « OREGA » FB70 - Complet, câblé en ordre de marche **12,00**

Ce module, avec en plus, un module IW4B **15,00**

Les 2 modules précédents avec en plus le module BF « 502 » comportant 4 transistors 500 mW **30,00**



ELECTROPHONE STEREO « SUPERPYCO »

- équipé d'une platine
- 4 vitesses
- RADIOHM

pour secteur 110/220 volts
Présentation en mallette
luxe bois gainé.

Prix exceptionnel
180,00

PLATINE TOURNE-DISQUES RADIOHM



4 vitesses 110/220 V. Arrêt automatique chercheur en fin de disque. Dim. : 350 x 240 mm.

Complète avec cellule.
Exceptionnel **55,00**

Même modèle, mais avec changeur pour les 45 tours
Exceptionnel **95,00**

CONVERTISSEUR UHF "CAP. 63"



Cet appareil conçu pour faciliter l'adaptation des anciens Téléviseurs à la 2^e chaîne, permet d'obtenir tous les canaux UHF français. Il est équipé d'un tuner à lampes (EC86 et EC88), d'un étage préampli d'attaque sur la fréquence intermédiaire muni d'une EF80. Un contacteur équipe cet appareil qui peut être utilisé sur tous les types de Téléviseurs pour la communication 819/625. Livré complet en ordre de marche dans son emballage d'origine.

Valeur 280,00. Prix exceptionnel **39,00**
(Prix spéciaux par quantité)

2 ENCEINTES MINIATURES à des conditions exceptionnelles MONO-HP.

Enceinte de conception tout à fait nouvelle. Dispositif de suspension de la membrane à grand débattement. Puissance pouvant aller jusqu'à 12 W. Impédance 4,5 Ω. Bande passante : de 40 à 15 000 Hz. Cette enceinte haute fidélité s'adapte sur n'importe quelle chaîne, meuble, téléviseur, électrophone, etc. et permet d'en améliorer les qualités musicales.

Prix **85,00**

BI-HP

Même modèle avec 2 H.P. de même conception. Puissance pouvant aller jusqu'à 16 W. Impédance 4,5 Ω. Bande passante de 35 à 16 000 Hz. Prix **145,00**

TUNER FM A TRANSISTORS

Nouveau modèle « CROWN FM200 »

6 transistors. Gammes de fréquence 88 à 108 Mcs. Niveau de sortie 0,5 V. Sensibilité 2 μV. Alimentation secteur 220 et batterie 2 x 1,5 V. Antenne télescopique incorporée, et prise antenne extérieure. Prix **199,00**

Casque dynamique Hi-Fi Stéréo ELEGA DR 266 C

bande passante de 25 à 17 000 Hz.
Poids 380 g. Prix **76,00**

CONTROLEUR UNIVERSEL

NovoTest

MODELE TS. 140

20.000 Ω PAR VOLT

Le « NOVOTEST TS 140 » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST TS 140 » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

CARACTÉRISTIQUES :

Tensions en continu 8 calibres :

- 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V

Tensions en alternatif 7 calibres :

1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V

Intensités en continu 6 calibres :

50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Intensités en alternatif 4 calibres :

250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Ohmmètre 6 calibres :

Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K

- Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)

REACTANCES 1 calibre :

de 0 à 10 MΩ

FREQUENCES 1 calibre :

de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)

OUTPUT 7 calibres :

1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V

- 500 V - 1 500 V - 2 500 V

DECIBELS 6 calibres :

de - 10 dB à + 70 dB

CAPACITES 4 calibres :

de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF

- de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)

- 10 GAMMES
- 50 CALIBRES
- GALVANOMETRE PROTEGE
- ANTI-CHOCKS
- MIROIR ANTI-PARALLAXE



159 F

Importateur exclusif :
NORD-RADIO

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

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

Bonnange

Enceintes miniaturisées "AUDIMAX"

... et maintenant elles sont



Apprécier dans le monde entier pour leur haute fidélité, leur faible encombrement, leur prix très accessible, les enceintes acoustiques miniaturisées AUDIMAX enrichissent leur gamme de la nouvelle enceinte

AUDIMAX 4 (30 watts)

La plus petite enceinte dans la classe des grandes !!



"**AUDIMAX 1**" - Puissance nominale : 8 W - Puissance de pointe programmée : 12 W - Sensibilité, à 1000 Hz : 98 dB - Bande passante : 50 à 18 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 130, h. 220, p. 260 mm - Finition : teck huilé ; présentation luxueuse - Poids : 2,350 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

"**AUDIMAX 2**" - 2 HP - Puissance nominale : 15 W - Puissance de pointe programmée : 20 W - Sensibilité, à 1000 Hz : 102 dB au-dessus de 2×10^{-4} microbars - Bande passante : 40 Hz à 18 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 200, h. 350, p. 300 mm - Finition : teck huilé ; présentation luxueuse - Poids : 6,300 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ohms sur spécification).

"**AUDIMAX 3**" - 3 HP - Puissance nominale : 25 W - Puissance de pointe programmée : 35 W - Sensibilité, à 1000 Hz : 102 dB au-dessus de 2×10^{-4} microbars - Bande passante : 35 Hz à 22 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 225, h. 350, p. 280 mm - Finition : teck huilé, présentation luxueuse - Poids : 7,300 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

"**AUDIMAX 4**" - 3 HP - Puissance nominale : 30 W - Puissance de pointe programmée : 40 W - Sensibilité à 1000 Hz : 102 dB au-dessus de 2×10^{-4} microbars - Bande passante : 30 Hz à 2200 Hz - Dimensions du coffret : L. 565 X h. 345 X P. 205 mm - Finition : noyer satiné, présentation luxueuse - Poids : 11,200 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

© AUDAX

S.A. au capital de 9 878 000 F
45, av. Pasteur, 93-MONTREUIL (Seine)
Tél. : 287-50-90 +
Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS
Télex : AUDAX 22-387 F

AUDAX FRANCE



Agents Benelux : Ets CLOFIS, 539, ch. de Bruxelles, Overijse. Tél. 02-57.08.37 - 02-57.03.93.

A PARTIR DU 1^{er} SEPTEMBRE

OUVERTURE

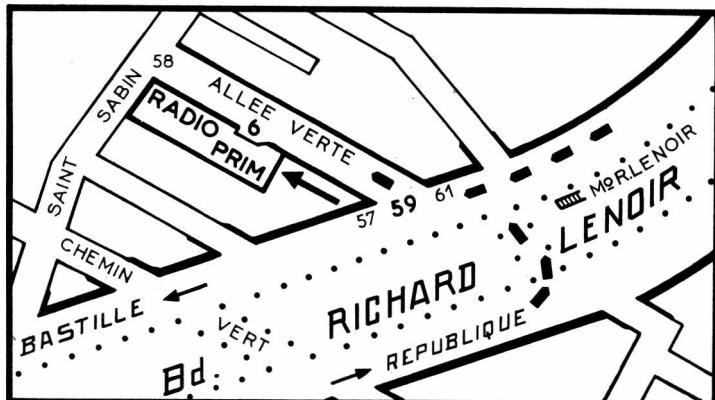
d'un nouveau centre électronique

de 6 000 m²

en plein cœur de Paris

Venez faire vos achats en voiture

1 000 m² Parking couvert vous sont réservés



RADIO-

PRIM 6, allée Verte - Paris XI^e - Métro Richard Lenoir

Entrée : 59, bd RICHARD-LENOIR PARIS XI^e

Ouvert de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.

A l'occasion de l'ouverture de notre sixième point de vente

GRATUIT

à tout visiteur majeur, sans obligation d'achat,
3 transistors BF et 12 diodes de détection
et à tout acheteur de 10 F, à choisir
1 Microphoto-diode de qualité, 1 Zener 250 mW
ou 1 diode redresseuse 400 mA 100 V

Ouverture d'un département
ELECTRONIQUE - ELECTRICITE - AUTO

Quelques prix :

Zener 9,1 V, grande marque ..	2,00	THT (sans son tube) 70" ...	7,50
Résistances miniatures depuis ..	0,03	THT (avec son tube) 70" ...	12,50
Barrettes T.V. depuis ..	0,50	Nombreux autres articles à des	
Haut-Parleurs depuis ..	2,95	prix sensationnels,	
Ebénisteries Télé (à prendre sur place), depuis ..			10,00

CES OFFRES SONT VALABLES UNIQUEMENT SUR PLACE : 6, ALLEE VERTE

**ET TOUJOURS . . .
OPÉRATION CADEAUX !**

10,00 F d'achat = 1 point

- 1^{er} Pour 5 points : 3 transistors germanium dans de magnifiques petits tiroirs plastiques transparents s'emboitant les uns dans les autres.
- 2nd Pour 5 points : 5 diodes Miniatures, 400 mA, 100 volts.
- 3rd Pour 5 points : 2 bobines vides diam. 178 mm pour bande magnétique.
- 4th Pour 10 points : 1 PORTE-CLES « 421 » ou 1 TRANSISTOR genre OC26.
- 5th Pour 50 points : 1 PORTE-CLES RADIO avec initiales dorées (valeur 37,00).
- 6th Pour 150 points : 1 PORTE-CLES MINIA-TURE avec initiales dorées, un vrai bijou (valeur 120,00).

Nous n'avons pas de catalogue mais nous pouvons fournir

TOUT MATERIEL STANDARD

de la fiche banane jusqu'aux circuits intégrés et de

NOMBREUSES SPECIALITES

Restez fidèle à votre fournisseur habituel, mais si un article vous fait défaut, vous le trouverez certainement chez nous.

Nos 5 autres LIBRE-SERVICES

RADIO-PRIM

Ouverts sans interruption de 9 h à 20 h, sauf dimanche
Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest PARIS (9^e) - 744-26-10
Gare de LYON, 11, bd Diderot PARIS (12^e) - 628-91-54
Gare du NORD, 5, r. de l'Aqueduc PARIS (10^e) - 607-05-15

Tous les jours sauf dimanche de 9 à 12 h et de 14 à 19 h
GOBELINS (MJ) - 19, r. Cl.-Bernard PARIS (5^e) - 402-47-69
PARKING GRATUIT ASSURÉ

Pré des LILAS, 296, r. de Belleville PARIS (20^e) - 636-40-48

Service Province :
RADIO-PRIM
6, allée Verte - PARIS (11^e)
C.C.P. PARIS 1711-94

Conditions de vente :
Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou acompte de 20 F, solde contre remboursement.



des milliers de techniciens, d'ingénieurs, de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

créée en 1919

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

*...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.*



DERNIÈRES CRÉATIONS

Cours Élémentaire sur les transistors
Cours Professionnel sur les transistors
Cours Professionnel de télévision
Cours de Télévision en couleurs
Cours de Télévision à transistors

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos **COURS du JOUR (Bourses d'Etat)** D'autres se préparent à l'aide de nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite **PR 79**

NOM

ADRESSE.....

100% D'EFFICACITÉ

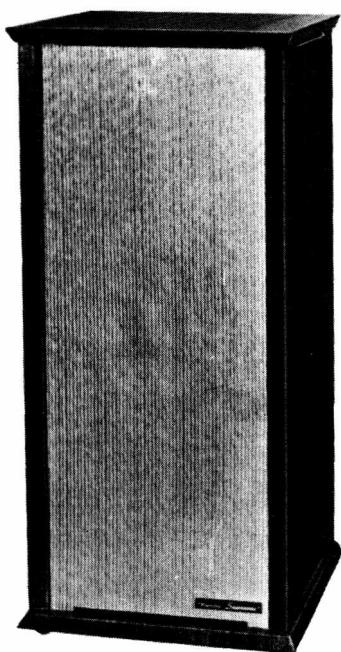
avec nos ENCEINTES ACOUSTIQUES

ÉTUDIÉES SPÉCIALEMENT POUR TRADUIRE
DANS TOUTE SA PLÉNITUDE LE MAGNIFIQUE
RENDEMENT DES HAUT-PARLEURS

SUPRAVOX

dont les performances sont
considérées par les plus
exigeants comme sensa-
tionnelles

COLONNE "SIRIUS"



HAUTE FIDÉLITÉ INTÉGRALE

Équipée d'un Haut-Parleur 21 cm (T 215 S RTF ou T 215 RTF 64) en solo, sans tweeter, cette colonne permet une reproduction sans distorsion harmonique de pointes de transitoires de puissance :

15 watts avec le T 215 S RTF
25 watts avec le T 215 RTF 64

Courbe de réponse : 16 à 20.000 Hz

Dimensions :

H 800 x L 370 x P 350 mm

ENCEINTE "PICOLA"

HAUTE MUSICALITÉ

Équipée d'un Haut-Parleur exponentiel de 21 cm.

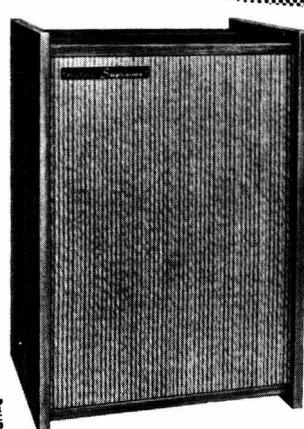
Courbe de réponse 30 à 17000 Hz
Puissance maximum : 10 watts

Dimensions :
H. 450 x L 310 x P 260 mm

Démonstrations tous les jours dans notre
auditorium, y compris le Samedi matin.

En vente chez tous les
revendeurs spécialisés.
Pour le gros :
s'adresser au constructeur

Documentation gratuite sur demande.



Bonhance

SUPRAVOX

Le Pionnier de la Haute-Fidélité (30 ans d'Expérience)
46, RUE VITRUVE, PARIS (20^e) - TÉL. : 636-34-48

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVELLE ÉDITION

APPAREILS DE MESURE A TRANSISTORS, de W. Schaff et M. Cormier (2^e édition)

Cet ouvrage présente une gamme très importante d'appareils qui sont le dernier cri de la technique. Les lecteurs trouveront dans ce volume une mine inépuisable de renseignements techniques qui leur serviront en laboratoire, en plateforme d'essais.

Principaux chapitres : Minuterie 0,5 seconde à une minute - Thermomètres - Mesureurs de champs - Selfmètre - Métronomes - Capacimètre - Voltmètres, millivoltmètres - Amplificateurs - Réalisation d'un millivoltampèremètre en partant d'un contrôleur universel - Un probe pour voltmètres électroniques - Générateurs - Compte-tours électroniques pour automobiles - Tachymètre - Fréquencemètre T.B.F. - Grid-Dip à deux transistors - Ondemètre à absorption - Distorsiomètre à diode - Oscillographes - Circuits multiplicateurs de tension - Procédé de multiplication de tensions continues - Ecriteur à diodes au germanium - DéTECTeur de ronflements - Fusible électronique - DéTECTeur de court-circuit entre spires - Wattmètre à diode au germanium - Indicateurs de phase - Diviseur binaire - Chopper à transistors - Une alimentation d'atelier - Contrôleur de transistors.

Un volume broché format 14,5 x 21, 54 schémas, 124 pages. Prix 14,00

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTRÔLE A SEMICONDUCTEURS, de Maurice Cormier. — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1^o les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ; 2^o les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins; 3^o les variateurs de vitesse; 4^o les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. - Ce volume très complet, permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes. Un volume broché format 14,5 x 21, 88 pages, 38 figures. **PRIX** 10,00

COURS ELEMENTAIRE DE RADIO, de R.-A. Raffin (4^e édition). — Ouvrage d'initiation à la radio, cours simple, élémentaire, accessible à tous les débutants, même à ceux qui entrent, pour la première fois, en contact avec la radio. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées, avec des exemples et force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous. Mais comme il serait vain de vouloir comprendre la radio si l'on ignore absolument tout de l'électricité, ce cours débute par quelques chapitres d'électricité. Un volume relié, format 14,5 x 21, 356 pages, nombreux schémas. **Prix** 25,00

LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS, de Fernand Huré (2^e édition). — Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment, d'une manière particulièrement détaillée de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métal ou les orgues électroniques. Un volume relié, format 14,5 x 21, 456 pages, nombreux schémas. **Prix** 32,00

INITIATION AUX MATHEMATIQUES MODERNES, de F. Huré et R. Bianchi. — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique - Relations entre les grandeurs : Égalités et équations - Inégalités et inéquations - Relations générales entre les grandeurs : fonctions - Nombre géométrique ou vectoriel. 354 pages - 141 schémas. **Prix** 20,00

BASSE FREQUENCE - HAUTE FIDELITE, de R. Brault, ing. ESE (3^e édition). — Cet ouvrage traite les principaux problèmes à propos de l'amplification basse fréquence. L'auteur s'est attaché à développer cette question aussi complètement que possible, en restant accessible à tous, sans toutefois tomber dans une vulgarisation trop facile. Considéré comme le meilleur ouvrage traitant cette question. Un volume relié, format 15 x 21, 880 pages. Nouveaux schémas. **Prix** 60,00

MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2^e chaîne, Constitution, Installation, Réglage, Marthe Douriau (3^e édition). — SOMMAIRE : Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines - Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission - La réception de images télévisées - Le choix d'un téléviseur - L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2^e chaîne - L'antenne et son installation - Pannes et perturbations - Présent et avenir de la télévision. Un volume format 14,5 x 21, 100 pages. **Prix** 10,00

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

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, Paris-2 - C.C.P. 2026-99 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux :

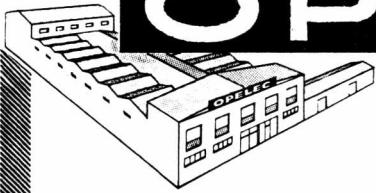
SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Daily - Bruxelles 3. C.C. Postal : Bruxelles 670.07

Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

OPELEC



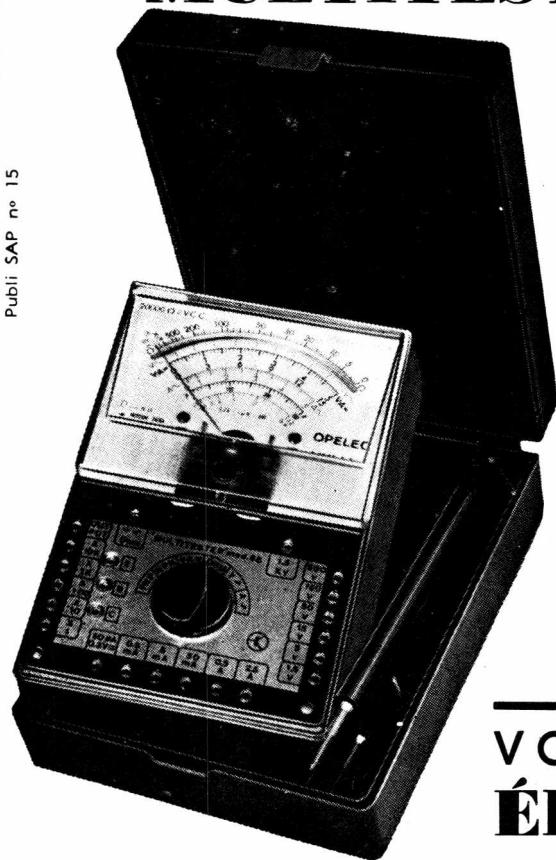
FABRICATION - IMPORTATION
Usine et Bureaux : Rue Mancelle, LONGJUMEAU - Tél. 928-86-62

présente 2 nouveaux
appareils professionnels
à la portée de tous.

un contrôleur exceptionnel : le plus complet, le moins cher !

“ MULTITESTER 66 ” **20.000 Ω PAR VOLT en continu.**
20.000 Ω PAR VOLT en alternatif

Publi SAP n° 15



- TRANSISTOMETRE INCORPOREE
- ANTI-CHOCS
- CADRAN MIROIR
- EQUIPAGE BLINDE COALNIMAX
- COMMUTATEUR facilitant les manipulations
- 49 GAMMES DE MESURE
lecture directe SANS ADAPTATEUR

Volts continu en 8 gammes de 0,3 à 1 500 volts. — Volts alternatif en 7 gammes de 1,5 à 1 500 volts. — Réponse en fréquence de 20 Hz à 20 kHz. — Intensités continues en 6 gammes de 50 μ A à 2,5 A. — Intensités alternatives en 5 gammes de 500 μ A à 2,5 A. — Résistances en 5 gammes de 1 Ohm à 100 MOhms. — Volts de sortie en 7 gammes de 1,5 à 1 500 volts. — Transistormètre PNP-NPN-IcEo et β de 0 à 300. — Décibel en 7 gammes avec niveau 0, échelle de — 10 à + 16 dB. — Classe 1,5. — Utilisation de résistances spéciales à couches vieillies de grande précision. — Conforme aux normes européennes.

Accessoires fournis avec l'appareil

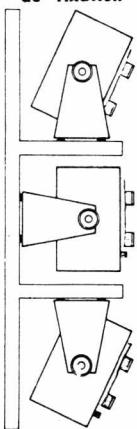
Coffret en plastique incassable. Dimensions : 14,5 × 9,5 × 3,5 cm. — 2 piles, 2 pointes de touche. — Poids : 400 g.

Prix 169 F complet avec étui incassable

VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE OP 764

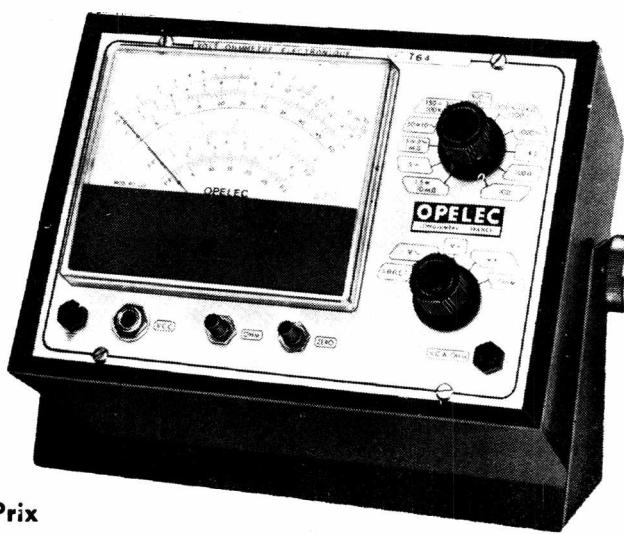
Qualité et performances professionnelles :
PRATIQUE, ÉCONOMIQUE, ROBUSTE

Multiples possibilités de fixation



Appareil de très grande stabilité, permettant toutes les mesures usuelles avec une très grande résistance d'entrée.

Normes C.E.I. - Voltmètre électronique en courant continu : 7 gammes 1,5 à 1 500 V. - Résistance d'entrée 11 MOhms (1 MOhm dans la pointe de touche). - Stabilité absolue en fonction de la tension secteur. - Voltmètre électronique en courant alternatif : 6 gammes valeur efficace de 3 à 1 000 V. 6 gammes valeur de crête de 8 à 2 800 V. - Résistance d'entrée 1 MOhm avec 25 pF en parallèle. - Ohmmètre électronique : 7 gammes, mesure de 0,2 Ohm à 1 000 MOhms. - Alimentation autonome sans piles. Appareil indicateur à cadre mobile 200 μ A, classe 1,5 %, cadran à miroir. - Accessoires livrés avec l'appareil : cordon adaptateur pour voltage courant continu ; cordon adaptateur pour courant alternatif et Ohms ; câble avec pince crocodile pour la masse. - Alimentation : 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V - 8 VA. - Dimensions : 250 × 175 × 110. - Poids : 2,3 kg.



Prix
sans concurrence

449 F Complet avec accessoires

des affaires chez BERIC !...

FREQUENCEMETRE - HETERODYNE U.S.A.

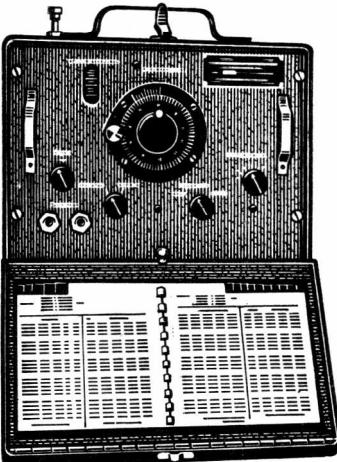
BC-221

un appareil de haute précision à un prix abordable

Fréquencemètre - Hétérodyne USA de 125 kHz à 20 MHz et au-delà - La base est un VFO impeccable étalonné par un oscillateur incorporé à quartz 1 000 kHz. 2 gammes : 125 à 250 kHz et harmoniques jusqu'à 2 000 kHz.

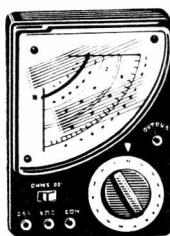
2 000 à 4 000 kHz et harmoniques jusqu'à 20 MHz et au-delà. Précision de l'ordre de 1/10 000".

Matériel vérifié, en parfait état de fonctionnement, livré complet, avec carnet d'étalonnage d'origine 190,00



ENCORE MOINS CHERS ! IMPORTATION DIRECTE

CONTROLEURS UNIVERSELS "ULTRON"



TYPE « UM 201 D »

Courant continu : 20 000 Ω/volt - Courant alternatif : 10 000 Ω/volt - Echelles : 0 à 5/25/50/250/500/2 500 volts en continu ($\pm 3\%$) - 0 à 10/50/100/500/1 000 Veff en alternatif ($\pm 3\%$) - 0 à 50 μA/2,5/250 mA en continu - Résistances : 10 Ω à 60 kΩ - 100 Ω à 6 MΩ. Echelles décibels et capacités.

Complet avec cordons et piles d'ohmmètre 75,00

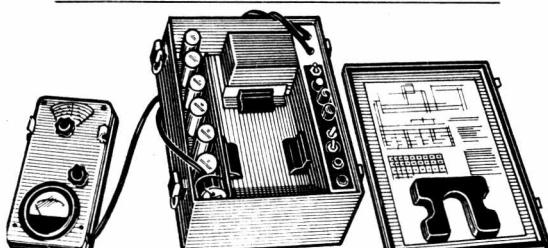
TYPE « UM 204 D »

Courant continu : 20 000 Ω/volt - Courant alternatif : 10 000 Ω/volt - Echelles : 0 à 0,6/6/30/120/600/1 200/3 000/6 000 volts en continu ($\pm 3\%$) - 0 à 6/30/120/600/1 200 Veff en alternatif ($\pm 5\%$) - 0 à 60 μA/6/60/600 mA en continu - Résistances : 1 Ω à 6 kΩ - 100 Ω à 600 kΩ - 1 kΩ à 6 MΩ - 10 kΩ à 60 MΩ - Echelles décibels et capacités.

Complet avec cordons et piles d'ohmmètre 105,00

Cet appareil est livré avec notice en français.

RESERVE AUX PROFESSIONNELS AVERTIS !



GRID-DIP (AN-PRM 10)

Qualité professionnelle U.S. Air Force.

Alimentation secteur incorporée. Jeu de 7 selfs interchangeables -

2 MHz à 400 MHz.

Fonctionne également en fréquencemètre, en ondemètre à absorption, ainsi qu'en générateur (modulé ou non).

Etat neuf, complet avec notice en français. Prix 650 F

et n'oubliez pas que

QUARTZ = BERIC
TOUS QUARTZ DISPONIBLES
(ou presque)

Tous nos prix s'entendent : port en sus. Expédition rapide contre mandat à la commande - CATALOGUE SUR DEMANDE (JOINDRE 1 TIMBRE)

43, rue Victor-Hugo - 92-MALAKOFF - Tél. : 253-23-51
Magasin fermé dimanche et lundi - M° : Pte de Vanves

C.C.P. PARIS 16 578-99

BERIC

MINIAMPLI

L'ELECTRONIQUE A VOTRE PORTEE EN CONSTRUISANT VOUS-MEME, TRES FACILEMENT ET A PEU DE FRAIS VOTRE MINIAMPLI

entièrement transistorisé, avec une haute qualité de reproduction sonore, il vous permettra en outre d'économiser au moins 30 %.

MINIAMPLI fonctionne indifféremment sur pile 9 volts (1 watt 5) ou sur accu de 6 volts, ou sur le réseau 110 ou 220 volts, avec une petite alimentation secteur.

Une entrée unique, permet la reproduction de tous modèles de pickup crystal, la radio, la modulation de fréquence, ou pour d'autres utilisations de petite sonorisation, ampli-auto, électrophone, etc.

Une sortie de 3 à 15 ohms permet l'utilisation de tous types de haut-parleurs.

Peu encombrant grâce à sa plaquette de circuit imprimé (100 X 57 mm) percée, les repères et symboles gravés, il ne restera qu'à assembler les divers éléments, transistors, condensateurs et résistances ainsi que deux potentiomètres volume et tonalité.

MINIAMPLI est indivisible, il est livré complet, sans alimentation, avec une notice très détaillée d'implantation et vendu au prix exceptionnel de lancement de 65 F ou 75 F si vous le préférez câblé.

Toute commande accompagnée d'un mandat ou chèque à notre CCP 5608-71 PARIS bénéficiera du franco de port.

TUNER FM STÉRÉO AUTOMATIQUE 67

(Voir description dans « Le Haut-Parleur » 15 décembre 1966)



Ensemble de modules câblés comprenant :

- ★ Bloc HF à 3 étages : gain 38 dB C.A.F.
- ★ Platine M.F. (10,7) à 4 étages : gain 320 Kcy à 6 dB
- ★ Décodeur Stéréo automatique
- ★ Indicateur visuel de sous-porteuse
- ★ Alimentation stabilisée par diode Zener

Très élégante présentation en coffret façon bois
Ensemble complet 490 F

TR 149 Stéréo 2 x 10 watts. 2 préamplis avec clavier, 2 amplis, alimentation, transfo, potentiomètres, coffret .. 736 F

Toutes nos pièces peuvent être vendues séparément

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL

GROSSISTE R.T.C - COGECO

Semi-conducteurs - Tubes - Condensateurs - Electro-chimiques miniatures - Résistances à couche - Potentiomètres piste moulée - Supports spéciaux - Ferrites - C.T.N. V.D.R. - Blocs circuits et tous composants pour électronique industrielle

Documentation générale et tarif contre 3,00 F en timbres

Tarif spécial semi-conducteurs Professionnels et Grand Public contre 0,30 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e
TEL. 700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS
PARKING ASSURE

TECHNICIENS, FUTURS SPECIALISTES

POUR APPRENDRE UN NOUVEAU MÉTIER, POUR VOUS PERFECTIONNER DANS VOTRE MÉTIER, VOICI



EURELEC, ENSEIGNEMENT TECHNIQUE PAR CORRESPONDANCE, ASSURE LA MEILLEURE FORMATION GRACE À SA MÉTHODE ORIGINALE EPROUVEE. SEUL L'ENSEIGNEMENT D'EURELEC OFFRE À SES ÉLÈVES UNE TELLE SÉRIE DE GARANTIES INCOMPARABLES :

- PERSONNALISÉ
- S E R I E U X
- R É A L I S T E
- P R O G R E S S I F
- D Y N A M I Q U E

tel est l'enseignement d'Eurelec

3 ENSEIGNEMENTS EURELEC

ELECTRONIQUE LA CLÉ DE L'AVENIR

- radio électricité
- montages et maquettes électroniques
- télévision en noir et en couleurs
- transistor
- mesures électroniques.

ELECTROTECHNIQUE LA SPECIALISATION MODERNE

- générateurs et centrales électriques
- industrie des micromoteurs
- électricité automobile
- electro-ménager.

PHOTOGRAPHIE LA TECHNIQUE EN PLEINE EXPANSION

- technique et choix des appareils
- développement, agrandissement, projection couleurs
- débouchés professionnels : art, mode, reportages, aviation, industrie.

EURELEC VOUS FAIT CONFIANCE DES LE DÉPART.
Faites-lui confiance vous-même. Renseignez-vous dès aujourd'hui en renvoyant ce bon qui vous donnera droit à une documentation complète sur la spécialisation qui vous intéresse.

10 RAISONS MAJEURES EURELEC

DE PRÉFÉRER

1 PATRONAGE PRESTIGIEUX :

Eurelec est une filiale de la CSF, promoteur du procédé français de télévision en couleurs.

2 PROFESSEURS QUALIFIÉS :

des ingénieurs choisis parmi les plus compétents pour former d'autres techniciens.

3 ENSEIGNEMENT EFFICACE D'UNE GRANDE VALEUR :

pratique et théorique.

4 SOUPLESSE ET DISPONIBILITÉ PERMANENTE :

avantage incontesté de l'enseignement par correspondance : temps de travail à votre choix, professeur toujours disponible, jamais une question sans réponse.

5 CHOIX ÉCLAIRÉ DES COURS :

spécialisation dans les secteurs économiques en plein développement.

6 RÉSULTATS CONFIRMÉS :

plus de 130 000 techniciens déjà formés et satisfaits.

7 CERTIFICAT DE SCOLARITÉ RECHERCHE :

la formation Eurelec est appréciée à sa juste valeur par de nombreuses entreprises comme une excellente référence.

8 MATÉRIEL DE QUALITÉ :

matériel moderne sélectionné, conçu pour l'étude, vous permettant de monter vous-même et de conserver, en toute propriété, des appareils de haute précision.

9 FORMULE-CONFiance UNIQUE :

paiements minimes (20 F environ) échelonnés suivant vos possibilités sans engagement ni caution.

10 SERVICE CONSEIL GRATUIT :

un service à la disposition de chacun pour vous aider personnellement à choisir et à atteindre votre but.



EURELEC

BON GRATUIT

A ENVOYER À EURELEC - 21-DIJON

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° A 23

- sur l'ÉLECTRONIQUE
- sur l'ÉLECTROTECHNIQUE
- sur la PHOTOGRAPHIE

NOM _____

ADRESSE _____

PROFESSION _____

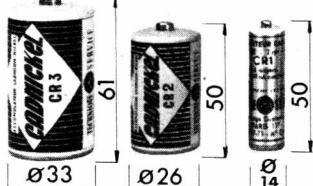
Pour Paris: Hall d'information - 9, Bd Saint-Germain, Paris 5^e

Pour le Benelux: EURELEC - 11, rue des Deux-Eglises - Bruxelles 4

TECHNIQUE SERVICE
FERME LE LUNDI
RÈGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 9-67 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

CADNICKEL

NOUVEAUX ACCUS
ETANCHES AU C.N.
qui remplacent les piles de mêmes
formes et dimensions.



TYPE CR1 - Remplace les piles « Bâton » 1,5 V AA - BA58 - AC1 - R6
Veber - Naval - 233.

PRIX T.T.C. 14,60

TYPE CR2 - Remplace les piles « Demi-torche » 1,5 V C - BA42 - R14 - MT1 - BABIX - ESCAL - 235.

PRIX T.T.C. 19,40

TYPE CR3 - Remplace les piles « Torche » 1,5 V D - BA30 - R20 - RTB - RGT - Export - Marin 212.

PRIX T.T.C. 19,70

Sont aussi disponibles les nouveaux équipements pour signalisation routière, plongée sous-marine, chantiers souterrains, égoutiers, spéléologie, etc.

Nouvelle documentation spéciale

contre 2,10 en T.P.

REMISE AUX REVENDEURS

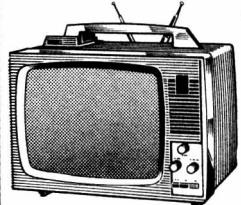
DERNIERE MINUTE !

FLASH ÉLECTRONIQUE PHOTO



Modèle piles et secteur ... 135,00
Modèle accus Cadnickel et secteur.
Prix 165,00
(ajouter 6 F de port)

LE MOINS CHER 890 F Compt.
2 CHAINES + port 35 F



CREDIT
• Dimensions : 32 x 25 x 25 cm.
• Poids de l'appareil : 8,8 kg env.

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.
Diam. 10 mm

Epaisseur 8 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.

Payable en timbres-poste, fco 6,50

46 F EMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Réception sur n'importe quel poste de radio. Complet en pièces détachées avec micro. Livré avec notice et plans + 6 F de port.

49 F SABAKI POCKET EN PIÈCES DETACHEES

PO-GO. Cadre. Livré avec notice, schémas, plans.

L'ensemble de pièces dét. 49,00
Pile et coupleurs 3,00
Expédition 6,00

57 F SIGNAL TRACER A TRANSISTORS. L'ensemble - Coffret complet comprend : le coffret en tôle émaillée gris givré, face avant en matière plastique moulée, contacteur, plaques avant et de côté gravées, potentiomètre, plans, schémas de câblage et fascicule d'emploi pour le dépannage (+ 6 F d'expédition).

NATION
M° : Nation (sortie Dorian)
9, rue JAUCOURT
PARIS (12^e)

Tél. 343-14-28 - 344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris

DOCUMENTATION RP 9-67 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

58 F MONTEZ VOUS - MEMES CE LAMPMETRE en utilisant notre coffret. 250 x 145 x 40 mm. Fourni avec tous les connecteurs et supports de lampes, plans et schémas de câblage (+ port 6 F).

60 F CHARGEUR AUTOMATIQUE pour tous véhicules, 5 A-6 V et 2,5 A-12 V. Secteur 110/220 V. Prix spécial - + port 8 F

66 F « STUDIOR ». Le seul montage sans soudure. Poste de poche PO-GO cadre. Se monte avec un tournevis. Livré avec notice, schémas, plans. L'ensemble en pièces détachées, pile comprise. Prix 50,00
Jeu de transistors et diodes. 16,00
(Frais d'expédition : 6 F)

69 F COLIS PUBLICITAIRE « CONSTRUCTEUR » 516 ARTICLES. Prix franco. Liste détaillée sur demande

77 F PROGRAMMEUR 110/220 V. Pendule électrique avec mise en route autom. de tous appareils. Complet avec cordon et prise. Puissance de coupure 2 200 W. Garantie 1 an. (+ port 6 F).

78 F AMPLI DE PUISSEANCE HI-FI à transistors. Montage professionnel. Possibilité de brancher de 4 à 6 H.-P.. Complet en pièces détachées. (+ port 6 F).

92 F AMPLI DE PUISSEANCE MODÈLE 12 V SUR PILES convient pour toute sonorisation. Comme ampli de voiture EXTRA-PLAT. Présentation en mallette. Dim. : 30 x 24 x 10 cm. Port + 6 F.

98 F COLIS PUBLICITAIRE « DEPANNEUR » 418 ARTICLES DONT 1 CONTRÔLEUR UNIVERSEL. Prix franco. Liste détaillée sur demande

105 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TELE 200 VA. Entrées 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé. Prix spécial + port 15 F.

142 F TALKIE - WALKIE bande des 27 Mc/s, 3 transistors, antenne télescop. Portée de 400 m à 5 km suivant terrain et météo. La paire + port 6 F

395 F MAGNETOPHONE « Radiola » MINI K7 A TRANSISTORS Prix spécial + port 15 F

MINI LAMPE AU CADMIUM Spéciale pour voitures

SANS PILE - INUSABLE

- S'accroche partout par socle magnétique.
- Ses accumulateurs au cadmium-nickel « CADNICKEL » se rechargeant quand on l'éteint.

Dim. 37x37x48 mm
Poids : 70 g.
(Voir « Auto-Journal » du 30-3-67)

PRIX 39 F + expédition 4 F

RESISTANCES 100 ASSORTIES dans les valeurs les plus courantes. Présentées dans un coffret bois avec code des couleurs.

Envoi franco contre 9,50 F en timbres français.
OFFRE EXCEPTIONNELLE

AUTO-TRANSFOS REVERSIBLES 110/220 - 220/110

40 W	11,00	150 W	20,00
80 W	14,00	250 W	29,00
100 W	16,00		+ Port: 6,00

350 W	33,00	+ Port:	8,00
500 W	40,00	+ Port:	10,00
750 W	53,00	+ Port:	10,00
1 000 W	65,00	+ Port:	10,00
1 500 W	94,00	+ Port:	15,00
2 000 W	132,00	+ Port:	15,00

Dans la collection :

" LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D "

Voici des titres qui vous intéressent :

Numéro 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer,
les entretenir
par André GRIMBERT

Prix : 1 F

Numéro 3

LAMPES ET FERS A SOUDER à l'électricité, au gaz etc.,

des modèles faciles à construire, réunis par J. RAPHE.

Prix : 1,50 F

Numéro 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Postes à arc et par points. Pistolet soudeur
Chalumeau à arc.

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par brochure à notre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, ou demandez-les à votre marchand de journaux.

Vous comprenez (vite) et apprenez (mieux) le radar et l'électronique par les Cours Common - Core

Conception révolutionnaire de l'enseignement semi-programmé, les Cours Common-Core sont la plus extraordinaire méthode pédagogique qui ait jamais été réalisée pour apprendre et retenir avec simplicité et efficacité les bases de l'électricité, de l'électronique, des servomécanismes, du radar. Plaisant, sans rien de rebattu : cela se lit comme des bandes dessinées. Formation mathématique non nécessaire. Pas de devoirs à faire, mais utilisation des grilles de Pressey par un questionnaire auto-éducatif des erreurs: jeu excitant et stimulant.

Améliorez donc votre situation en devenant un spécialiste

Pour vous, chez vous, tout seul, voici l'occasion d'acquérir une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées qu'en formules abstraites, hermétiques, rebutantes. Crées pour la formation accélérée des techniciens de la Marine U.S., les Cours Common-Core sont depuis

adoptés par les centres de formation de nombreuses entreprises : Cie des Téléphones Bell, General Electric, Standard Oil, Thomson, Western Electric, T.W.A., la R.A.F., la Royal Canadian Air Force, etc.

Ces divers Cours Common-Core se trouvent en librairie : Le Radar, Systèmes de synchronisation et Servomécanismes, L'Électronique, L'Électricité.

Renseignez-vous :
c'est GRATUIT!

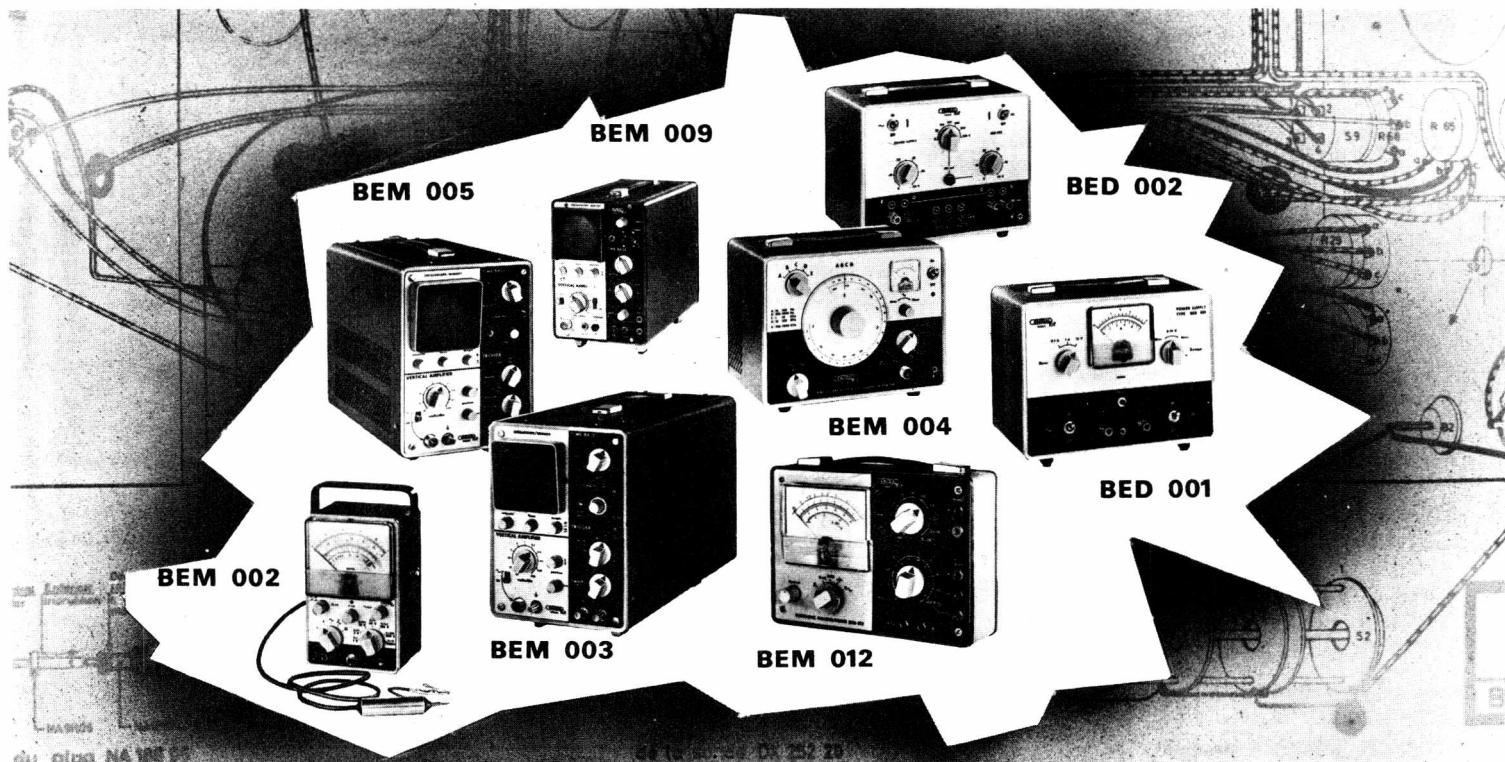
Une très intéressante documentation GRATUITE expliquant la méthode d'enseignement semi-programmé vous sera adressée en envoyant ce BON à : GAMMA (Service CH, 3 rue Garancière, Paris-6^e)

M
n° rue
Localité Dépt n°

- Des prix INCROYABLES
- De hautes PERFORMANCES
- Une présentation MODERNE
- Un montage FACILE

voilà ce que vous offre...

CENTRAD
FRANCE *kit*



VOUS LES CONSTRUIREZ VOUS-MÊME

OSCILLOSCOPE BEM 003

- Bande passante 0 à 7 MHZ
- Sensibilité 20 mV/ division
- Balayage déclenché
- PRIX TTC 1595 F

OSCILLOSCOPE BEM 005

- Bande passante 0 à 4 MHZ
- Sensibilité 50 mV/ division
- Balayage déclenché
- PRIX TTC 1095 F

OSCILLOSCOPE BEM 009

- Bande passante 0 à 700 KHZ et 0 à 1,2 MHZ (— 6 dB)
- Sensibilité 25 mV/ division
- Balayage déclenché
- PRIX TTC 725 F

OSCILLOSCOPE 377 K

- Bande passante 5 HZ à 1 MHZ
- PRIX TTC 585 F

VOLTMETRE ÉLECTRONIQUE BEM 002

- avec sa sonde à lampes
- PRIX TTC 350 F

PARCE QUE vous avez évalué depuis longtemps l'économie réalisable grâce à la formule KIT. Ce sont en moyenne trois appareils pour le prix de deux qui entreront dans votre Laboratoire.

PARCE QUE la formule CENTRAD-KIT bénéficie d'une longue expérience de la fabrication des appareils de mesure électroniques.

Cette maturité industrielle est votre garantie tant sur la valeur technique des modèles proposés que sur l'incroyable minutie des notices de montage et des collections de pièces constituant un « kit ». Pas un geste de montage n'est omis dans la méthode, pas une vis ne manque, pas la moindre difficulté de mise au point n'a été laissée dans l'ombre.

PARCE QUE seule une série homogène d'appareils bien conçus et bien présentés donnera à votre équipement le cachet des instruments scientifiques de classe, que vous souhaitez avoir comme compagnons de vos études et de vos travaux.

CENTRAD
FRANCE *kit*

59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY-FRANCE
Tél. : (79) 45-49-86 +
C. C. P. LYON 891-14

VOLT-OHMMETRE ÉLECTRONIQUE 442 K

- PRIX TTC 450 F

MILLIVOLTMETRE ÉLECTRONIQUE BEM 012

- PRIX TTC 355 F

ALIMENTATIONS STABILISÉES

BASSE TENSION BED 001

- 0 à 15 Volts - 1 Ampère
- PRIX TTC 570 F

HAUTE TENSION BED 002

- 0 à 350 Volts - 100 mA
- PRIX TTC 570 F

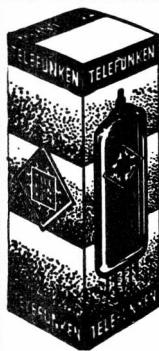
GÉNÉRATEUR BF BEM 004

- 10 HZ à 1 MHZ
- PRIX TTC 585 F

BOITE A DECADES DE RÉSISTANCES BEM 008

- PRIX TTC 275 F

COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE BYM 020



AMATEURS REVENDEURS DÉPANNEURS : Unique en France
rien que PHILIPS - LA RADIOTECHNIQUE - TÉLÉFUNKEN
dans leurs emballages d'origine - 18 mois de garantie



REMISE 10 %

pour commande REMISE SUPPLEMENTAIRE
de 100 F importante pour des quantités supérieures

ECC84	6,21	EF86	6,21	EY81	5,90	PCF201	7,14
ECC85	5,90	EF89	4,34	EY82	5,27	PCF801	7,76
ECC86	12,65	EF183	6,83	EY86/87	5,90	PCF802	6,21
FCC88	11,80	EF184	6,83	EY88	6,83	PCH200	5,59
ECC808	9,93	EFL200	9,34	EY500	12,41	PCL82	6,83
3A5	9,31					PCL84	10,55
6BQ7	6,21					PCL85	8,07
6DQ6	12,41					PCL86	8,07
6FN5	15,52					PD500	23,28
6L6G	13,66					PF86	6,21
6V6	9,00					PFL200	9,31
807	17,00					PL36	12,41
DY51	6,83					PL37	12,41
DY86/87	5,90					PL81/21B6	9,00
DY86/87	5,90					PL82	5,59
EAPC80	6,83					PL83	6,52
EAF801	6,21					PL84	5,59
EBF80	4,66					PL85	10,87
EBF89	4,66					PL86	11,48
ECL80	5,59					PL87	13,52
ECL82	6,83					PL88	13,52
ECL88	11,48					PL89	13,52
ECL86	7,45					PL90	13,52
EC92	8,63					PL91	13,52
EC900	20,00					PL92	13,52
FCC81	6,21					PL93	13,52
ECC82	5,59					PL94	13,52
ECC83	6,21					PL95	13,52
EFC85	4,34					PL96	13,52

(Nous demander tous les tubes ne figurant pas sur cette liste)

GARANTIE TOTALE - Expédition à lettre lue, contre remboursement ou mandat à la commande - Franco de port et d'emballage dans toute la France pour 15 Tubes ou Transistors - Commande minimum 20 F - Frais de port forfaitaire 3,10 F - Détaxe exportation.

Transistors PHILIPS

AC107	7,45	AD139	11,17	AF178	7,45	NR1	4,00	BA102	5,27
AC125	3,41	AD140	11,17	AF179	7,24	NR2	3,70	BA109	5,90
AC126	3,72	AD149	11,17	AF180	8,10	NR3	4,00	EA114	3,00
AC127	3,72	AD161	7,75	AF181	7,80	NR4	3,40	BY100	10,55
AC127/132	7,24	AD161/162	13,65	OC26	11,17	BY114	5,90		
AC127/128	14,58	AU103	34,11	OC44	4,03	BY118	10,55		
AC128	7,12	AD162	6,80	AU104	49,68	OC45	3,73	BY122	8,70
AC128K	9,00	AF102	7,76	BC107	10,55	OC71	2,80	BY123	11,79
AC130	4,03	AF114	4,97	BC109	7,14	OC74	3,73	BY126	3,10
AC132	5,90	AF115	4,66	BC112	20,17	OC75	3,10	BY127	4,65
AC172	3,41	AF116	4,03	BF115	7,25	OC79	3,73	OA70	1,54
AC176	7,24	AF117	3,73	BF167	7,24	OC139M	3,72	OA79	2,04
AC178	4,05	AF118	6,82	BF173	8,68	FR1	4,00	OA81	1,54
AC187	3,72	AF121	7,45	BF177	11,17	PR2	3,73	OA85	1,54
AC187K	4,03	AF124	5,90	BF178	12,41	PR3	4,00	OA90	1,54
AC187/188	5,28	AF125	5,28	BF180	13,65	PR4	3,40	OA91	1,02
AC188	7,75	AF126	4,97	BF181	13,65	DIODES		OA92	1,54
AC188K	4,03	AF127	4,66	BF184	7,24	AA119	2,04	OA95	2,04
AC189	13,65	AF139	13,65	EF185	7,75	BA100	4,03	OA95	2,04

Tous les semi-conducteurs professionnels RADIOTECHNIQUE - Tarif sur demande

CONDITIONS SPÉCIALES : Membres REF, CLAP, Aéro-Clubs, SNCF, Etudiants, Ecoles, Maisons de jeunes, nous consulter.

RADIO - STOCK

6. RUE TAYLOR - PARIS-X^e NOR. 83-90 - 05-09

rue Taylor : entre 25 et 25 bis, rue du Château-d'Eau et 62, rue R.-Boulanger
C.C.P. PARIS 5379-89

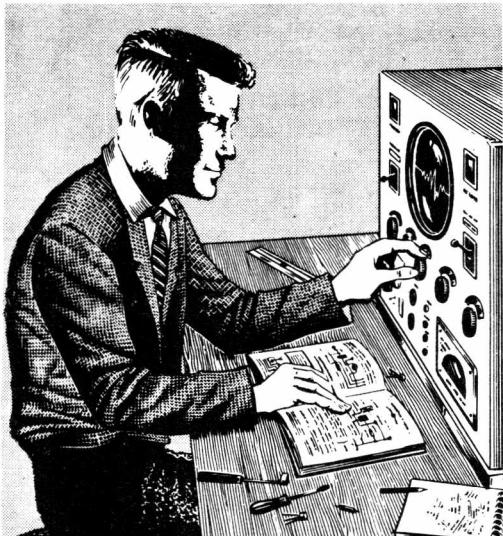
Métro : J.-BONSERGENT

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h. Aut. 54, 56, 65

RAPY

Devenez plus rapidement - en Electronique
Agent technique ou cadre

MATH'ELEC, la méthode pratique de Fred Klinger vous donnera le bagage mathématique nécessaire



"Ne soyez plus un bricoleur, sachez calculer ce que vous faites!"

Il y a 2 sortes de situations dans l'Electronique : la "maintenance" qui demande surtout une bonne connaissance du métier et du matériel, et la "maîtrise" qui exige, en plus, une formation mathématique spécialisée

Cette formation est à votre portée : Fred KLINGER, à la fois praticien de l'électronique et professeur de mathématiques vous la fera acquérir en quelques mois, facilement pour 1,30 F par jour.

Essai gratuit. Résultat garanti. Tous les détails contre ce bon.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Esperance
PARIS 13^e

BON
GRATUIT

sans frais ni engagement, notre notice explicative n° 1324 concernant MATHELEC

NOM & PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

LE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1968

des productions et articles de MAGNÉTIC-FRANCE
450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas
2.000 illustrations

LEXIQUE LAMPES ET TRANSISTORS



- POUR TOUT CE QUI CONCERNE :
- Amplificateurs • Adaptateur pour magnétophones • Antennes • Appareils de mesure • Bandes magnétiques • Bobinages • Chaines Hi-Fi • Chambres d'échos • Emetteurs-Récepteurs • Electrophones • Enceintes acoustiques • Haut-Parleurs • Interphones • Lampes • Modules • Microphones • Optique • Orauc • Préampli • Potentiomètres • Platines TD • Réverbération • Transistors • Tuners, etc.

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION
RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE

ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRES-POSTE

Remboursés au premier achat

EN STOCK TOUT LE MATERIEL POUR LA HI-FI LES PLUS GRANDES MARQUES MONDIALES

PLATINES T.D.

LENCO - GARRARD - B. et O.

A.R. - THORENS

TETES P.U.

SONOTONE - PICKERING - SHURE

B. et O. - G.E. - ACOS, etc.

MAGNETIC FRANCE

175, rue du Temple, PARIS (3^e)

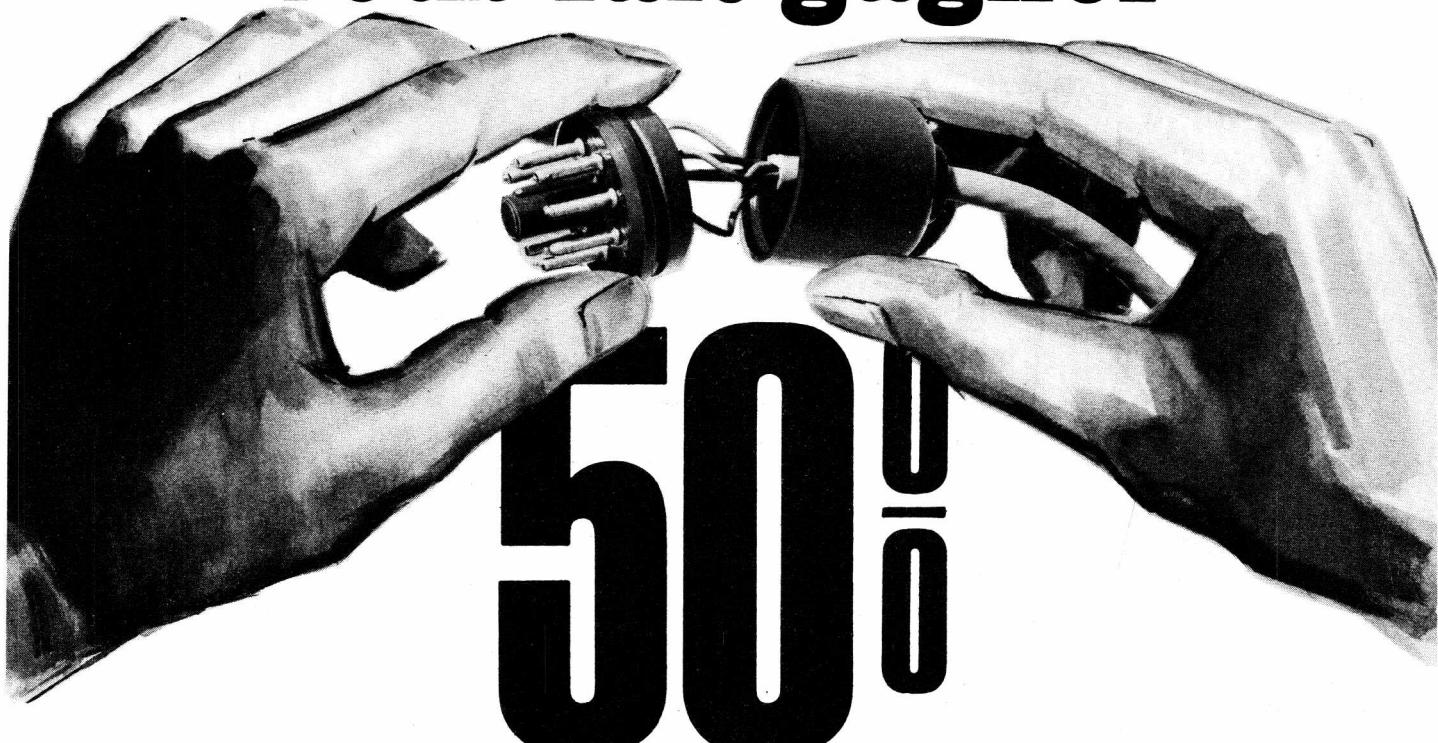
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74

Démonstrations de 10 à 12 h, et de 14 à 19 h.

FERME DIMANCHE ET LUNDI

CREDIT • SERVICE APRÈS VENTE • DETAXE EXPORT

avec Heathkit ce geste-là vous fait gagner



C'est vous, de vos mains, qui réalisez le montage des kits HEATHKIT. C'est vous qui fournissez la main-d'œuvre. Résultat : en plus du plaisir de la création, vous gagnez ainsi jusqu'à 50 % sur le prix du même appareil acheté tout monté. Matériel de grande classe, garantie des pièces, performances électroniques professionnelles rigoureuses, sécurité de montage simple et facile.

PLUS DE 250 BOITES DE MONTAGE A DES PRIX incroyables !

Alimentations stabilisées, analyseurs BF, boîtes à décades, calculateurs analogiques, contrôleurs de transistors, distorsiomètres, enregistreurs, générateurs, lampemètres, oscilloscopes, ponts de mesure, voltmètres électroniques, matériels pour radio-amateurs, Haute Fidélité, ensembles pédagogiques, interphones, etc.

Facilités de paiement.

SUCCES TOTAL GARANTI AVEC LE MANUEL DE MONTAGE

Chaque boîte kit HEATHKIT comporte son Manuel de montage abondamment illustré, précis, clair, fragmenté étape par étape. Sans erreur possible, sans tâtonnements, vous montez vos appareils par plaisir... Et puis, un technicien HEATHKIT est toujours à votre disposition pour vous guider éventuellement...



CE CATALOGUE EST GRATUIT

Découpez ou recopiez et envoyez ce COUPON à la
**SOCIÉTÉ D'INSTRUMENTATION
SCHLUMBERGER** (Service 26 D)
B.P. 47 - 92 Bagneux - Tél. 326-18-90

M _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ N° Dépt _____



Magasin de vente à Paris : CONTINENTAL ELECTRONICS
1, Bd de Sébastopol (1^{er})

VOICI COMMENT VOUS POUVEZ DEVENIR EN 5 MOIS SEULEMENT UN DEPANNEUR T.V. HAUTEMENT QUALIFIE

... et hautement payé!



Nouveau!

PAS DE
MATHÉMATIQUES
PAS DE CHASSIS
A CONSTRUIRE

Vous apprendrez :

- les règles d'Or du dépannage,
- les huit pannes-types
- les "quatre charnières" (une exclusivité E.T.N.)
- tout sur le dépannage des T.V. Couleurs

bref, la pratique complète et systématique du dépannage selon le principe "diviser pour dépanner".

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
Fondée en 1946
20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e)

Oui, les dépanneurs formés par l'E.T.N. gagnent de 1200 à 1800 F mensuels. Certains, devenus agents techniques, cadres ou installés à leur compte ont vu leur gain atteindre 3 000 F et au-delà !

Vous rendez-vous bien compte qu'avec 1,30 F par jour, vous pouvez, en quelques semaines, transformer votre situation ? Devenir un technicien sûr de son avenir et qui ne chôme jamais ? Pour en savoir plus sur cette Méthode de Fred KLINGER et sur les nombreux avantages donnés par l'E.T.N. à ses élèves, renvoyez vite le coupon ci-dessous.

Plus de 1700 élèves satisfaits ont déjà profité de cette offre.

Lisez ci-dessous ce qu'ils pensent de cette nouvelle Méthode E.T.N. par correspondance.

"Ce cours très explicite se bornant essentiellement à des procédés méthodiques et progressifs permet la maîtrise des pannes les plus complexes d'appareils quelconques".

J. Costes, 44, avenue d'Avignon
Sorgues (Vaucluse), Médaille d'Or des Inventeurs.

"Ces cours sont formidables ! Que de connaissances apprises facilement ! Gros avantage : le professeur est en liaison directe avec l'élève. Je suis fier de l'E.T.N."

A. Huret à Dreux (28).

Seule condition :
connaître un peu
la Télévision



M. FRED KLINGER
créateur de ce Cours, spécialiste connu, suivra vos progrès pas à pas, et vous offre son assistance pendant et après vos études.

- Dépense réduite : moins d'une semaine de salaire
- Carte d'identité professionnelle
- Documentation technique
- Certificat de Scolarité
- **Essai sans frais à domicile le premier mois**
- **Satisfaction finale assurée ou remboursement total**



BON GRATUIT

E.T.N. 20, rue de l'Espérance
PARIS (13^e)

Messieurs,
Veuillez m'envoyer gratuitement votre notice 4924 concernant le Dépanneur Télévision

NOM _____
PRÉNOM _____
ADRESSE _____

EURELEC



FILIALE DE LA C.S.F. "promoteur
du procédé français de télévision en couleurs"



FORME PAR CORRESPONDANCE LES MEILLEURS TECHNICIENS

* Garantissez votre avenir en choisissant EURELEC

**GRATUITEMENT, et sans engagement futur,
EURELEC vous offre une LUXUEUSE
BROCHURE illustrée en couleurs n° A 24
sur les 3 spécialisations de son enseignement.**

- ELECTRONIQUE ET TV COULEURS**
la clé de l'avenir
- ELECTROTECHNIQUE**
la spécialisation moderne
- PHOTOGRAPHIE**
la technique en pleine expansion

Votre nom

Votre adresse

Age Profession

Bon à découper ou à recopier et à retourner à **EURELEC 21-DIJON**

Chaque semaine dans

L'ÉPATANT

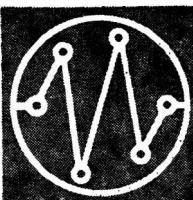
Du rire, de l'aventure :

- **LES PIEDS NICKELÉS**
- **LA GRIFFE D'ACIER**
- **NICAISE, le catcheur au cœur sensible**
- **JEF MONO**
- des jeux, etc.

L'ÉPATANT

Le numéro 28 pages - 75 centimes

radio/plans



au service de l'amateur de radio
de télévision et d'électronique

SOMMAIRE DU N° 239 – SEPTEMBRE 1967

PAGE

-	
25	Un récepteur simple à amplification directe
26	Cet adaptateur transforme un contrôleur en batterie Checker à 25 sensibilités
28	Un amplificateur de guitare de 4 watts
31	Les diodes au silicium et leur utilisation rationnelle dans les alimentations
33	Émetteur à bande décimétrique : La Haute-Fréquence
35	Réalisation et équipement d'un bateau radio-commandé
38	Le tuner F.M. IV
42	Le Centre Technique d'Enseignement de TV en couleur
43	Tunnels amplificateurs
46	Une alimentation à peu près universelle
46	Le Salon International de Radio-Télé électro-acoustique
47	Un tuner FM à transistors à bandes étalées
52	Nos lecteurs nous écrivent : A propos du tuner FM III du numéro 222
53	Montages électroniques à transistors
57	Ensemble de déviation et de convergence pour appareils de TV en couleur bi-standards
60	Revue de la Presse Technique Étrangère
62	Nouveautés et informations
64	Récepteur à superréaction expérimental

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, rue de Dunkerque

PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92

C.C.P. PARIS 259.10

A BONNEMENTS

FRANCE : Un an 16,50 F - 6 mois 8,50 F

ETRANGER : 1 an 20 F

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



PUBLICITE :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS-IX^e
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 48.013 exemplaires

Fabrication Tubes	Fabrication Semi-Conducteurs	Fabrication Composants Electroniques	Fabrication Circuits Intégrés	Construction Matériel Grand Public
Construction Matériel Industriel	Radioréception	Télévisions Couleurs	Télévision Diffusée	Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma)
Enregistrement des Images	Télécommunications Terrestres	Télécommunications Maritimes	Télécommunications Aériennes	Télécommunications Spatiales
Radio-Phares	Tours de contrôle	Radio-Guidage	Radio-Navigation	Radiogoniométrie
Faisceaux Hertziens	Hyper-fréquences	Radar	Radio-Télécommande	Téléphotographie
Simulateurs	Piézo-Electricité	Photo Electricité	Thermocouples	Electroluminescence
Chauffage à Haute Fréquence	Optique Electronique	Métrologie	Télévision Industrielle	Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques,
Électronique quantique (Lasers)	Électronique quantique (Masers)	Micro-miniaturation	Techniques Analogiques	Techniques Digitales
Traitement de l'Information (Calculateurs)	Traitement de l'Information (Ordinateurs)	Physique Electronique et Nucléaire	Chimie	Géophysique
Électronique Médicale	Radio Météorologie	Radio Astronautique	Électronique et Défense Nationale	Électronique et Energie Atomique
Dessin Industriel en Électronique	Électronique 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.

quel électronicien serez-vous

Vous ne pouvez le savoir à l'avance ; le marché de l'emploi décidera.
La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Électronique.
Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : 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.
MÉTHODE 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-électricien, 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^e • Tél. : 225.74.65
 Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON Veuillez m'adresser sans engagement à découper la documentation gratuite R.P. 80 ou à recopier (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi

NOM

ADRESSE



infra

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

"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 aux questions posées par lettre 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 2,00 F.

● D..., Genève.

En possession d'une installation stéréo 2×20 watts constate que cet ensemble capte des émissions en langue slave. Voudrait connaitre l'explication de ce phénomène et le cas échéant comment y remédier.

Le phénomène que vous constatez sur votre amplificateur n'est pas rare. Il est dû à ce que les lampes n'ont jamais une caractéristique parfaitement rectiligne et provoquent une détection.

Il suffit alors que l'entrée soit plus ou moins accordée sur la fréquence d'un émetteur pour que la réception de celui-ci se produise.

Pour supprimer cet inconvénient, blindez au maximum tous les composants de la chaîne BF et reliez ces blindages à une prise de terre. Essayez également de shunter l'entrée de l'amplificateur par un condensateur de 100 à 200 pF.

Vous pouvez également essayer de prévoir un circuit rejeteur accordé sur la fréquence de l'émetteur perturbateur.

● B..., Guéret.

Ayant construit un amplificateur, constate l'anomalie suivante : L'entrée étant attaquée par une cellule à reluctance variable et en respectant les valeurs du schéma l'audition manque d'aiguës. Par contre en supprimant les résistances de fuite de grille de la EF 86 (47.000 et 100.000 ohms) et en les remplaçant par une 6.800 ohms le niveau « aiguës » remonte.

Voudrait ajouter un filtre physiologique à cet amplificateur.

À notre avis il ne s'agit pas d'une mauvaise adaptation d'impédance mais plutôt d'une modification du circuit de contre-réaction de correction R.I.A.A.

Si l'emploi d'une 6.800 ohms en fuite de grille vous donne satisfaction vous pouvez sans inconvénient conserver cette disposition.

Vous pourriez aussi essayer de supprimer la 47.000 ohms et remplacer la 100.000 ohms par une de 150.000 ohms, supprimer le 150 pF et remplacer la 470.000 ohms qu'il shunte par une 120.000 ohms.

Le filtre physiologique que vous vous proposez d'ajouter à ce montage est correct.

● F..., Gilly (Belgique).

Voudrait connaître les caractéristiques du transformateur d'alimentation équipant l'amplificateur BF de 4 watts décrit dans le n° 233.

Les caractéristiques de ce transfo sont les suivantes :

— HT 2 × 300 V - 85 MA
— CH/L 6,3 V - 3 A
— CH/V 6,3 V - 1 A.

Il s'agit donc d'un modèle courant que vous pourrez vous procurer facilement en Belgique.

● O. F..., St-Germain-en-Laye.

Possédant un récepteur portatif à transistors dont le coffret s'adapte sur le tableau de bord de sa voiture, voudrait pour un fonctionnement plus correct en « Auto-radio » remplacer le cadre ferrite par un bloc de bobinage PO-GO.

En matière de bobinage pour récepteur à transistors certains blocs sont prévus pour

cadre et antenne, mais il n'existe pas de bloc PO-GO pour la réception uniquement sur antenne.

D'autre part nous craignons que sur votre appareil il n'y ait pas la place pour loger un tel bloc. Il est en effet toujours très difficile de modifier un poste d'origine commerciale et nous ne vous conseillons pas d'entreprendre cette transformation sur le vôtre car vous courrez à des déboires certains.

● L.... Kraainem (Belgique).

Désirant construire un magnétophone stéréophonique a construit deux amplificateurs et préamplificateurs complets et identiques avec deux oscillateurs d'effacement et de pré-magnétisation. Avec cet ensemble associé à une platine BSR il se produit un sifflement assez fort. De plus les sons reproduits après enregistrement sont très faibles et très nasillards.

Lorsque chaque amplificateur fonctionne seul, l'enregistrement et la reproduction sont corrects.

Sur un magnétophone stéréophonique un seul oscillateur suffit pour l'effacement et la pré-magnétisation et nous pensons que vos déboires viennent précisément de vos deux oscillateurs.

Il est probable qu'étant accordés sur des fréquences voisines il se produit un battement à fréquence audible qui trouble vos enregistrements.

Nous ne pensons pas que vos modules soient propices à la réalisation d'un magnétophone stéréophonique et vous avez intérêt à utiliser du matériel plus approprié.

● L.... Courtois.

Possède un téléviseur qui à la mise en route fonctionne très bien. Après 30 minutes l'image commence à s'obscurcir ce qui oblige à retoucher le potentiomètre de luminosité. Ce phénomène se poursuit au cours de la réception ce qui oblige à agir plusieurs fois sur le réglage de lumière. Le lendemain quand le poste est remis sous tension l'écran est tout blanc et il est nécessaire de réduire la luminosité pour avoir une image correcte. A partir de ce moment le cycle recommence.

Le défaut que vous constatez sur votre téléviseur peut avoir plusieurs causes. Il faudrait tout d'abord vous assurer si la haute tension générale ne varie pas entre le moment où l'image est normale et celui où elle s'obscurcit. Dans ce cas il faudrait vérifier les redresseurs et les condensateurs de filtrage.

Mesurer avant et après la panne, la tension entre la cathode du tube et la masse, et entre le whentel et la masse, voyez si la différence entre ces deux tensions ne varie pas.

Si oui, essayez le remplacement de la lampe vidéo, assurez-vous qu'une résistance de cet étage ne chauffe pas exagérément. Voyez également les éléments du circuit du potentiomètre de luminosité.

● M.S..., Choisy.

Désire des renseignements complémentaires au sujet du matériel utilisé sur le photomètre ultra-sensible décrit dans le numéro 233.

Le 2N 270 est un transistor américain (R.C.A.) Il a été utilisé sur le montage de la revue « Radio-Electronics », et c'est la

raison pour laquelle nous l'avons mentionné.

Il est possible qu'en France il soit difficile de se le procurer. Pour cette raison nous avons jugé bon d'indiquer dans notre article ses équivalences : SFT 124 - SFT 125 - OC 74.

La cellule PCV 85 est fabriquée en France par la Cie Mazda ; ses caractéristiques sont les suivantes :

Limite d'utilisation max.			Résistance mini après 10 s. d'obscurité
Tension	Puissance à 25°	Courant	
250 V	250 mW	20 mA	2 mégohms

● L..., Château-Thierry.

Ayant un poste à six transistors à réparer nous demande où se procurer un transfo MF type FA93 qui lui est nécessaire.

Comment réduire les fuites d'une hétérodynie ?

Est-ce qu'un signal-tracer ne serait pas plus efficace pour le dépannage qu'un générateur ?

1° Le transfo FA93 est fabriqué par les Ets OREGA et vous pourrez certainement le procurer en vous adressant à un de nos annonceurs.

2° Pour éviter les fuites d'un générateur HF il faut le blinder « efficacement » en le pliant dans un coffret métallique assez épais. Le cordon de sortie doit lui-même être blindé lors de la liaison avec un appareil à régler, le conducteur de ce cordon doit être relié au point où on veut injecter le signal et la gaine de blindage doit être réunie à la ligne de masse du récepteur. Il faut également réduire le signal HF à l'aide de l'atténuateur.

3° Un signal-tracer sert à suivre un signal de l'entrée à la sortie d'un récepteur à dépanner, il ne peut donc pas remplacer un générateur MF, mais seulement être utilisé conjointement.

● F..., Kinshasa.

Nous soumet la formule suivante pour le calcul du gain d'un étage préamplificateur :

$$G = \frac{K}{1 + \frac{q}{R_g} + \frac{q}{R_p}}$$

La formule du gain d'un étage à résistances est exact. Cependant elle ne tient pas compte de l'impédance du condensateur de liaison CL dont l'impédance aux fréquences basses réduit le gain. Dans ce cas on peut également négliger la résistance grille qui généralement est grande devant Rp et la formule peut être ramenée à une forme plus simple :

$$G = \frac{K \times R_p}{R_p + q}$$

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

(Suite page 66.)



COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 1

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRETIEN et G. BLAISE

Le dipôle simple - Les antennes à brins multiples - Données pratiques de construction - Le câble de descente - Choix de l'emplacement de l'antenne - Installation - Antennes pour UHF - Réalisation des antennes pour UHF - Antennes Yagi - Antenne UHF de forme spéciale.

112 pages, format 16,5 x 21,5, 132 illustrations 7,00

N° 2

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Quelques appareils de mesure et leur emploi - Utilisation des générateurs.

124 pages, format 16,5 x 21,5, 102 illustrations 7,50

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° 4

INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par M. LEONARD et G. BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indications sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF HI-FI.

124 pages, format 16,5 x 21,5, 97 illustrations 4,50

N° 5

LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRETIEN

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

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

N° 6

PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

N° 7

APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LEONARD

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

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

N° 8

MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

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

100 pages, format 16,5x21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9

LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10

CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DEPHASEUR IDEAL

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11

L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHIE

par L. CHRETIEN

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

84 pages, format 16,5x21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12

PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5x21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13

LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Etude générale des récepteurs réalisés. Etude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5x21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14

LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

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

68 pages, format 16,5x21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15

LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

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

100 pages, format 16,5x21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16

LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM

par Michel LEONARD

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

N° 17

CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

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

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco

un récepteur simple

à amplification directe

pour OM et OL

par A. VELAERS

Le présent récepteur est un petit appareil peu coûteux, de très bon rendement et où toutes les précautions ont été prises pour le rendre particulièrement « musical ».

Il se compose d'une H.F., d'une détection Sylvania et d'un ampli B.F. muni d'un correcteur effectif et éventuellement d'une C.R.

La lampe HF est une lampe double ECF82, triode pentode et son montage dérive du fameux « cascode ».

Comme chacun sait, le cascode est probablement le meilleur montage HF en... O.C. et O.T.C.

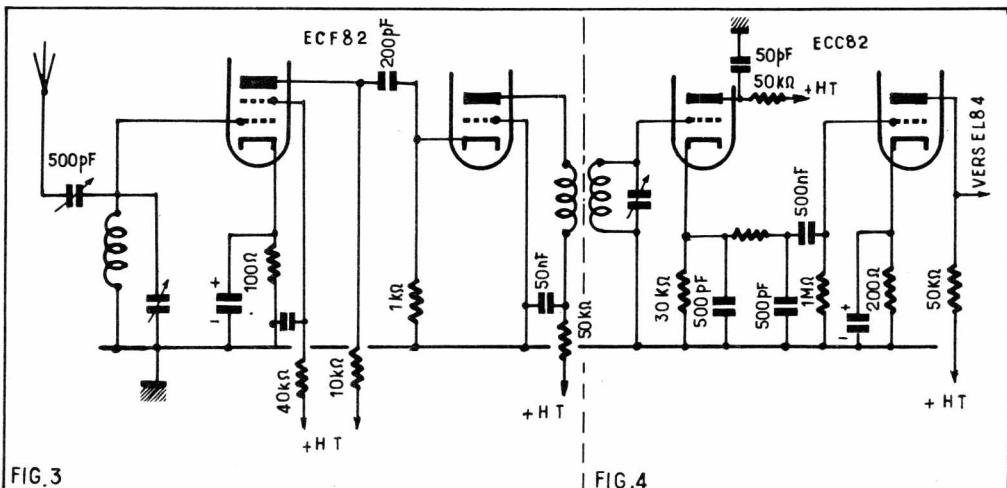
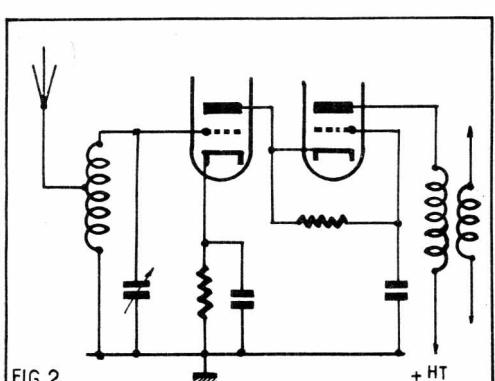
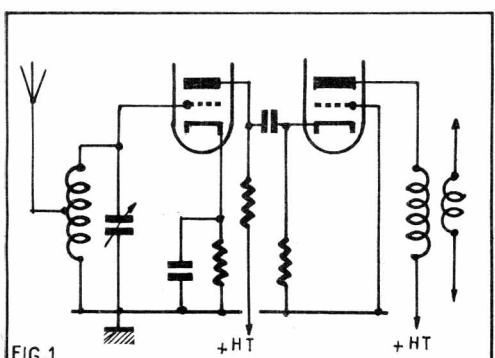
Son amplificateur, sur ces ondes, égale celle d'une bonne pentode mais est beaucoup moins bruyant et plus stable.

Ce montage se compose en principe de triodes dont la première est à montage normal (cathode à la masse) tandis que la seconde est avec « grille à la masse ».

Ces deux triodes peuvent être montées soit avec alimentation parallèle (fig. 1), soit avec alimentation série (fig. 2), ce dernier montage est dit aussi « cascode simplifié ».

Quoique le cascode soit généralement stable en O.C. et même en O.T.C., certains constructeurs prévoient un système de neutralisation (dont il existe de très nombreuses variantes) mais dont le but principal n'est pas tant de stabiliser le montage mais surtout d'obtenir un bruit inhérent minimum.

Cette neutralisation n'a aucune raison d'être dans le présent récepteur qui est destiné aux O.M. et aux O.L.



Comme je l'ai signalé dans ma description de l'AVJI (n° 224 - juin 66) j'avais déjà expérimenté le cascode simplifié en O.M. J'avais à ce moment utilisé des doubles triodes ECC81.

Mais depuis lors, j'ai revu la question en utilisant cette fois l'alimentation parallèle. Ce montage sensiblement plus compliqué certes, dispose, en contre partie de nombreux éléments sur lesquels on peut agir, lors de la mise au point, en vue d'obtenir un rendement maximum. D'autre part, puisqu'il s'agit d'O.M., je ne vois pas pourquoi je n'emploierais pas une pentode en 1^{er} étage (voir figure 3) ce qui me donnera plus de sensibilité et plus de sélectivité. Le vrai cascode est un montage à triodes c'est pourquoi, au début de cet article, j'ai dit que la présente HF était « dérivée » du cascode.

Comme je possédais une ECF82, j'en ai fait mon étage HF et après de nombreux essais et modifications j'en suis arrivé au schéma de la figure 3.

Comme, d'autre part, je voulais un récepteur exempt de toute déformation je l'ai fait suivre d'une détection Sylvania tant vantée pour sa pureté. Afin d'avoir en même temps une première BF (driver) j'utilisai une lampe double ECC82.

Le montage est donc devenu celui de la figure 4 (qu'il faut assembler à la figure 3). Enfin, comme étage final, j'utilisai une EL84 (fig. 5) afin d'obtenir une puissance suffisante pour alimenter un très bon HP monté dans une caisse de résonance en quintuplex avec un baffle de 80 cm sur 60 cm.

Le résultat est excellent !

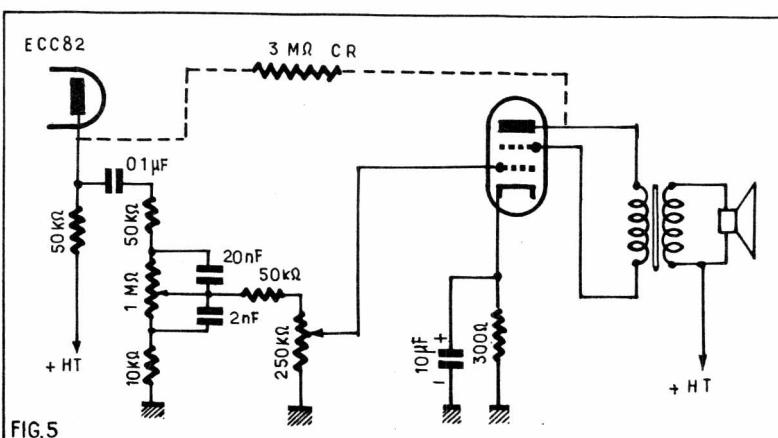
De plus, entre la ECC83 et la EL84 j'ai intercalé un réglage de tonalité d'un système devenu classique (voir fig. 5).

Vous remarquerez immédiatement que dans ce système je n'ai conservé que le réglage des basses pour la raison bien simple que pas une personne sur dix ne se servait du réglage des aiguës.

Petits renseignements complémentaires

1) Avec un tel récepteur, il est indispensable d'avoir une bonne antenne, c'est-à-dire ± 10 ms de fil placés aussi haut que possible.

2) Tant valent les bobinages, tant vaut le récepteur. Ceux que j'ai employés sont de petits nids d'abeilles en gros fil à brins multiples et sont munis d'un noyau magnétique réglable ce qui facilite grandement l'alignement.



Pour le récepteur décrit, il faut 3 de ces bobinages et ils doivent être identiques.

L'un d'eux constituera le bobinage d'antenne tandis que les 2 autres constitueront le transfo HF. De l'écartement des deux nids d'abeilles du transfo HF dépendra en grande partie la sélectivité du récepteur (5 à 10 m/m sont à essayer). Dans le transfo HF il faut disposer la bobine de grille (celle allant à la grille de la détectrice Sylvania) vers le haut, de façon à ce que le noyau magnétique agisse sur elle seule (voir fig. 6).

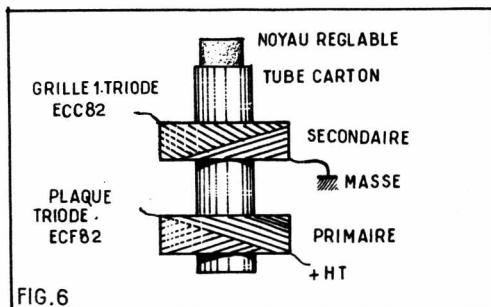


FIG.6

3) Ne pas perdre de vue que si la plaque de la pentode de la ECF 82 doit être alimentée sous 250 volts, celle de la triode de la ECF82 n'en supporte que 160, c'est la raison pour laquelle le primaire du transfo HF est relié à la HT par l'intermédiaire d'une résistance de 50 000 ohms déconnectée à la masse par un condensateur de 50 nF.

4) Le récepteur ne comporte aucun système de réaction ce qui en facilite le maniement. Toutefois, pour ceux qui désirent absolument un réglage de sensibilité il suffit de remplacer la résistance de 1 000 Ω de la cathode de la grounded grid par une résistance variable de 2 000 Ω environ.

5) Aucun blindage n'est nécessaire, cela dépend surtout de la disposition générale du récepteur et je ne puis assez recommander le montage dit « en ligne » ou en L (voir fig. 7)

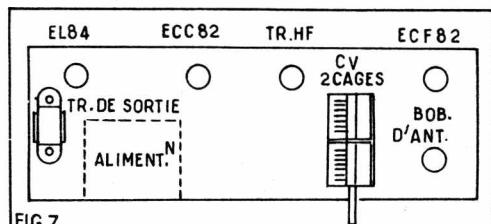


FIG.7

Si toutefois, vous blindez, blindez très large afin de ne pas amortir les bobinages ce qui serait désastreux pour la sélectivité.

6) Un simple nid d'abeilles est utilisé pour la bobine d'antenne et est relié à celle-ci par un petit condensateur ajustable de 500 pf environ.

C'est le réglage de ce petit condensateur qui vous permettra d'adapter votre récepteur à votre antenne.

7) Si vous n'avez pas de préjugés particuliers envers la détection par cristal vous pouvez remplacer la détectrice Sylvania par la détection AVJI qui est un peu plus puissante.

8) Les bobinages peuvent être réalisés par l'amateur lui-même mais en bobinages à une couche et à spires rangées.

Pour cela, sur un tube de 25 m/m de diamètre enroulez à spires jointives 120 tours de gros fil ($\pm 5/10$ m/m) à multiples brins, ce sera la bobine d'antenne.

Pour le transfo HF agissez exactement comme pour la bobine d'antenne, ce sera le secondaire puis après avoir recouvert votre bobinage d'une ou deux couches de papier fort sur 3 cm environ du côté de

la sortie Masse, enroulez sur ce papier fort 90 tours de fil fin (1/10 ou 1,5/10 m/m) ce sera le Primaire.

Comme le diamètre des tubes (25 m/m) ne permet pas d'adapter un noyau magnétique il faudra munir la bobine d'antenne et le secondaire du transfo HF d'un petit condensateur ajustable de 50 pf au moins.

Le rendement des bobinages ainsi réalisés est un peu inférieur à celui d'enroulements en nids d'abeilles et ils sont beaucoup plus encombrants.

9) L'alimentation n'est pas représentée car elle est tout à fait classique et le redressement peut être assuré soit par une valeur biplaqué (6X5 ou EZ80) ou par un pont de diodes au germanium mais je recommande formellement l'emploi d'un transfo à secondaires indépendants.

10) Enfin je ne puis donner aucun renseignement précis sur les bobinages destinés à la réception des ondes longues car l'Afrique du Sud n'a pas d'émetteurs de ce genre et ne veux pas vous donner de renseignements purement théoriques que je n'ai pu expérimenter pratiquement. Toutefois de nombreuses personnes pourront vous conseiller utilement, et les revendeurs Européens peuvent certainement vous fournir les bobinages adéquats.

N.D.L.R. : Pour la gamme G.O., ces enroulements « antenne » et le secondaire du transfo HF auront 400 tours bobinés en nid d'abeilles ou en vrac. Le primaire du transfo HF comportera 150 tours en nid d'abeilles ou en vrac. On utilisera du fil 12/100 isolé émail et soie. L'écartement entre le primaire et le secondaire sera déterminé expérimentalement. Son ordre de grandeur est 3 à 5 m/m.

cet adaptateur

transforme

un contrôleur

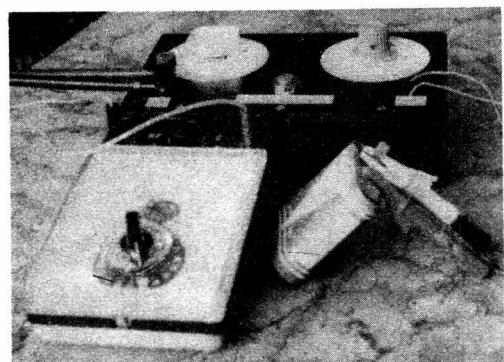
universel

en batterie

checker

à 25 sensibilités

par P. FRANÇOIS



Première version (Fig. 1)

Les Sélections de SYSTÈME "D"



N° 64

LES TRANSFORMATEURS

Statiques, mono et triphasés

Prix : 1,50 F

N° 87

LA GALVANOPLASTIE

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'envoi 0,10 F par numéro et adressez commande à Système D, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par versement à notre C.C.P. Paris 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la formule, ou demandez-les à votre marchand de journaux qui vous les procurera

(Aucun envoi contre remboursement)

A	B Volts	C Volts	D Volts
1	1,5	1,35	1,2
2	3	2,70	2,4
3	4,5	4,05	3,6
4	6	5,40	4,8
5	7,5	6,75	6
6	9	8,10	7,2
7	—	9,45	8,4
8	12	—	9,6
9	15	—	—
10	22,5	—	—
11	30	—	—

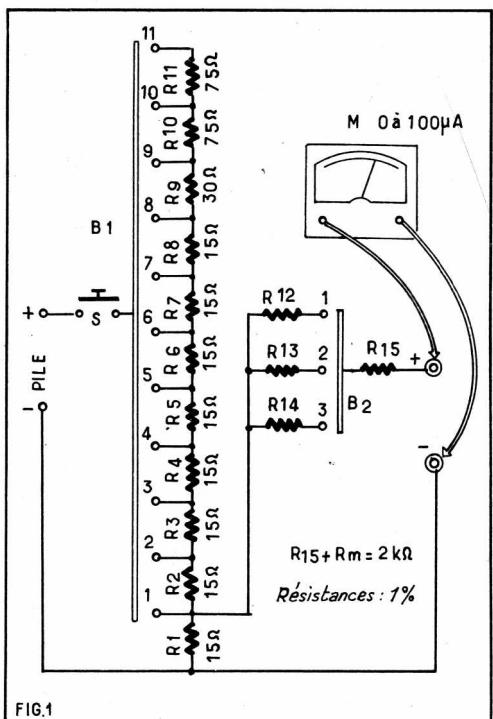


FIG.1

Le petit tableau ci-dessus résume les possibilités de mesure par genre de piles. Colonne A : position du sélecteur. Colonne B : piles ordinaires. Colonne C : piles au mercure. Colonne D : batteries nickel-cadmium.

Pendant la mesure la pile à essayer débité sur une résistance qui vaut (en ohms) 10 fois la tension max. de la gamme (en volts), ce qui permet à une pile neuve de débiter entre 80 à 100 mA.

Un contrôleur universel M utilisé sur la gamme 0-100 μ A est branché à la sortie de l'adaptateur. Un simple coup d'œil sur l'aiguille indique l'état de la pile : plus de 50 μ A, la pile est très bonne ; moins de 50 μ A, la pile est usée.

Etude du schéma de base (Fig. 1)

Le combinateur B_1 branche aux bornes de la pile à essayer une série de résistances dont la valeur vaut 10 fois la tension max. de la gamme utilisée. Le bouton poussoir S permet de ne laisser passer le courant que pendant le temps strictement nécessaire à la mesure. Lorsque les piles à essayer sont bonnes, la tension aux bornes de R_1 est toujours égale à la tension nominale d'un seul élément de pile (1,5 V, 1,35 ou 1,2 V). Donnons à R_{15} une valeur telle que R_{15} plus la résistance interne du µAmètre soit de $2 \text{ k}\Omega$ (par exemple $1\,250 \Omega$ si $R_m = 750 \Omega$). En position 1 du combinateur à 3 positions B_2 , nous mesurons les piles ordinaires, en position 2, les piles au

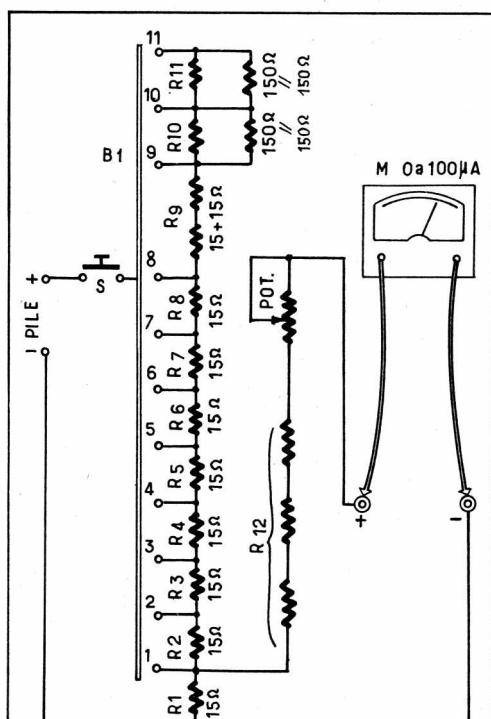


FIG 2

mercure et en position 3 les accus. Pour obtenir sur ces trois positions une déviation de $50 \mu\text{A}$, il faut prendre R_{12} égal à $(1,5 : 0,00005) - 2 \text{ k}\Omega = 28 \text{ k}\Omega$; R_{13} égal à $(1,35 : 0,00005) - 2 \text{ k}\Omega = 25 \text{ k}\Omega$, et R_2 égal à $(20 : 0,00005) - 2 \text{ k}\Omega = 22 \text{ k}\Omega$.

Monté de cette façon, l'adaptateur ne demande aucune mise au point, mais il faut que toutes les résistances soient du type 1 % de précision et comme il y a 15 résistances, cela revient assez cher.

Version définitive

Dans la version définitive, j'ai utilisé des résistances à 5 % de précision. Ces résistances ne coûtent que le double d'une résistance ordinaire mais on ne les trouve qu'en valeurs standardisées. Le diviseur de tension a été adapté à ces valeurs, ce qui donne le schéma définitif fig. 2.

qui donne le schéma définitif, fig. 2.

La résistance R_1 doit toujours être de $15 \Omega 1\%$; $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$ sont des $15 \Omega 5\%$; R_9 est formée de 2 résistances de 15Ω en série; R_{10} et R_{11} sont formées de résistances de $150 \Omega 5\%$, mises en parallèle.

Le potentiomètre Pot monté en rhéostat remplace le combinateur B_2 . C'est un pot bobiné de $10\text{ k}\Omega$. Au milieu de sa course, il introduit donc une résistance de $5\text{ k}\Omega$ dans le circuit du μ Amètre. R_{12} se calcule alors aisément : $1,35\text{ V} : 0,00005\text{ A} = 27\text{ k}\Omega$; $27\text{ k}\Omega - 5\text{ k}\Omega = 22\text{ k}\Omega$

22 k Ω — R_m = R₁₂. Comme R₁₂ peut ne pas être une valeur standardisée, R₁₂ est formée de 3 résistances en série donnant aussi exactement que possible la valeur calculée.

Pour mesurer 1,5 V en borne Pot de façon à ce que sa valeur monte à $5 \text{ k}\Omega$ + $3 \text{ k}\Omega = 8 \text{ k}\Omega$, tandis que pour mesurer 1,2 V on tourne Pot de façon à réduire sa valeur à $5 \text{ k}\Omega - 3 \text{ k}\Omega = 2 \text{ k}\Omega$.

De petites marques sur le cadran du pot. permettent de retrouver facilement ces 3 valeurs : 8 k Ω , 5 k Ω et 2 k Ω .

Nous verrons dans la partie « étalonnage » comment obvier aux petites erreurs dues aux résistances à 5 %.

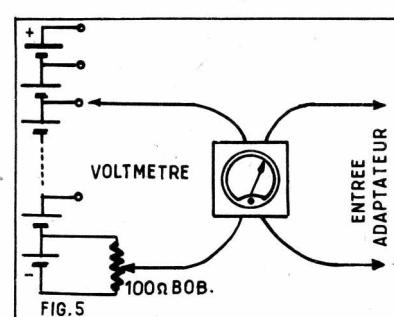
Réalisation pratique

On monte sur la face supérieure (fig. 3) d'une petite boîte en contreplaqué de 20 cm × 12 cm × 5 cm : un combinateur rotatif à 1 galette et 11 positions marqué « Volts »; un potentiomètre bobiné de 10 kΩ marqué « correction » 2 bornes (une rouge et une noire) et un bouton de sonnerie.

A l'intérieur de la boîte, on prévoit un système permettant de fixer une plaquette de bakélite de 16 cm \times 2,5 cm. Cette plaquette porte toutes les résistances utilisées (fig. 4), sauf R₁. Il ne reste plus qu'à câbler en suivant le schéma de principe. Une couche de vernis craquelé noir donne un bel aspect à la boîte. Les bornes servent à recevoir les pointes à tester du µAmètre. Deux fils (un rouge et un noir) terminés par des pinces crocodiles, sortent également de la boîte et sont à relier à la pile à essayer.

Le bouton du potentiomètre a été muni d'une aiguille, fabrication maison, en plastique transparent (morceau de latté d'écolier) de façon à pouvoir lire avec précision la graduation du cadran.

la graduation du cadran.
Le cadran a été tracé au rapporteur. Chaque division vaut 5 degrés. Le zéro étant au milieu de la course totale, les graduations vont de 0 à 30 vers la gauche (sous —) et de zéro à 30 vers la droite (sous +). Le modèle de potentiomètre utilisé faisait 5 k Ω au centre (graduation zéro) 2 k Ω sur — 19 et 8 k Ω sur + 19. Ce sont les 3 positions de base. Tel quel, l'appareil peut déjà servir. Mais on peut faire infinitement mieux si l'on possède en plus du contrôleur universel (ou du μ Amètre) utilisé un voltmètre précis 0-30 volts.



Suite
page
30.)

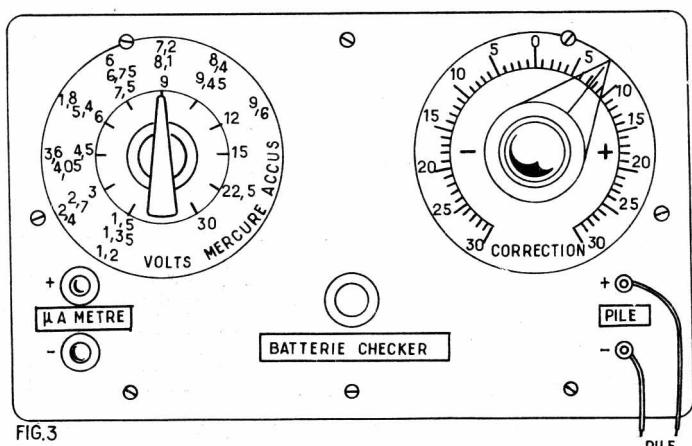
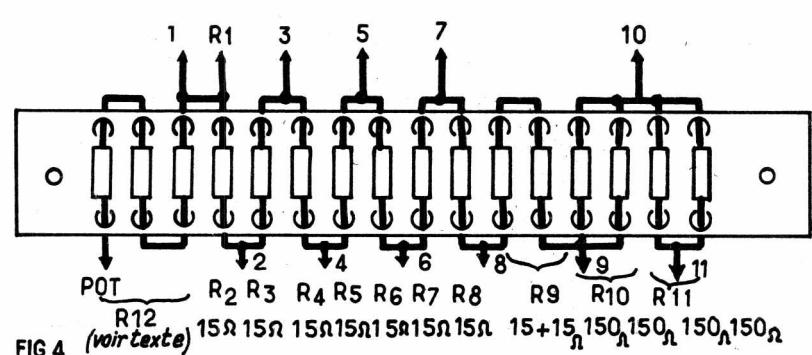


FIG.3

un amplificateur de guitare

à transistors de 4 watts

La guitare électrique — il serait plus exact de dire électronique — est actuellement l'instrument de musique à la mode et beaucoup de jeunes voudraient bien en posséder une. Comme chacun sait, la guitare électrique se compose de l'instrument proprement dit sur lequel un microphone capteur transforme les vibrations des cordes, en courants BF, et d'un amplificateur. L'amplificateur débite dans un ou plusieurs haut-parleurs qui restituent les sons créés par l'exécutant avec la puissance nécessaire à une bonne audition.

Il est évident que la qualité et la puissance d'un tel ensemble dépendent essentiellement de l'amplificateur et il existe un gamme très étendue d'ensembles de cette sorte dont certains atteignent des prix considérables. Le but que nous nous sommes fixé est plus modeste : permettre à tous ceux qui s'intéressent à cette forme moderne de musique de réaliser eux-mêmes un équipement valable et cependant économique. Nous avons surtout pensé aux jeunes, dont le budget est modeste, qui rêvent d'imiter leurs idoles et, qui sait, devenir eux-mêmes un jour exécutant d'un ensemble célèbre.

L'amplificateur que nous proposons avec ses 4 watts de puissance modulée réelle convient pour la sonorisation en salle moyenne et en appartement. Outre son excellente reproduction, son principal avantage est son extrême facilité de transport. En effet, équipé de transistors, il est très léger. Il forme un tout homogène contenu dans une mallette de $40 \times 30 \times 9$ cm, dotée d'une poignée. Cette mallette constitue le baffle de deux haut-parleurs elliptiques, de qualité.

Normalement cet amplificateur est prévu pour fonctionner sur le secteur grâce à une alimentation incorporée mais, en cas

d'absence du réseau de distribution, il est également possible de l'alimenter avec une batterie de piles torche dont le boîtier est également contenu dans la mallette. Pour passer d'un mode d'alimentation à l'autre, il suffit de retirer le bouchon de raccordement de la prise de sortie de l'alimentation secteur et de la placer sur la prise du boîtier de piles ou inversement. Dans tous les cas la mise en service est pratiquement immédiate.

Signalons pour terminer cette présentation que cet amplificateur peut être utilisé avec un microphone à préamplificateur à transistor incorporé.

Le schéma

Le schéma est représenté à la figure 1. Constatons immédiatement que cet amplificateur est alimenté sous une tension de 18 V et que la ligne « moins alimentation » correspond à la masse.

Une prise d'entrée « Basse impédance » attaque le curseur d'un potentiomètre de volume de 10 000 ohms. Une seconde prise, cette fois à « Haute impédance » est reliée à ce curseur par une résistance de 220 000 ohms. Le point froid du potentiomètre est, bien sûr, à la masse et le point chaud attaque la base d'un OC 140 à travers un condensateur de liaison de 64 µF. Le transistor OC 140 est un NPN utilisé en collecteur commun. Sa base est polarisée par un pont de résistances formé d'une 24 000 ohms côté masse et d'une 68 000 ohms côté +. En réalité, cette dernière n'est pas reliée directement à la ligne + 18 V mais en un point que nous définirons bientôt.

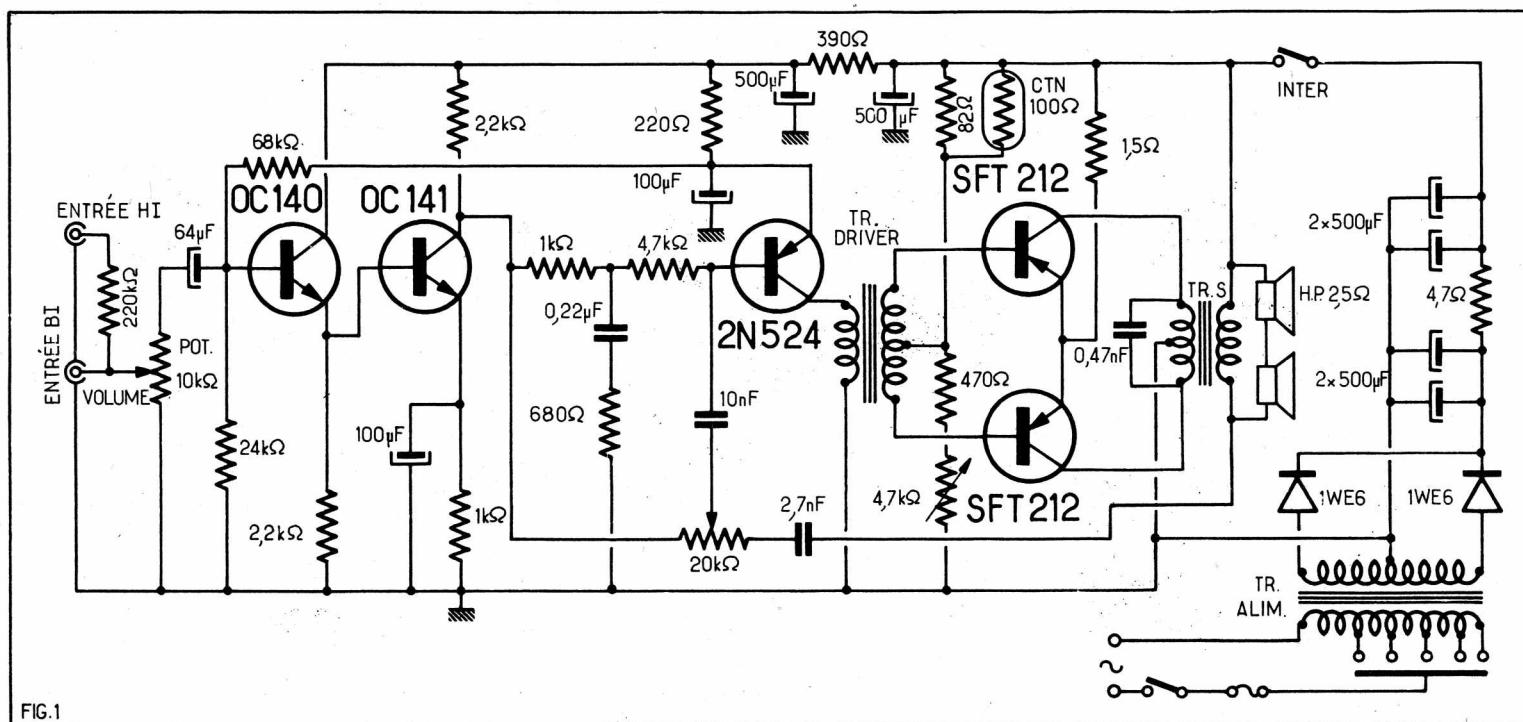
Du fait qu'il travaille en collecteur commun, l'OC 140 a sa résistance de charge entre émetteur et masse. Elle fait 2 200

ohms. En raison de son type (NPN), ce transistor a son collecteur relié à la ligne + 18 V.

L'émetteur de cet OC 140 attaque en liaison directe la base d'un OC 141 et par conséquent sa polarisation de base est la tension émetteur de l'OC 140. L'OC 141 est encore un transistor NPN donc son collecteur est alimenté à partir de la ligne + 18 V. Il est, lui, utilisé en émetteur commun. Dans ce circuit est prévue une résistance de compensation d'effet de température de 1 000 ohms. Cette résistance est découplée par un condensateur de 100 µF. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 2 200 ohms.

Le collecteur attaque la base d'un transistor PNP : 2N524. La liaison s'effectue par un réseau en T dont la branche « horizontale » est constituée par une 1 000 ohms et une 4 700 ohms en série. Un condensateur de 0,22 µF en série avec une résistance de 680 ohms constituent la branche « verticale » qui va, du point de jonction des résistances de 1 000 et 4 700 ohms, à la masse. Cet ensemble constitue un filtre passe-bas qui favorise la transmission des fréquences basses.

Le circuit émetteur du 2N524 contient une résistance de 220 ohms allant à la ligne + 18 V. Cette résistance est découpée à la masse par un condensateur de 100 µF. Vous remarquerez que c'est sur l'émetteur de ce transistor qu'aboutit la 68 000 ohms du pont de polarisation de base du OC 140 qui équipe l'étage d'entrée. Il en résulte un effet de contre-réaction qui, du fait des liaisons directes entre les trois étages, agit non seulement sur la composante alternative mais également sur la composante continue. Cette action contribue, d'une manière énergique, à la stabilisation de l'effet de température.



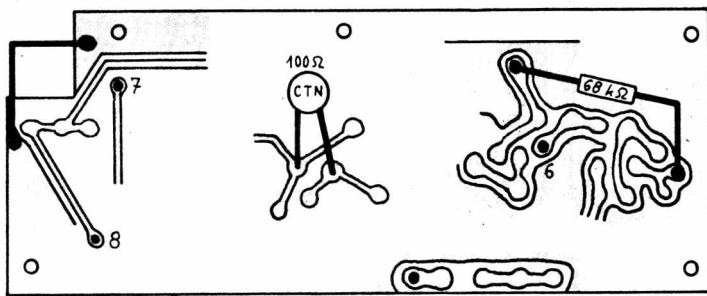
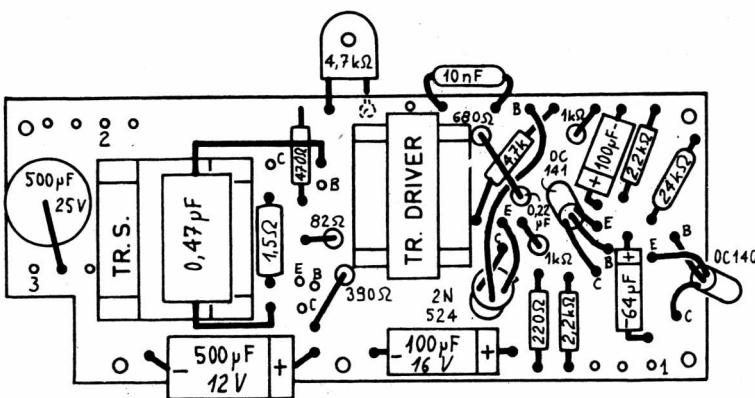


FIG. 2 - CIRCUIT IMPRIMÉ

Le collecteur du 2N524 est chargé par le primaire du transformateur driver qui sert à l'attaque de l'étage final. Avant d'en terminer avec les étages préamplificateurs, vous remarquerez que leur ligne + alimentation contient une cellule de découplage constituée par une 390 ohms et deux condensateurs de 500 µF.

L'étage final est un push-pull équipé par deux transistors SFT 212 fonctionnant en classe B. Les bases de ces deux transistors sont attaquées par les extrémités du secondaire du transfo driver. Le pont de polarisation aboutit au point milieu de cet enroulement. Il se compose d'une 82 ohms shuntée par une CTN de 100 ohms côté + 18 V et d'une 470 ohms en série avec une ajustable de 4 700 ohms. La CTN contribue à la stabilisation de l'effet de température. La résistance de compensation de 1,5 ohm est commune aux émetteurs des deux transistors. Les collecteurs sont chargés par les deux demi-primaires du transformateur de sortie. La tension

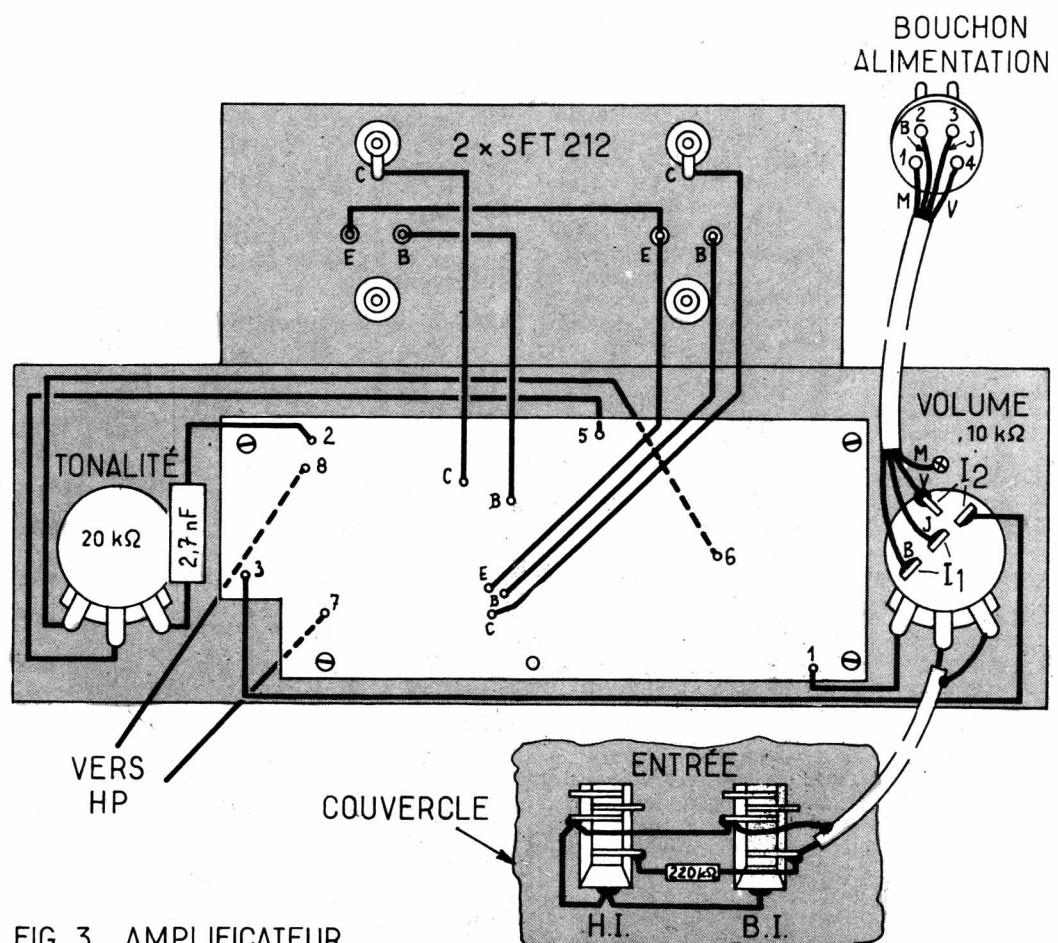
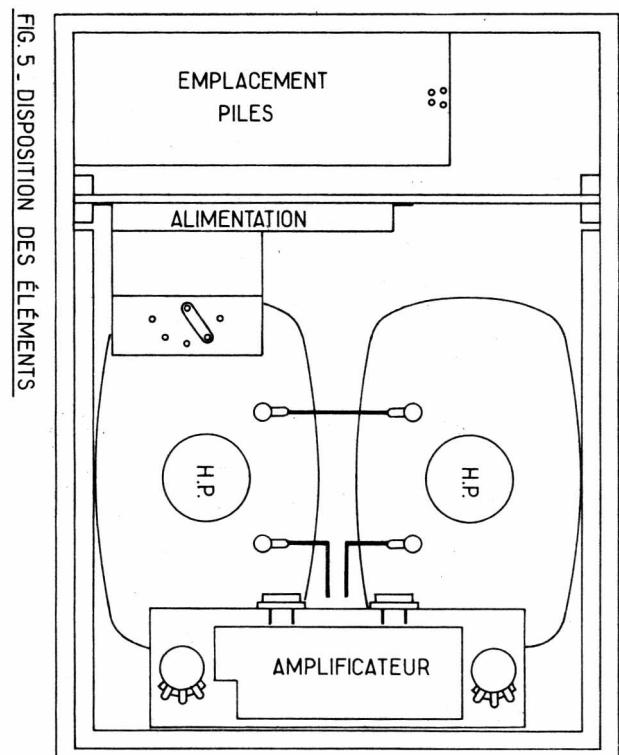


FIG. 3 - AMPLIFICATEUR

AMPLIFICATEUR GUITARE
avec colonne sonore incorporée
(déscrit ci-contre)

Comportant 2 H.-P., modulant sans distorsion la totalité de la puissance de 4 W réels. 2 entrées Basses impédance 10 K, Haute impédance 220 K. Présentation luxueuse gainée noir tissu, H.-P. plastique gris métallisé.

Complet,
en Kit **169,00**
Alimentation secteur.
Prix **40,00**
Micro dynamique avec préampli incorporé **45,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ **255,00**
(Port 10,00)

C'EST UNE REALISATION
RADIO-STOCK
6, rue Taylor - PARIS (10°)
NOR. 83-90 et 05-09 - C.C.P. 5379-89
Catalogue Pièces détachées et Kits contre 2 timbres à 1,00

d'alimentation est appliquée au point milieu de ce primaire. Cet enroulement est shunté par un condensateur de 0,47 µF (sur le schéma fig. 1 ce condensateur a été noté 0,47 nF par erreur). Le secondaire actionne deux haut-parleurs dont les bobines mobiles de 2,5 ohms d'impédance sont montées en série. Il s'agit de haut-parleurs elliptiques de 17 x 12.

Le dispositif de contrôle de tonalité est un circuit de contre-réaction branché sur le secondaire du transfo de sortie. Il est constitué par un 2,7 nF en série avec un

potentiomètre de 20 000 ohms dont une extrémité aboutit au collecteur du OC 141. Un 10 nF est placé entre le curseur et la base du 2N524.

L'alimentation utilise un transformateur permettant l'adaptation à toutes les tensions secteurs possibles. La tension délivrée par son secondaire est redressée par deux diodes au silicium IWE6 ou équivalentes, et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 4,7 ohms et deux capacités de 1 000 µF. Ces capacités sont constituées par deux 500 µF en parallèle.

Réalisation pratique

La majeure partie du câblage de l'amplificateur s'effectue sur un petit circuit imprimé de 125×50 mm. Comme toujours il faut commencer par son équipement. Pour cela on soude les différents composants selon la disposition indiquée par la fig. 2. La plupart de ces éléments prennent place sur la face bakélite. On met en place tout d'abord les résistances et les condensateurs. Pour ces derniers lorsqu'ils sont du type électrochimiques il faut respecter le sens de branchement; on soude ensuite les transformateurs driver et de sortie. Sur la face cuivre on soude la connexion en fil nu qui relie les deux parties de la ligne de masse. Sur cette face on dispose également la résistance de 68 000 ohms du pont de base de l'OC 140, et la CTN de 100 ohms du pont de polarisation du push-pull. On termine l'équipement par la mise en place des transistors OC 140, OC 141 et 2N524. Il faut évidemment respecter leur brochage.

On fixe sur une plaque métallique de 200×65 mm le potentiomètre de volume de 10 000 ohms, à double interrupteur, et le potentiomètre de tonalité de 20 000 ohms. On fixe également sur cette plaque le circuit imprimé, équipé (fig. 3). Afin d'éloigner la face cuivrée, de ce circuit, de la plaque métallique, on place des entretoises de 15 mm sur les vis de fixation.

On soude une cosse extrême du potentiomètre de volume sur la plaque métallique et on connecte l'autre extrémité au point 1 du circuit imprimé. On soude sur le curseur un câble blindé de 30 cm de longueur dont la gaine doit être soudée sur la plaque métallique. Ce câble servira le moment venu, à raccorder les prises d'entrée. On dispose un condensateur de 2,7 nF entre le point 2 du circuit imprimé et une extrémité du potentiomètre de tonalité. Le curseur et l'autre extrémité sont reliés respectivement aux points 5 et 6 du circuit imprimé. Les deux fils qui assurent cette liaison sont torsadés. On connecte le point 3 du circuit imprimé à une extrémité de l'interrupteur I_2 . On prend un cordon à 4 conducteurs de 30 cm de longueur avec lequel on relie la seconde extrémité de l'interrupteur I_2 à la broche 4 d'un bouchon de raccordement à 4 broches, une extrémité de l'interrupteur I_1 à la broche 3, l'autre extrémité de cet interrupteur à la broche 2. Avec le quatrième conducteur on connecte la broche 1 à la plaque métallique.

On fixe les deux transistors SFT 212 sur une plaque métallique de 120×50 mm qui constitue le radiateur thermique. Le collecteur étant en liaison avec le boîtier il convient de placer entre ce dernier et le radiateur une pastille de mica et d'isoler par des rondelles et des canons de traversée les vis de fixation. Sur l'une de ces vis on prévoit une cosse pour le raccordement du collecteur. On fixe par une languette de métal le radiateur, ainsi équipé, sur la plaque de métal qui supporte le circuit imprimé. On relie comme indiqué, les sorties des transistors de puissance aux points B, C et E du circuit imprimé. Les broches E sont connectées l'une à l'autre. On soude sur les points 7 et 8 du circuit imprimé des fils de connexion suffisamment longs qui serviront au raccordement avec les haut-parleurs.

L'alimentation. — L'alimentation se réalise sur un petit châssis de $150 \times 70 \times 20$ mm (fig. 4). Sous ce châssis on fixe la prise femelle à 4 broches. On prévoit sur une de ses fixations un relais à 3 cosses isolées. Sur le dessus du châssis on monte le transformateur d'alimentation en prévoyant sur une des tiges de fixation à l'intérieur du châssis une cosse de masse.

On connecte la cosse R₁ du transfo à la broche 2 de la prise et une des cosses sec-

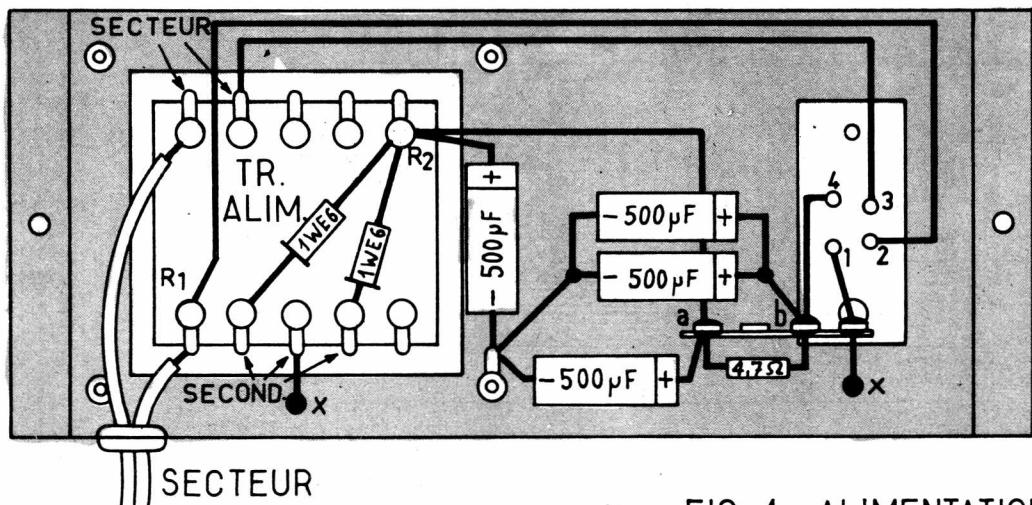


FIG. 4 - ALIMENTATION

teur à la broche 3. On réunit le point milieu du secondaire au châssis. On soude les diodes IWE6 entre les extrémités de ce secondaire et la cosse R₂. Remarquons que le côté « cathode » de ces diodes doit être tourné vers la cosse R₂. On connecte cette cosse à du relais. On soude un $500 \mu F - 15$ V entre la cosse R₂ et la cosse de masse, un condensateur de même valeur entre a du relais et la cosse de masse. On dispose encore deux $500 \mu F - 15$ V en parallèle entre b du relais et la cosse de masse. Bien entendu c'est le pôle — de ces condensateurs qui doit être à la masse.

Entre a et b du relais on soude une résistance de 4,7 ohms. On connecte la broche 1 de la prise à la patte du relais et la broche 4 à la cosse b. Enfin, on soude le cordon secteur entre la seconde cosse secteur et la cosse R₁ du transformateur d'alimentation.

Montage dans la mallette (fig. 5).

On fixe les deux haut-parleurs sur la face interne de la mallette qui sert de baffle. On fixe l'alimentation sur une plaquette de bois de 280×70 mm qui s'engage dans une rainure formée de deux tasseaux.

En dessous, se trouve le logement du boîtier de piles.

L'amplificateur doit être fixé au-dessus des haut-parleurs à l'aide de deux vis à bois sur lesquelles on prévoit des entretoises de 10 mm. Avec les fils qui ont été soudés sur les points 7 et 8 du circuit imprimé on branche les deux haut-parleurs en série.

Les jacks qui constituent les prises entrée sont fixés en une partie du panneau arrière. On relie ensemble et à l'armature, les lames de contact les plus longues, qui constituent le point froid de ces prises. On soude une 220 000 ohms entre les lames de contact les plus courtes et sur une de ces lames le conducteur du fil blindé venant du potentiomètre de volume. La gaine de blindage doit être soudée sur les lames les plus longues. Pour terminer, on enfonce le bouchon sur la prise à 4 broches de l'alimentation.

Cet amplificateur ne nécessite pratiquement aucune mise au point puisque celle-ci se résume dans le réglage de la résistance ajustable pour que la consommation du push-pull soit de 15 à 20 mA.

A. BARAT.

CET ADAPTATEUR TRANSFORME UN CONTRÔLEUR UNIVERSEL EN BATTERIE-CHECKER

(Suite de la page 27.)

Étalonnage

Si l'on possède une source de courant à tension variable tant mieux, sinon on se construit une source de courant provisoire en montant en série toutes les piles de 1,5 V dont on peut disposer (fig. 5).

La première pile débite sur un pot. bobiné de 100 ohms. En réunissant l'entrée de l'adaptateur entre le curseur de ce potentiomètre et le pôle + de la première, puis de la deuxième pile, etc., on peut obtenir toutes les tensions entre O et N piles $\times 1,5$ volt.

Pour procéder à l'étalonnage complet de l'adaptateur, on court-circuite provisoirement le bouton poussoir s, on branche l'entrée de l'adaptateur entre le point milieu du pot. de 100 Ω et l'extrémité + de la première pile. On place le sélecteur sur la position 1 et on ajoute le pot de 100 Ω de façon à lire 1,35 V. En mettant le pot de correction sur 0 on doit lire 50 μA en sortie. S'il n'en est pas ainsi, il faut modifier une des 3 résistances R₁₂. On règle ensuite le pot de 100 Ω de façon à lire 1,5 V. On tourne le potentiomètre de correction vers + et on note la valeur lire sur son cadran quand on a, à nouveau, 50 μA en sortie.

On procède de même pour 1,2. On passe

ensuite aux gammes supérieures. On note tous ces chiffres sous forme d'un petit tableau que l'on colle sur la face avant de l'appareil. Ce tableau aura donc la forme suivante, sans, bien entendu, porter les mêmes nombres dans les colonnes « correction ».

PILE			CORRECTION		
1,2	1,35	1,5	— 19	0	+ 19
2,4	2,7	3	— 18	+ 1	+ 20
3,6	4,05	4,5	— 20	- 1	+ 18
	etc.			etc.	

L'étalonnage terminé, on n'oubliera pas d'enlever le pont provisoire qu'on a placé sur le bouton poussoir.

Comme cet adaptateur est très utile, qu'il est facile à construire et qu'il ne revient pas cher, j'espère, qu'il sera bientôt reproduit en de nombreux exemplaires. Enfin ceux qui aiment les maths pourront facilement établir un petit tableau donnant, pour chaque intensité lire sur le μ Amètre, la résistance interne par volt de la pile essayée. A titre d'indication, 50 μA correspond à 0 ohm par volt ; 25 μA correspond à 10 ohms par volt.

P. FRANÇOIS.

les diodes au silicium et leur utilisation rationnelle dans les alimentations

par E. GENNE

Le courant distribué aux usagers est pratiquement toujours alternatif. Cette forme est d'ailleurs particulièrement commode puisqu'elle permet, grâce aux transformateurs statiques, d'obtenir très simplement et avec un très bon rendement toutes les valeurs de tensions pouvant être nécessaires. Mais les équipements électroniques nécessitent pour leur alimentation du courant continu. Il est donc indispensable, lorsqu'on veut réaliser cette alimentation à partir du secteur, de redresser ce courant de manière à ce qu'il soit toujours de même sens et ensuite de le filtrer pour supprimer toute trace d'ondulation.

Pendant très longtemps des éléments redresseurs utilisés ont été des tubes à vide ou à gaz (valve). Cependant parallèlement d'autres dispositifs ont été étudiés et utilisés avec des fortunes diverses dans la catégorie dite des redresseurs secs. Nous citerons pour mémoire les redresseurs cuivre-oxyde qui eurent leur période de vogue entre les deux guerres. Ils furent abandonnés en raison de leur encombrement. Si l'élément redresseur par lui-même était assez réduit il devait être muni d'une ailette de refroidissement qui augmentait l'encombrement. D'un autre côté la tension inverse maximum était assez faible (de l'ordre de 6 V) obligeait pour le redressement de hautes tensions de plusieurs centaines de volts d'empiler en série un grand nombre de rondelles redresseuses ce qui augmentait encore le volume.

Les redresseurs au sélénium, qui sont encore utilisés dans certains cas, présentent un avantage sur les précédents : leur tension inverse admissible est beaucoup plus importante (40 V). Ils ont cependant quelques inconvénients comme l'augmentation de la résistance dans le sens conducteur au cours de l'utilisation. D'autre part leur faible densité de courant conduit très vite à un volume prohibitif lorsque le courant à redresser est important.

Les recherches sur les semiconducteurs ont permis de déboucher sur une nouvelle génération de redresseurs : les diodes à cristal. Les deux principaux matériaux employés pour leur fabrication sont le germanium et le silicium. Ces diodes ont de nombreux avantages par rapport aux tubes à vide. Tout d'abord leur encombrement et leur poids sont infiniment plus réduits. Elles sont très robustes. Leur entretien est pratiquement nul et si elles sont utilisées dans les conditions requises leur durée est illimitée. Autre avantage sur les valves thermioniques, leur rendement est nettement meilleur. En effet elles dissipent une énergie très faible comparativement à celle perdue dans les tubes où entre autres il est nécessaire de sacrifier une puissance importante pour le chauffage de la cathode.

Les diodes au silicium ont pris le pas sur celles au germanium car elles possèdent sur ces dernières certains avantages. Elles admettent une température de fonctionnement plus élevée et par conséquent donne satisfaction dans des conditions d'emploi bien plus sévères. Elles présentent une tension inverse admissible, plusieurs fois plus grande. C'est donc d'elles que nous nous occuperons plus spécialement ici.

Fonctionnement des diodes

Une diode au silicium est formée d'un cristal dans lequel on a créé, par un traitement approprié une zone de matière de type P et une zone de matière type N. La limite entre ces deux régions constitue une jonction PN. Sans entrer dans l'explication électronique du phénomène qui n'a pas sa place ici, disons que si on porte la

nous venons de définir. Dans le sens direct le courant croît très rapidement dès que la tension appliquée dépasse quelques dixièmes de volts. La résistance interne de la diode est pratiquement nulle. Par contre dans le sens inverse le courant est très faible ce qui correspond à une résistance interne pratiquement infinie (elle atteint couramment plusieurs dizaines de megohms). Le point A correspond à la tension de claquage après laquelle le courant inverse croît très rapidement. Cette zone correspond à une résistance interne tendant vers zéro et même vers une valeur négative.

Phénomènes influant sur le fonctionnement

Comme tous les semiconducteurs les diodes au silicium sont sensibles à la température. La température maximale de la jonction constitue une limite impérative du fonctionnement. Cette température est assez élevée puisque de 150°. Mais il faut tenir compte de la température ambiante à laquelle s'ajoute l'élévation de température provoquée par la puissance efficace dissipée dans la diode. Cette puissance bien que faible par rapport à celle développée dans le circuit ne peut cependant pas être négligée et si on veut utiliser au maximum la diode il faut prévoir un système refroidisseur qui facilitera l'évacuation de la chaleur afin que la température de la jonction reste à la valeur que nous venons d'indiquer plus haut.

Les principales conséquences de l'élévation de température de la jonction est l'augmentation du courant inverse ce qui réduit la qualité du redressement et la diminution de la tension de claquage qui se répercute sur la sécurité de fonctionnement.

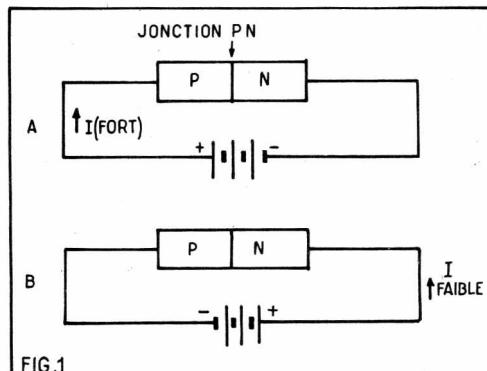
Lors de l'établissement d'un projet d'alimentation mettant en œuvre des diodes au silicium il faut tenir compte des surtensions transitoires fonctionnelles, c'est-à-dire issues de la conception même des schémas ou accidentelles. Leur valeur ne doit jamais dépasser la tension d'avalanche et leur durée à cette valeur maximale doit être très courte : 10 millisecondes au maximum.

Paramètres fondamentaux

Il nous faut maintenant étudier les valeurs de fonctionnement normal et les valeurs limites que peuvent prendre les tensions et les courants dans une diode au silicium. Ces données sont extrêmement importantes car elles permettent de définir quel type de diode convient pour un projet déterminé d'alimentation.

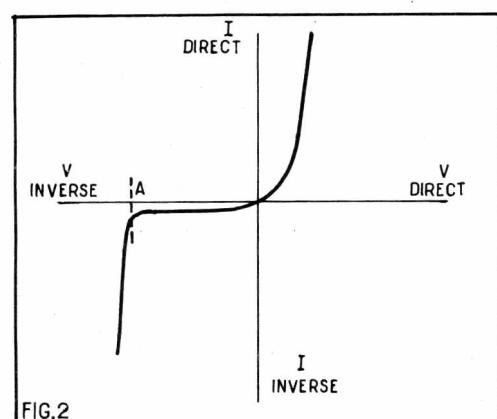
Tension d'avalanche. — Nous avons vu que cette tension représente la valeur limite pour laquelle le courant inverse croît très rapidement et présente une menace pour la vie de la jonction.

Tension inverse de service. — Il s'agit bien entendu de la tension qui peut être appliquée à la diode en sens inverse. Comme dans une alimentation la tension soumise au redressement est alternative



region P à un potentiel positif par rapport à la région N un important courant circule dans la diode qui est, dit-on, polarisée dans le sens direct, figure 1a. Par contre si la région N est portée à un potentiel positif par rapport à la région P, seul un faible courant, indépendant de la tension appliquée, circule à travers la diode, figure 1 b. Lorsque la tension appliquée qui polarise en sens inverse la diode atteint une certaine valeur, dite tension de claquage ou tension d'avalanche, le courant croît rapidement. La puissance dissipée dans la jonction provoque un échauffement prohibitif et cela peut entraîner la destruction de la jonction qui met la diode hors d'usage.

La figure 2 montre la courbe caractéristique d'une diode au silicium. On y voit nettement les zones de fonctionnement que



elle est appliquée à la diode périodiquement dans le sens direct et dans le sens inverse. On peut donc dire d'une façon plus générale que c'est la tension qui peut être appliquée sans risque à la diode. Il s'agit donc d'une grandeur très importante les spécifications des constructeurs indiquent généralement sa valeur maximum à ne pas dépasser. Pour des raisons de sécurité elle est généralement la moitié de la tension d'avalanche. On tient compte ainsi des surtensions accidentelles ou transitoires. Si donc la tension de service d'une diode n'est pas indiquée mais que par contre on connaît sa tension d'avalanche, on peut l'obtenir facilement ($V_s = V_{av}/2$). Si on le désire on peut aussi calculer aisément la valeur efficace de la tension de service, par la formule classique $V_{s\ eff} = V_s/\sqrt{2}$.

Tension inverse récurrente. — Il s'agit de la valeur de la tension inverse périodique pour la température limite de la jonction, compte tenu de la température ambiante et des caractéristiques du radiateur.

Tension inverse continue. — Il s'agit de la tension inverse à laquelle peut être soumise sans risque la diode pendant un temps illimité.

Courant direct. — C'est le courant que peut supporter la diode dans le sens passant. Les notices des constructeurs indiquent généralement sa valeur moyenne maximale.

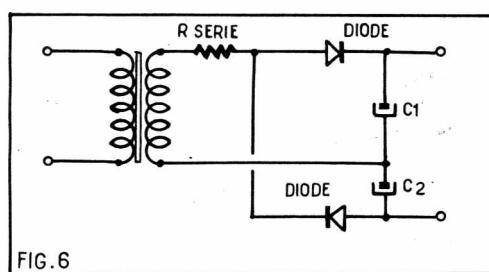
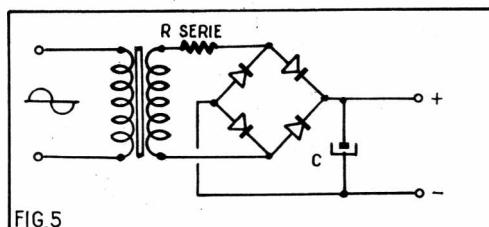
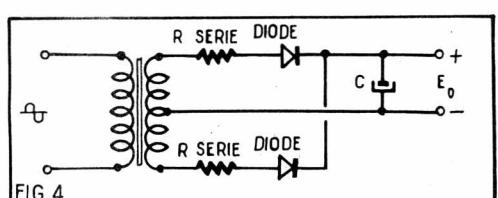
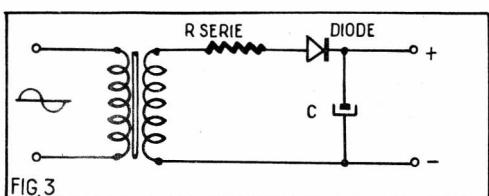
Courant direct recurrent. — Les notices de caractéristiques indiquent souvent sa valeur maximale. C'est en fait dans le cas d'un courant sinusoïdal la valeur correspondant à l'amplitude.

Courant inverse. — Il n'est pas besoin de le définir. Notons qu'il est généralement indiqué pour la tension inverse récurrente.

Parmi ces différents paramètres il est évident que les plus importants sont la tension inverse de service et le courant direct car ce sont eux qui guident en première approximation le choix d'une diode pour une alimentation donnée. Par mesure de sécurité on se tiendra toujours au-dessous des valeurs maximales indiquées par le constructeur.

Montages redresseurs

Les diodes au silicium peuvent être utilisées sur tous les dispositifs redresseurs qui ont été imaginés, et que nous citons pour mémoire car ils sont bien connus de nos lecteurs : le redressement à une alternance, fig. 3 ; le redressement à deux alternances, fig. 4 ; le redressement en pont, fig. 5, et le doubleur de tension, fig. 6. Nous nous bornons bien entendu aux dispositifs monophasés qui sont pratiquement les seuls utilisés dans le domaine de l'amateur. Signalons que dans un montage redresseur à une alternance, la diode est soumise à une tension inverse double



de la tension d'entrée puisqu'à celle-ci s'ajoute la tension aux bornes du condensateur réservoir, tension qui est due à sa charge. Dans le redressement à double alternance, dit aussi montage va-et-vient, et pour le doubleur de tension il en est de même. Il faut donc en tenir compte pour le choix du type des diodes. Pour le montage en pont la tension inverse appliquée à chaque diode est égale à la tension d'entrée. En effet, si dans ce cas encore la tension aux bornes du condensateur réservoir s'ajoute à la tension d'entrée pour les alternances négatives il faut remarquer que les diodes fonctionnent en série deux à deux et que par conséquent chaque diode n'est soumise qu'à la moitié de la tension d'entrée ajoutée à celle aux bornes du condensateur.

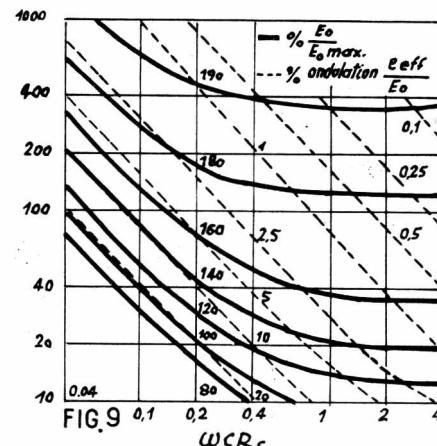
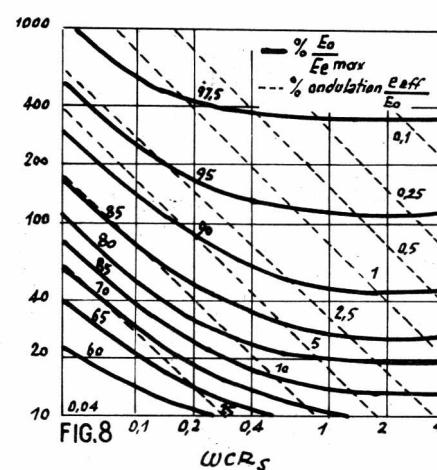
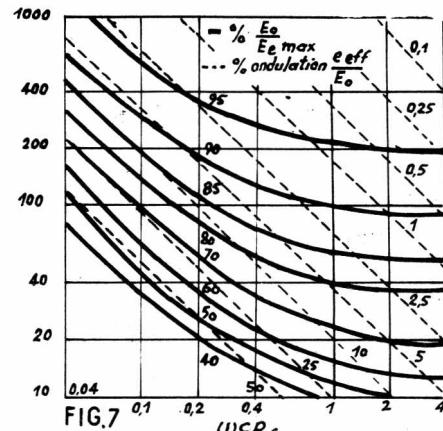
Limitation du courant de surcharge

A la mise sous tension de l'alimentation c'est-à-dire lorsque l'on ferme l'interrupteur le condensateur réservoir se charge ce qui provoque un courant très intense dans les diodes. Ce courant risque de dépasser celui admissible par la diode et de détruire la jonction. Pour le limiter, on insère dans le circuit une résistance de protection. Si la valeur de cette résistance doit être suffisante pour procurer une protection efficace, il convient cependant de limiter cette valeur au minimum compatible à son rôle de manière à ce qu'elle ne provoque pas de trop grandes variations de la tension de sortie lorsque le courant consommé par le circuit d'utilisation varie. Cette valeur de résistance est liée à la valeur du condensateur réservoir. Nous allons donc indiquer une méthode de calcul de ces deux éléments que nous empruntons à une information technique Thomson-Houston (n° 6).

Lorsqu'on établit le projet d'une alimentation on connaît :

E_o la tension redressée désirée en sortie
I_s l'intensité du courant redressé
n le rendement en % qui est donné par
 $E_o = \frac{E_{e\ max}}{\pi F} \times 100$ où E_{e max} est la tension maximum d'entrée
ω la pulsion $2 \pi F$ correspondant à la fréquence du courant à redresser
n_{ond} le rapport en % de la tension d'ondulation en sortie et de la tension continue de sortie.

Selon le montage utilisé, on emploie les courbes de la figure 7 (montage à simple alternance), de la figure 8 (montage à double alternance va-et-vient ou pont) et de la figure 9 (doubleur de tension).



En se reportant à l'une de ces courbes, on détermine I_s/I_o pour $\omega R_s C = 0.4$ et le rendement désiré. Le rendement peut être choisi de 90 % et de 180 % pour un doubleur de tension. Les courbes en traits continus sont tracées pour différents rendements et les courbes en pointillé pour différents pourcentages d'ondulation. On se fixe arbitrairement $\omega R_s C = 0.4$ mais on peut s'imposer un pourcentage d'ondulation et à l'aide des courbes pointillées et de celle de rendement (traits pleins) on peut déterminer une autre valeur de $\omega R_s C$.

Connaissant I_s/I_o on calcule I_s en multipliant I_o par ce rapport. On calcule la tension maximum appliquée à l'entrée par la formule

$$E_{e\ max} = \frac{E_o}{n}$$

On calcule R_s la résistance de protection en considérant que :

$$R_s = \frac{E_{e\ max}}{I_s}$$

(Suite page 42.)

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

NUMERO 237 D'AOUT 1967

- Un mini-signal tracer
- Un voltmètre à lampes
- Un oscilloscope cathodique
- Un ampli Hi-Fi à lampes 15 W

NUMERO 236 DE JUILLET 1967

- Un générateur de fréquences étalonnées
- Un ampli professionnel de 25 W
- Une boîte de substitution
- Un commutateur électronique

NUMERO 235 DE JUIN 1967

- Un téléviseur composé de modules à circuits imprimés
- Voltmètre de précision
- Une alimentation stabilisée réglable de 0 à 350 V
- Un récepteur auto à 7 transistors

NUMERO 235 DE MAI 1967

- Montages spéciaux pour magnétophones
- Ensemble micro-émetteur
- Banc d'alignement et de mesures
- Récepteur portatif à six transistors
- Oscilloscope de classe professionnelle

NUMERO 234 D'AVRIL 1967

- Une jauge électronique.
- Mise au point des magnétophones.
- Ampli de sonorisation de 15 W.
- Préampli d'antenne pour TV.

NUMERO 233 DE MARS 1967

- Récepteur OC à changement de fréquences.
- Nouveaux montages B.F.
- Récepteur pour radio-commande à quatre canaux.
- Un photomètre ultra-sensible.

1.50 F le numéro

Adresssez commande à « **RADIO-PLANS** »
43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement
à notre compte chèque postal : Paris 259-10
Votre marchand de journaux habituel peut
se procurer ces numéros aux Messageries
Transports-Presse

émetteur à bande décamétrique

. LA HAUTE FRÉQUENCE

Depuis quelque temps, de nombreux lecteurs nous réclament un schéma permettant la réalisation d'un émetteur Ondes Courtes, facile à construire et d'un prix de revient le plus bas possible. La description qui va suivre concerne un appareil qui a été réalisé en plusieurs exemplaires, aussi bien en station fixe, qu'en station mobile ou maritime mobile ; entre ces trois versions, seuls changent le modulateur et l'alimentation.

Le travail de montage est facilité par l'emploi de parties d'émetteurs préfabriquées, il ne reste plus alors qu'à les raccorder entre elles, à procéder au réglage et au câblage dans les différentes bandes.

Oscillateur variable, doubleur

Notre choix s'est porté sur le matériel Gélosso, qui, sous une présentation amateur, possède des qualités professionnelles si l'on observe quelques règles très faciles à mettre en œuvre. Nous utilisons donc, un VFO, une self d'accord PA, et quelques selves de choc, le restant du matériel étant facile à trouver chez n'importe quel détaillant.

Le VFO porte la référence N/104 S, il est équipé de deux tubes, 6CL6 et 5763, qui assurent respectivement les fonctions d'oscillateur et de multiplicateur au séparateur suivant les bandes.

Les bandes couvertes sont :

80 mètres de 3,5 à 4 MHz.

40 mètres de 7 à 7,3 MHz.

20 mètres de 14 à 14,6 MHz.

15 mètres de 21 à 21,9 MHz.

11 mètres de 26,95 à 28 MHz non autorisée en France.

10 mètres de 28 à 29,7 MHz.

La puissance issue du VFO est suffisante pour exciter une 807 ou une 6146.

La manipulation télégraphique est opérée dans le VFO lui-même sur la cathode de la 5763, ce qui évite les claquements de manipulation pratiquement inévitables lorsque celle-ci est opérée sur l'étage final ou PA.

L'oscillateur 6CL6 utilise un circuit Clapp qui possède une très grande stabilité dans le temps et est assez indifférent aux variations de charge de son circuit plaque. Ce point est appréciable, surtout lorsque l'on débute en émission d'amateur, la stabilité de l'oscillateur pose souvent des problèmes des néophytes. Elle est due surtout à des insuffisances mécaniques et au grand échauffement des lam-

pes qui présentent alors des déformations internes entraînant des variations de capacités, et évidemment, de la fréquence.

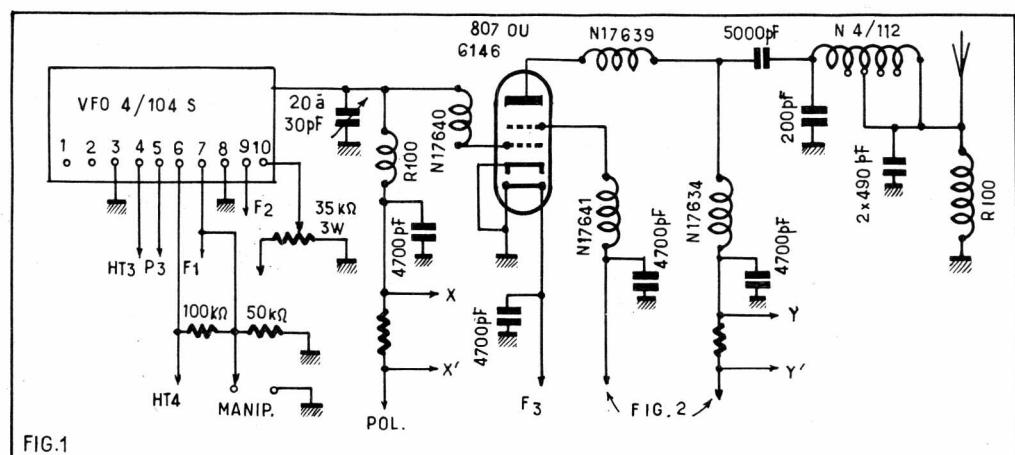
Un autre avantage du VFO Gélosso, est qu'il peut être vendu avec son cadran, celui-ci bien étalonné en fréquence. Avec son cache, il donne un très bon aspect définition à l'ensemble.

Amplificateur HF

La figure 1 donne le schéma de la partie HF. Seule le VFO a une représentation symbolique, il est inutile de reproduire son schéma ici, celui-ci étant livré avec chaque appareil.

Le montage présenté utilise une 807, mais il est prévu aussi, pour une 6146 ; nous le verrons plus loin. Pour obtenir une tension d'excitation égale sur toute la largeur des bandes, la sortie du VFO (5763) est accordée par un condensateur variable de 20 à 30 pF. La HF est appliquée à la grille n° 1 de la 807. Une self sert de liaison, elle a pour but d'éviter autant que possible les auto-oscillations qui pourraient se produire sur certaines fréquences (Référence N 17640). Elle est constituée de quelques spires de fil de gros diamètre sur une résistance de 2 watts.

La tension de polarisation négative est appliquée à la grille par une self de choc R 100, qui, mieux qu'une résistance, bloque le courant HF qui tenterait de prendre le chemin de la ligne de polarisation et de se perdre dans l'alimentation. De plus, elle relève le coefficient de surtension du circuit grille et de ce fait, en obtient une bien meilleure excitation. Faisant suite à la self de choc, une résistance de faible valeur, tient lieu de shunt pour permettre la lecture du courant d'excitation. La valeur de cette résistance dépend de l'appareil de mesure utilisé, c'est-à-dire du courant total pour une déviation maximale de l'appareil de mesure, donc de la chute de tension à ses bornes. Souvent, les appareils de mesure sérieux portent l'indication de leur résistance interne. Il est donc très facile de calculer le shunt pour la valeur de courant désiré. Pour une 807, le courant d'excitation est de 6 mA et pour une 6146 ou QE05/40 de 2 à 4 mA suivant le mode de transmission. La tension de polarisation pour ces deux tubes se situe entre 80 et 100 V, il faudra donc prévoir dans l'alimentation, une source de cette valeur.



La cathode de la lampe finale quelle qu'elle soit, est à la masse ainsi qu'un côté du filament. L'autre côté est découplé par un condensateur de 4 700 pF, autant que possible au mica.

La seule différence entre le PA équipé d'une 807 et celui équipé d'une 6146, réside dans la tension d'écran. La 807 est une lampe robuste qui supporte pas mal de fantaisie, mais la 6146 est très fragile, surtout en ce qui concerne la tension d'écran, il faut donc stabiliser cette tension et nous profiterons du tube VR150 ou OA2 servant à alimenter en tension régulée le VFO, pour fournir à la 6146 sa tension écran (G2). Pour la 807, nous nous contenterons d'un pont sur la haute tension. Ce pont sera constitué d'une résistance bobinée à collier permettant d'obtenir la valeur désirée.

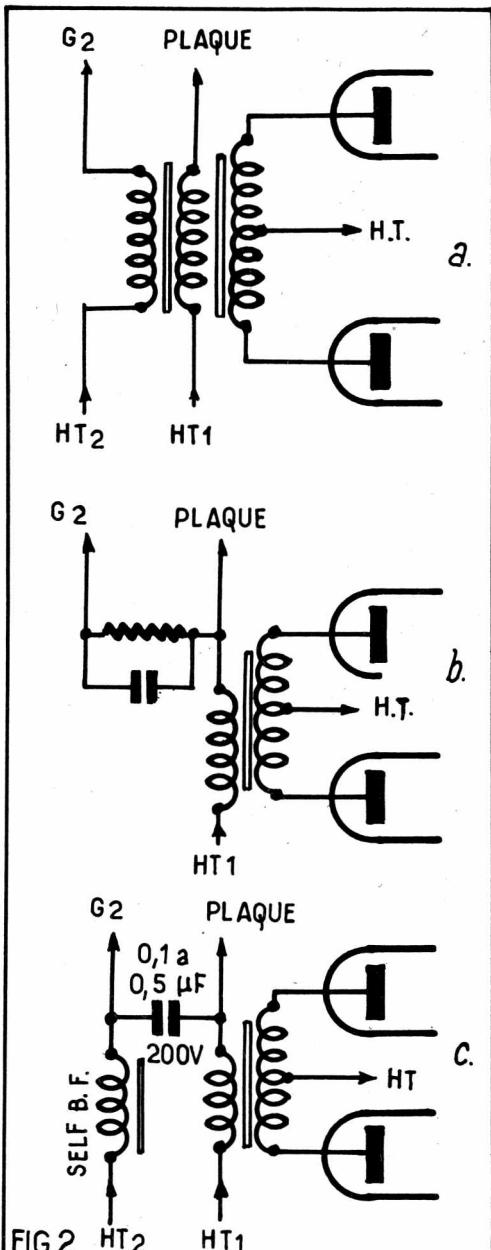
Comme nous désirons moduler l'émetteur par la plaque et par l'écran, il faut donc prévoir un système qui permette la modulation dans cette dernière électrode.

Un transformateur à deux enroulements secondaires est idéal, mais se trouve difficilement. La figure 2 donne trois systèmes de modulation plaque et écran. En a) comme nous l'avons vu ci-dessus. En b) par une résistance chutrice, ce système peut convenir à une 807 qui, nous l'avons dit plus haut, n'est pas chatouilleuse de la tension d'écran, mais ne convient pas du tout en cas d'utilisation d'une 6146 comme lampe finale, et en télégraphie, avec une 807. Voyons pourquoi : lorsque l'excitation disparaît dans les blancs de manipulation, la plaque tend à ne plus débiter, la tension augmente sur l'écran forçant la plaque à débiter, la lampe donne alors l'aspect d'un tube non polarisé ; si l'on augmente la tension négative de grille, on arrive à des tensions prohibitives pour le genre de fonctionnement et l'on est, par contre, obligé de fournir une excitation très grande pour faire fonctionner le tube final ; il y a production d'harmoniques et tout un tas d'autres ennuis. Donc pour pas mal de raisons, ce système n'est pas pratique, sauf évidemment, pour le travail uniquement en téléphonie avec une 807.

En c), nous profitons de la tension stabilisée et pour faire apparaître une tension alternative sur l'écran du tube, nous l'alimentons par une capacité de 0,1 à 0,5 μ F à partir de la sortie secondaire du transformateur de modulation. Il faut alors éviter de perdre cette tension et pour cela, une self BF a été insérée dans la ligne d'alimentation HT 2. Une self BF d'ancien ampli conviendrait parfaitement pourvu que le débit prévu en continu soit compris entre 20 et 30 mA. Un primaire de transformateur de haut-parleur serait aussi le bienvenu. A la rigueur une self de filtrage ferait l'affaire, à condition qu'elle soit pourvue d'un nombre assez grand de spires et qu'elle permette le passage du courant continu, c'est-à-dire environ 30 mA maximum.

Ensuite, nous trouvons une self de choc (réf. N17641) identique à la précédente et ayant le même but. Le côté froid de la self de choc est découpé à la masse par un condensateur de 4 700 pF, 1 500 V service et au mica, si possible.

Comme il a été montré sur la figure 2, la plaque reçoit son alimentation HT à travers le secondaire du transformateur de modulation, qui a pour but de superposer une tension BF à la tension continue de plaque. Cette tension, en principe, double la tension plaque en pointe de modulation, c'est-à-dire que si la HT est de 500 volts, en pointe, la plaque reçoit une tension égale à 1 000 volts. Ceci à la con-



dition que la lampe finale et le transformateur de modulation soient bien adaptés entre eux.

A la sortie du transformateur de modulation côté plaque, l'autre étant relié à la HT 1, nous trouvons une résistance de faible valeur ou shunt qui associe à l'appareil de mesure sert à contrôler le courant qui circule dans la plaque de la lampe. Ensuite, vient une self de choc, celle-ci est indispensable (réf. 17634). Cette self de choc empêche la HF issue de la plaque de partir dans l'alimentation, ou si l'on veut, de mettre en évidence toutes les fréquences amplifiées par le tube final. Le côté froid de la self, c'est-à-dire le côté le plus près du transformateur de modulation, est découpé à la masse par un condensateur de 4 700 pF isolé à 2 000 V service (ne pas oublier que 500 et 500 V font toujours 1 000 V, si l'on a pris 500 V comme tension d'alimentation de l'étage final).

Entre le côté chaud et la plaque, se trouve encore une self de choc anti-auto-oscillation (réf. 17639). Comme les deux précédentes, il s'agit de quelques tours de gros fil bobinés sur une résistance de 2 W. Il n'est pas utile de les fabriquer, le prix est assez peu élevé, et l'auteur ayant essayé d'en confectionner sans prendre la

précaution de faire quelques estimations hérotiques a eu le plaisir de voir la self située dans la plaque d'une 807 se transformer en chauffeuse et ce sur la bande 10 mètres tout spécialement.

Nous nous trouvons donc avec de la HF sur la self de choc, mais cette HF peut avoir une fréquence quelconque. Il n'en est rien, heureusement, puisque le VFO lui fournit une seule fréquence. Pour mettre en évidence la fréquence à amplifier, on trouve un circuit oscillant qui relève le coefficient de surfension à la fréquence d'émission et de ce fait, fournit une tension beaucoup plus élevée qu'une simple self de choc. Le circuit oscillant est réuni à la plaque de la lampe finale par un condensateur de 5 000 pF isolé à 3 000 V et de très bonne qualité ; il doit, lui aussi, supporter des pointes de tension très élevées à cet endroit.

Le circuit de plaque se présente sous un aspect un peu particulier, il s'agit d'un circuit en PI, comme dans les filtres BF, et comme dans ceux-ci, la valeur des condensateurs d'entrée et de sortie associés à la self fixe l'impédance d'entrée et de sortie du filtre. C'est ce que ce circuit réalise. L'entrée côté plaque est adaptée à l'impédance de celle-ci et la sortie à l'impédance de l'antenne connectée ; donc, tout en mettant en évidence la fréquence à amplifier nous réalisons un transformateur d'impédance qui adapte l'antenne au circuit plaque et ceci d'une manière très souple.

Le condensateur de liaison plaque-circuit oscillant doit être de très bonne qualité. Il peut cependant, se faire qu'il claque et à ce moment la haute tension se trouve sur le circuit oscillant et aussi sur l'antenne. Pour des raisons de protection bien compréhensibles, il a été nécessaire de dériver la haute tension à la masse, c'est le rôle de la self de choc R100 située en parallèle sur la sortie du CO côté antenne. L'impédance d'une self de choc apériodique comme la R100 est élevée par rapport à l'impédance des antennes utilisées couramment et ne dérive pratiquement pas de HF vers la masse ou tout au moins, une partie si faible, qu'aucun appareil amateur n'arrive à la détecter. Avec ce système, si un claquage survient au condensateur de liaison, la HT est court-circuitée, et le fusible s'il y en a un, saute. Cette précaution est surtout nécessaire sur les émetteurs mobiles où l'antenne est sujette à tous les contacts possibles.

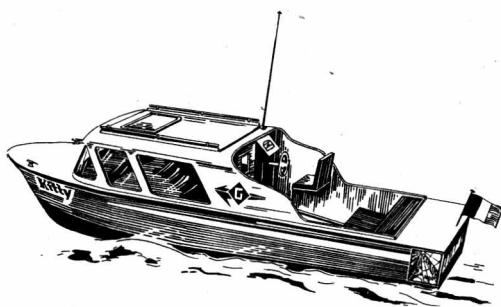
Nous avons parlé du circuit oscillant en PI ; cette pièce est vendue, elle aussi, par Gélosso sous la référence N 4/112. C'est une bobine réalisée sur un mandrin de céramique muni d'un contacteur qui, par un court-circuit, supprime des spires. Plus il y a de spires court-circuittées plus la fréquence augmente. La présentation est vraiment amateur, mais le rendement est presque professionnel. Côté plaque, du circuit oscillant, nous trouvons un condensateur variable de 200 pF isolé 1 500 V avec environ 20 à 25 pF de résiduelle. Côté antenne, un simple condensateur de BCL 2X 490 pF fera l'affaire, en mettant les deux parties en parallèle par un commutateur quelconque, nous avons la possibilité de choisir une grande gamme d'impédance allant de 50 ohms pour l'antenne verticale en passant par le 600 ohms et plus pour les antennes long fil.

Cette fois, nous avons vu la production de haute fréquence ; dans l'article suivant nous verrons les modulateurs.

(A suivre)

F.9.R.C.

A. CHARCOUCHET



réalisation et équipement

d'un bateau radiocommandé

par un ensemble à deux canaux

Lorsqu'on veut pratiquer la Radiocommande, il ne faut pas seulement réaliser l'ensemble électronique destiné à transmettre et à interpréter les ordres correspondant aux différentes manœuvres. Bien que cette partie du travail soit la plus importante, il faut également construire l'engin à commander et disposer de façon rationnelle les sous-ensembles qui constitueront son équipement électrique et électronique. Cette diversité de travail n'est d'ailleurs pas le moindre attrait de cette passionnante activité.

Parmi les mobiles pouvant être radiocommandés, les bateaux occupent une place de choix. C'est donc un bateau que nous vous proposons aujourd'hui. Il s'agit de la maquette réduite au 1/15 du Cabin-Cruiser norvégien « Ancas-Queen » (fig. 1). Ses dimensions sont : longueur : 47 cm, largeur : 13 cm. Son poids tout équipé n'excède pas 800 grammes.

Cette maquette est plus particulièrement destinée aux radio-modélistes qui ne possèdent pas les connaissances et l'habileté manuelle pour mener à bien la construction complète d'un bateau. Il convient également à ceux qui désirent ne pas passer un temps important à cette fabrication et qui sont surtout intéressés par l'équipement et en dernier ressort, par les évolutions sur un plan d'eau. A cet effet, la boîte de montage comporte notamment la coque préfabriquée en mousse de plastique rigide. Le reste de la fabrication consiste en découpage et assemblage de plaquettes de bois, qui sont d'ailleurs fournies tracées.

La partie électronique est l'ensemble émetteur-récepteur à deux canaux qui a fait l'objet d'une description détaillée dans le n° 222 dont voici les principales caractéristiques :

Emetteur : équipé de deux transistors.

Alimentation : 13,5 V.

Fréquence : 72 MHz pilotée par quartz.

Puissance totale : 950 mW.

Fréquence de modulation des deux canaux : 1 400 et 2 250 Hz.

Récepteur : type super-réaction équipé de six transistors.

Alimentation : 9 V.

Deux filtres BF accordés sur les fréquences de modulation de l'émetteur. Portée variable selon les conditions locales, mais de l'ordre de 500 à 1 000 mètres.

Manœuvres possibles

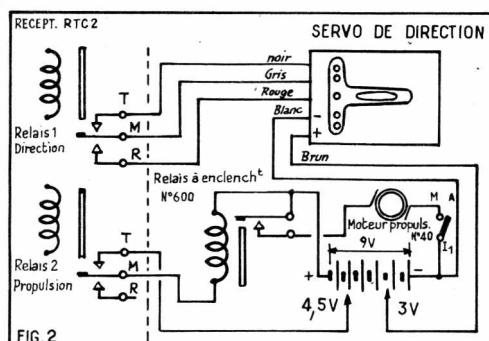
Grâce à l'emploi de deux canaux, on peut obtenir de façon très souple et très sûre, les commandes de Direction et de Propulsion.

Le canal I est affecté aux ordres de direction qui peuvent être : virage à droite, tout droit, virage à gauche. La commande de direction se fait par l'intermédiaire d'un servo-mécanisme approprié et n'est pas séquencée. Cela signifie que si, par exemple, on a transmis l'ordre « Droite » puis « retour au centre », on peut immédiatement obtenir à volonté « Droite »

ou « Gauche ». Cela n'est pas possible dans un système séquencé où les ordres sont exécutables dans un ordre bien défini et immuable. Le canal 2 sert aux commandes de propulsion qui sont : « Marche avant » et arrêt à volonté.

Schéma de l'installation

Le schéma de l'installation électro-mécanique est donné à la figure 2. A gauche, sont représentés les deux relais qui constituent la sortie des deux canaux BF. Chacun d'eux possède un contact de repos repéré par R et un contact travail T. Au repos, la palette mobile est en contact avec R et lorsque le relais est excité, elle rompt ce contact et établit celui avec T.

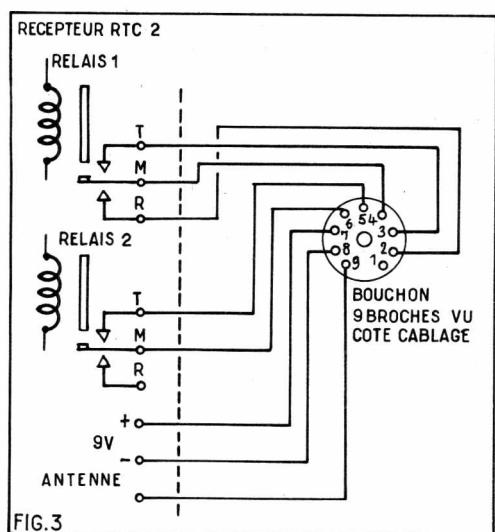


Comme on peut s'en assurer en examinant le schéma, le relais 2, qui est excité lorsque l'on transmet la fréquence BF correspondant au canal B, ferme par son contact T le circuit de la bobine d'excitation d'un relais du type à enclenchement mécanique n° 600. Le contact de ce relais ferme le circuit d'alimentation du moteur de propulsion et le bateau part en marche avant. Le fonctionnement est très souple, car sur une action, même brève du relais 2, le relais n° 600 s'enclenche et son contact reste établi même si on cesse d'émettre le signal BF et que de ce fait, le relais 2 revient au repos. Il suffit d'une nouvelle transmission du signal BF qui excite le relais 2, lequel déclenche le relais n° 600, qui coupe l'alimentation du moteur de propulsion.

L'alimentation s'effectue par deux piles de 4,5 V, longue durée, branchées en série. Le schéma montre que le moteur de propulsion est alimenté sous 9 V, le relais n° 600 sous 4,5 V et le servo-gouvernail sous 3 V comme nous l'avons déjà signalé. Cette dernière tension est obtenue en pratiquant une prise sur l'une des piles. Précisons que le récepteur doit absolument être alimenté par une pile 9 V séparée, sinon les parasites produits par le moteur de propulsion et les contacts des différents relais, risqueraient de troubler le fonctionnement.

L'installation

Du récepteur, sort un cordon à huit conducteurs, venant des contacts des relais 1 et 2. Pour la commodité des branchements ultérieurs, on soude ces conducteurs sur un bouchon à 9 V, bouchon qui sera ensuite monté sur un support noval. Le branchement sur le bouchon s'effectue selon la figure 3. Sur cette figure, le bouchon est représenté côté câblage, ce qui explique le numérotage qui est inversé par rapport à celui conventionnel des sup-



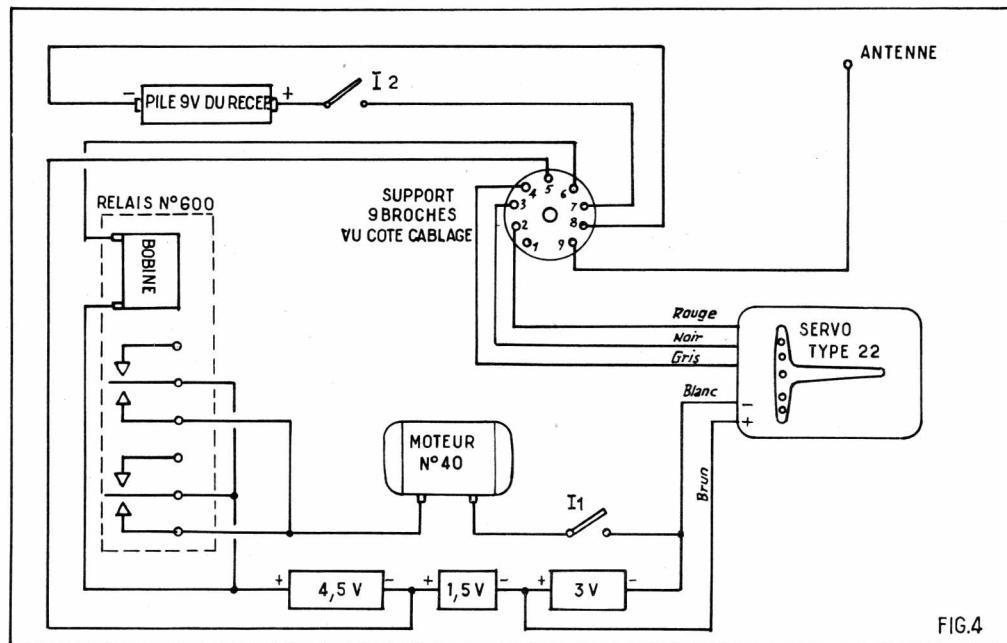


FIG.4

ports. Il y a lieu de remarquer que les broches 7 et 8 correspondent aux lignes + et — d'alimentation du récepteur et la broche 9, au raccordement de l'antenne.

La figure 4 montre le raccordement des différents éléments de l'installation.

Les fils rouge, noir et gris du servo-gouvernail sont soudés, sur les broches 2, 3 et 4 du support noval. La pile de 9 V d'alimentation du récepteur est branchée aux broches 6 et 7 du support. La prise antenne est raccordée à la broche 9. On constitue la batterie de 9 V en couplant en série deux piles 4,5 V. Le — de cette batterie est relié au fil blanc du servo-gouvernail et à une borne du moteur de propulsion. La liaison avec le moteur se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur I_1 , lequel forme en réalité avec I_2 , un interrupteur double. L'autre borne du moteur est reliée par les contacts travail du relais n° 600 au pôle + de la batterie de 9 V. Le relais à enclenchement comporte en fait deux contacts qui sont couplés en parallèle, ce qui améliore le pouvoir de coupure. La bobine d'excitation est connectée entre le + 9 V et la broche 6 du support. La broche 5 est réunie à la prise 4,5 V de la batterie. Enfin, le fil brun du servo-gouvernail est connecté à la prise 3 V de la batterie.

La construction

Nous allons donner maintenant tous les détails concernant la construction du bateau et la mise en place des éléments de l'installation de télécommande à l'intérieur. L'implantation de ces éléments est donnée à la figure 5.

La coque brute est en polystyrène expansé. Elle présente une surface grenue qu'il convient de polir. Pour cela, on l'en-duit entièrement de bouche pores n° 716, qui consiste en une poudre blanche, qui doit être diluée dans de l'eau. Après séchage complet, on ponce au papier de verre fin. On passe ensuite deux couches d'apprêt n° 715, qui est un vernis anti-méthanol. Entre chaque couche, on ponce au papier de verre fin.

On prépare le logement des deux piles de 4,5 V dans le fond de la coque, celui existant, étant insuffisant. Pour cela, on délimite le contour, devant celui prévu, par trois traits à la lame de rasoir et avec une pointe de canif, on gratté le polystyrène. On amène les deux fonds au même niveau.

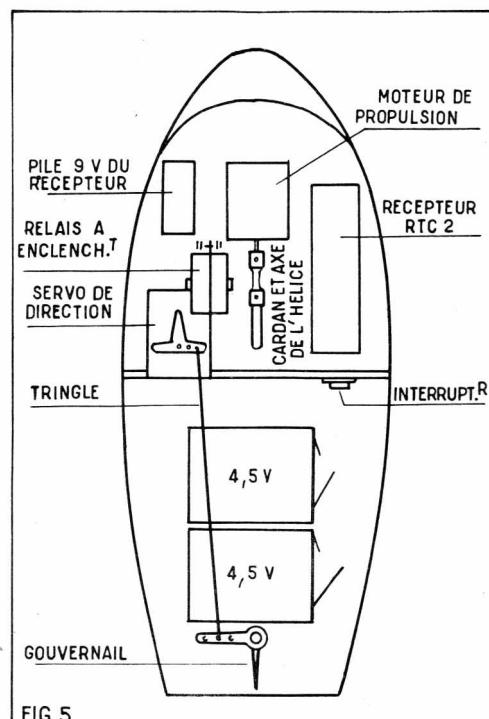


FIG.5

On peint en blanc l'intérieur de la coque.

L'arbre d'hélice logé dans le tube d'étambot 2 est relié à l'arbre moteur par l'intermédiaire d'un cardan 3. (Les chiffres se rapportent aux pièces du plan qui accompagnent la boîte de montage). On colle le support du moteur 4 avec de la Uhu-colle. On dispose le tube d'étambot à l'intérieur du logement pratiqué dans la coque. Il faut plier la tôle de fixation du moteur de façon que son arbre, le coupleur et l'arbre de l'hélice, soient en ligne. On fixe le moteur par quatre vis à bois et on colle le tube d'étambot. On coupe le guide de la mèche du gouvernail 5 à 30 mm et on le colle sur la coque de façon qu'il dépasse de 10 mm. On raccourcit la partie supérieure de la mèche de 10 mm.

On pose le gouvernail et on visse entre les deux écrous le guignol de commande vers le côté de gauche de la coque. Cette pièce doit être perpendiculaire au plan du gouvernail.

On colle ensemble les deux moitiés de la paroi II et on l'ajuste pour qu'elle se place dans la rainure transversale de la coque. On ne colle pas tout de suite. On coupe un tasseau de 15 × 15 mm dont la longueur sera celle de la base de la paroi II du roof. On remet la cloison en place et on colle, au fond de la coque le tasseau contre la cloison II que l'on retire ensuite.

On visse le relais n° 600 sur le servo 22 et on établit le câblage déjà expliqué. On visse le servo sur le tasseau de façon que son bord se trouve à 5 mm de la paroi de la coque. On dispose verticalement l'interrupteur à glissière à environ 30 mm de la paroi droite de la coque. A l'opposé, au-dessus du servo, on monte le support noval. On colle alors la paroi 11 et on pratique une ouverture permettant le déplacement du curseur de l'interrupteur. On ménage une autre ouverture de 8 × 8 mm à 15 mm au-dessus du fond et sur le côté droit pour le passage des fils.

On perce en face du bras du servo un trou de 6 mm pour le passage de la timonerie. On chanfreine le côté frontal du cadre du roof 6 dans la zone médiane, suivant une inclinaison de 30° correspondant à l'inclinaison du hublot avant. On réduit progressivement cette inclinaison pour qu'elle se termine sensiblement à la verticale vers l'extérieur. On colle ensuite ce côté frontal dans les événements correspondants de la coque. On colle également les deux parois latérales du roof 7 et les panneaux de revêtement 8 dans les rainures de la coque. On fixe le tout avec des épingle pendant le séchage de la colle ; puis, on ajuste et on colle le panneau de revêtement.

Devis des Pièces Détachées
et Fournitures nécessaires
au montage du

CABIN CRUISER "KITTY"

Décriv ci-contre

1^o Pour le bateau seul

Ensemble comprenant la boîte de montage du bateau, son accastillage, et les ingrédients nécessaires **50,00**

2^o L'équipement électro-mécanique

Matériel d'installation à bord, **SANS LE RECEPTEUR**, comprenant le servo-mécanisme 22, relais 600, piles, moteur 40, petits accessoires et fournitures **99,10**

3^o La radio

Ensemble radio 2 canaux : émetteur ETC.2 et récepteur RTC.2, livré avec schémas et plans de montage.

ETC. 2	RTC. 2
En pièces détachées 174,50	149,00
En ordre de marche 240,00	196,00

Toutes les pièces détachées constituant nos Ensembles peuvent être fournies séparément.
Envoyez de notre catalogue spécial
« Radiocommande » contre deux timbres

PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

(47, rue Etienne-Marcel)
Métro : Louvre - Les Halles et Sentier

Téléphone : (CEN) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande ou contre remboursement (Métropole seulement)

Le cadre du toit du roof 10 se compose de deux parties. Le côté frontal est chanfreiné comme la pièce 6 et le cadre est collé entre les parois latérales du roof. S'appuyant sur ce cadre, la pâroï arrière du roof II, composée de deux parties, est ajustée pour que son bord inférieur soit au niveau du plancher du roof. Cette pâroï est ensuite collée.

Sur le bord avant chanfreiné du cadre du roof, on ajuste et on colle la garniture du cadre 12, également en deux parties. On procède de même pour la garniture du toit 13 en deux parties, qui vient s'ajuster sur le bord chanfreiné du cadre du toit du roof. Pendant le collage, toutes ces parties sont maintenues par des épingles. On ponce la bordure dépassant de la pièce 13. Le toit du roof, composé de quatre parties 14 est collé sur son cadre. Le barrot de pont 15 est inséré dans les évidements correspondants. Les deux moitiés du pont 16 sont ajustées et collées. Les baguettes de pont 17 et le pont arrière 18, sont aussi ajustées et collées. Les bords du toit sont arrondis au papier émeri.

On colle, sur le toit du roof, les deux baguettes profilées 19, en ménageant entre elles un intervalle qui permet au chapeau du toit 20, composé de deux parties d'y coulisser. Ce chapeau n'est pas collé et peut ainsi être manœuvré d'un seul mouvement. Il sert simplement à recouvrir l'écoutille placée sur le toit du roof. On arrondit ses bords avant et arrière. Les baguettes de retenue 21 sont coupées sur une longueur de 13 cm et enfilées à l'intérieur de trois supports 22. Trois trous de 2 mm de diamètre sont percés dans chaque baguette profilée dans lesquels viennent s'encastreer les supports qui sont collés à bonne hauteur.

Les deux piles de 4,5 V sont dissimulées sous un plancher. On découpe dans du contreplaqué, un trapèze ayant les dimensions de l'intérieur de la coque au niveau du dessus des piles et s'arrêtant à 10 mm avant le support de gouvernail. La porte du roof 23 est collée sur le milieu de la pâroï arrière, son bord inférieur au niveau du plancher. Le poste de navigation 24 est collé en trois parties. Il est chanfreiné à sa partie supérieure pour la timonerie et sur le côté avant, pour la roue du gouvernail. On chanfreine à la lime le bord supérieur de la timonerie 25, puis on la colle sur le poste de navigation. Ce dernier est ensuite collé sur la pâroï arrière du roof à 38 mm au-dessus du plancher et à 5 mm du bord correspondant de la porte du roof. La roue du gouvernail est alors enfoncee et collée dans un trou de 2 mm. Le panneau de recouvrement 27 est collé sur la partie avant du toit du roof. Le siège 29 doit être collé sur le support de siège 28. Son bord arrière et le bord inférieur du dossier 30 sont chanfreinés pour qu'au moment du collage, le dossier soit légèrement incliné en arrière. On arrondit le bord avant du siège et celui supérieur du dossier.

On colle le support du siège sur la pâroï latérale du roof à 43 mm du plancher. Le montant porteur 31 maintient le siège dans la bonne position. Les supports latéraux de banquette 32 sont collés sur la banquette 33 à une distance d'environ 5 mm de ses extrémités latérales. On colle également le dossier 34 et le recouvrement supérieur de banquette 35. On dispose sous la banquette la baguette 36 chanfreinée en fonction de la courbure des piles. Les deux bords de la banquette sont arrondis et cette dernière est ajustée dans le bateau. Elle n'est pas collée afin de permettre le remplacement rapide des piles.

Du côté du toit du roof, à environ 3 mm de la baguette et à 10 mm en avant de la cloison, on perce un trou sur lequel on colle la douille d'antenne. On soude le fil de raccordement.

On peut alors passer à la peinture. On traite le bois avec les mêmes produits que la coque. On passe ensuite deux couches de peinture blanche glycérophthalique sur la coque et la cabine. On colle un ruban de scotch à 3 mm du pont sur la coque et on peint le franc-bord en rouge par exemple. Aussitôt après l'application de la peinture, on retire doucement le scotch. Après séchage de la peinture, on détermine la ligne de flottaison en essayant le bateau chargé, dans une baignoire. On pose un ruban de scotch au-dessus de cette ligne. On peint tout le dessous du bateau en noir, sauf l'hélice et le gouvernail. On retire le scotch. Pour réaliser le décor triangulaire blanc sur le franc bord, on utilise encore des bandes de scotch que l'on retire ensuite.

On peint le poste de navigation. Par exemple : le panneau du roof en brun, le siège de la timonerie et la banquette en rouge foncé, le volant en rouge foncé et en gris, puis l'hélice et le gouvernail. Pour les hublots, on exécute d'abord un patron en papier, selon le modèle du plan contenu dans la boîte de montage. On ajuste ce patron, puis on découpe le rhodoïd. On colle chaque hublot à l'intérieur de la cabine.

Les deux taquets de garniture sont collés sur la plaque avant. On découpe la planche de bord dans le plan et on la colle sur la timonerie.

On raccorde les deux piles de 4,5 V et on les pose dans leur logement. On pose dessus le plancher. On dispose la timonerie qui est constituée par une corde à piano coudée aux deux extrémités à angle droit. On met en place la banquette.

La méthode de construction que nous venons d'indiquer permet d'essayer le fonctionnement avant de commencer la construction de la structure. Ces essais très simples sont nécessaires, car une fois le bateau terminé, l'intérieur n'est plus accessible que par l'ouverture dans le toit du roof. Cela permet uniquement de retirer le récepteur et de changer la pile d'alimentation.

Notons que les piles d'alimentation du moteur sont aussi accessibles par le plancher arrière.

L'antenne est constituée par une tige métallique de 40 cm soudée dans une fiche banane subminiature.

A. BARAT

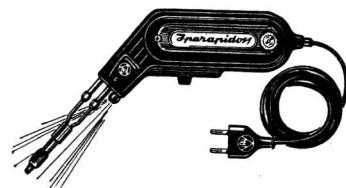
**Lecteurs étrangers,
pensez à joindre
à votre courrier
un coupon-réponse
international**

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL

PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

25% moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 g. Valeur : 99,00 NET 78 F

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.

RADIO-VOLTAIRE

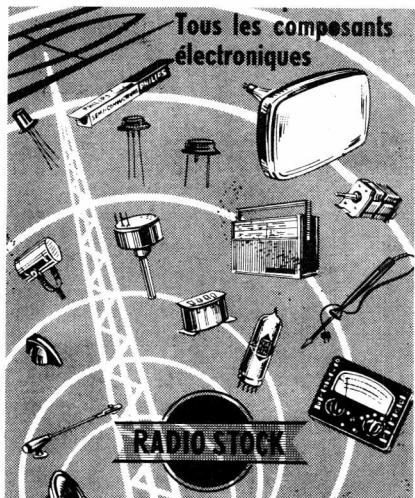
155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e

ROQ. 98-64

RAPY

RP n° 239

Vient de paraître !



CATALOGUE COMPLET

Pièces détachées, tubes électroniques, et semi-conducteurs Grand Public et Professionnels Ensembles en pièces détachées

Envoi contre 2 timbres à 1,00 pour frais
Gratuit pour 50 F d'achat

Découper et nous renvoyer cette annonce

RADIO-STOCK

6, RUE TAYLOR - PARIS (10^e)

TEL. NOR. 83-90 - 05-09

RAPY

le tuner "FM 4"

par R. WILSDORF

Avant-propos

L'intérêt porté par un bon nombre de lecteurs de *Radio-Plans* à nos diverses réalisations, pour la réception de la bande II des VHF, dite bande FM, nous a encouragé, une fois de plus, à poursuivre le but que nous nous sommes fixé. Ce but est de réaliser, puis de mettre à la disposition des lecteurs de *Radio-Plans* des montages et des ensembles presque entièrement réalisables, pièce par pièce, de leurs propres mains. Le réglage et la mise au point finale peuvent être effectués sans avoir recours à des appareils de contrôle ou de mesure assez onéreux, pour un « petit amateur ». Le bon fonctionnement ne peut, toutefois, être garanti, que si les données et directives de nos articles sont conformément suivies.

Nous donnons ci-après la description d'un nouveau tuner FM, se caractérisant surtout par sa grande sensibilité. Ce montage étant la suite de publications antérieures (*Tuner FM 2, Radio Plans*, n° 212, *Tuner FM 3, Radio-Plans*, n° 222, etc.) nous intitulons logiquement ce nouveau tuner : « Tuner FM 4 ».

Avec le prototype décrit ici, muni d'une antenne 75 Ω, au premier étage, nous réussissons à capter aisément, entre autres, 24 émissions pour lesquelles l'indicateur d'accord est pratiquement « fermé ». Ces émissions sont reçues avec toute la quintessence propre à la FM. Les émetteurs se trouvent dispersés dans un cercle d'environ 200 kms, autour de notre lieu de domicile.

Des essais effectués avec un bout de fil d'environ 80 cm, comme antenne, mis en contact avec le conducteur intérieur, à la fiche de raccordement de la descente d'antenne, nous donnent comme résultat d'écoute : 16 stations, reçues comme dit plus haut.

Des résultats identiques étaient obtenus avec une antenne 300 Ω, que nous avons

construite entièrement avec du bifilaire 300 Ω.

En raison de ces résultats, nous pouvons admettre que ce tuner doit donner satisfaction même dans des cas de réception assez difficiles, surtout s'il y a possibilité de monter une antenne extérieure.

Schéma et principe de fonctionnement

A - Préamplification HF :

Au circuit d'entrée du tuner (fig. 1) nous pouvons brancher les deux types d'antenne courante, soit 75 ou 300 Ω. Ce circuit d'entrée est apériodique. Il permet néanmoins de capter toutes les émissions de la bande FM, sans être spécialement accordé.

L_1 étant siège d'oscillations HF, captées par l'antenne, induit L_2 dans le circuit grille d'une EC 900. Ce circuit grille est complété par la 100 kΩ, entre grille et masse, pour fixer le potentiel grille, la cathode étant à la masse.

Le 100 pF, à la base de L_2 , évite une fuite de la tension grille à la masse.

Au 10 pF de liaison, apparaissent les courants HF amplifiés par la EC 900, reçueillis sur la plaque chargée par la 10 kΩ. Cette dernière réduit la HT à la valeur nécessaire sur la plaque (au maximum 135 V suivant notre documentation).

Une sortie du filament est reliée à la masse et l'autre sortie rejoint la self de choc L_{11} , et est découplée à la masse par le 1 000 pF. Nous trouvons le même branchemet au filament de la ECF 801. Le but est d'éviter des réactions et des accrochages entre les différents étages, par la ligne des 6,3 V.

L'électrode écran, d'une conception particulière à la EC 900 (réduit la capacité grille-plaque à 0,36 pF seulement), est mise à la masse.

B - Changement de fréquence ou conversion :

Le changement de fréquence est obtenu par une ECF 801. Le mélange s'opère dans la section pentode et les oscillations locales fournies par la section triode.

Les courants HF traversant le 10 pF, agissent sur la grille de commande de la pentode. Celle-ci est polarisée par la 100 kΩ vers la masse. La cathode est reliée à la masse. Avec cette mise à la masse on met automatiquement la grille supresseuse, le blindage entre les deux sections et la cathode de la triode à la masse, puisque tous ces éléments sont reliés ensemble à l'intérieur du tube.

Le circuit grille comprend le circuit d'accord, composé, lui, par L_3 accordé par CV_1 , puis de C_1 et C_2 pour le réglage et l'alignement final. C'est avec ce circuit d'accord que nous sélectionnerons la fréquence de l'émission désirée, parmi toutes les fréquences disponibles au niveau du 10 pF de liaison.

Le 10 000 pF placé entre la prise médiane M sur 13 et la masse, a pour fonction de neutraliser une entrée vers les étages suivants, d'un certain nombre de parasites gênant éventuellement l'audition, que nous voulons pure.

La tension de la grille écran est obtenue par la 27 kΩ. Cette électrode n'est pas découpée à la masse, mais est utilisée à « injecter » à la pentode, les oscillations locales, transmises par le 47 pF de la grille oscillatrice.

A la plaque pentode apparaît la nouvelle fréquence issue de la conversion, que nous dénommons MF ou si l'on veut FI. Elle est dirigée sur le TR. MF I.

La 2,7 kΩ ajuste la HT de la plaque et fait « choc » aux résidus HF, vers la ligne HT qui sont dérivés à la masse par le 10.000 pF.

L'oscillation locale est produite par la grille et la plaque de la triode ECF 801, sous l'impulsion du bobinage oscillateur formé par 14 accordé par CV_2 , C_3 et C_4 serviront pour l'alignement et réglage final.

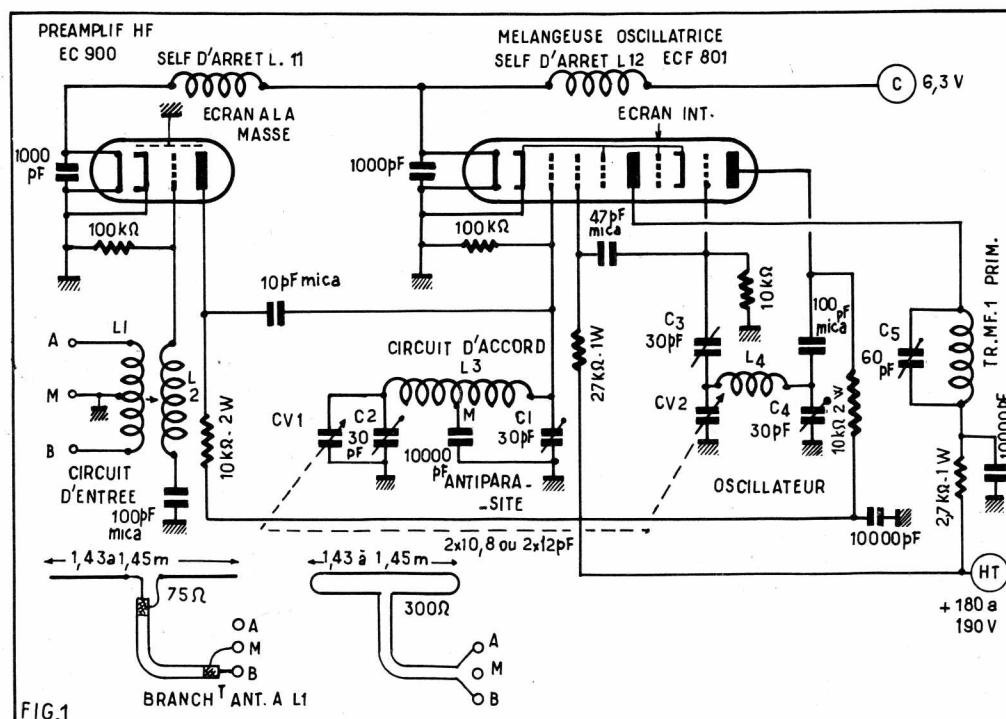
Le potentiel de la grille oscillatrice est fixé par la 10 kΩ vers la masse.

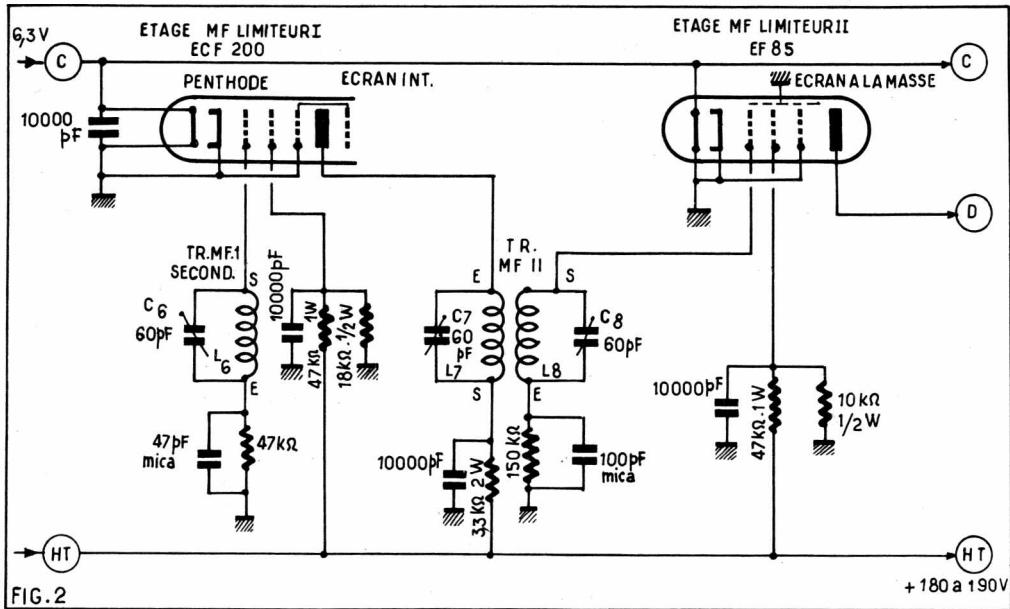
Le 100 pF, placé entre plaque oscillatrice et oscillateur, arrête la HT plaque vers l'oscillateur. Cette HT plaque est ajustée par la 10 KΩ, que nous indiquons avec une dissipation de 2 watts, ainsi que la 10 KΩ plaque, de la EC 900. Ce fort wattage est indispensable, du fait que les courants anodiques peuvent dépasser 10 milliampères. Par exemple l'intensité plaque oscillatrice peut atteindre 16 MA. Nous trouverons d'ailleurs la même dissipation pour la 3,3 K dans le circuit plaque de la ECF 200. Nous éviterons ainsi un échauffement exagéré de ces résistances.

Bien que les résistances, placées dans les lignes HT de cet étage, fassent fonction de « choc » HF, nous devons découpler la jonction de ces lignes, côté HT, par un 10.000 pF à la masse. Nous voyons encore un autre 10.000 pF de découplage à la ligne HT, entrée du tuner. Des accrochages éventuels entre étages sont ainsi exclus.

C. Etage MF I (limiteur) :

Les oscillations MF du primaire du Tr.MF.I apparaissent au secondaire par induction et influencent la grille de commande de la section pentode d'une ECF





200, mise en œuvre à cet étage. Elle est montée en limiteur (fig. 2).

Nous voyons la cathode, la grille supresseuse (à laquelle est relié à l'intérieur du tube l'écran de séparation entre pentode et triode) reliées à la masse.

Le circuit grille de commande, à part du secondaire du Tr. MF. I, comprend une cellule de constante de temps placée entre la base de L_6 et la masse, formée par une $47\text{ k}\Omega$ et un 47 pF .

La tension de la grille écran est fixée par le pont formé d'une $47\text{ k}\Omega$ et d'une $18\text{ k}\Omega$ vers la masse. Elle est découpée par le $10\,000\text{ pF}$ à la masse.

Le circuit plaque contient le primaire du Tr. MF., et la HT nécessaire est ajustée par la $3,3\text{ k}\Omega$, dont nous avons déjà parlé. Le $10\,000\text{ pF}$ dirige les résidus HF de la base de L_6 à la masse.

La sortie du filament vers la ligne des $6,3\text{ V}$ est découpée par un $10\,000\text{ pF}$ à la masse.

D. Etage MF II (limiteur) :

Cet étage, mettant en œuvre une EF85, est monté d'une façon identique au premier étage MF.

Nous avons comme valeurs à la cellule de constante de temps : $150\text{ k}\Omega$ et 100 pF .

La tension de la grille écran est ajustée par une $47\text{ k}\Omega$, est une $10\text{ k}\Omega$.

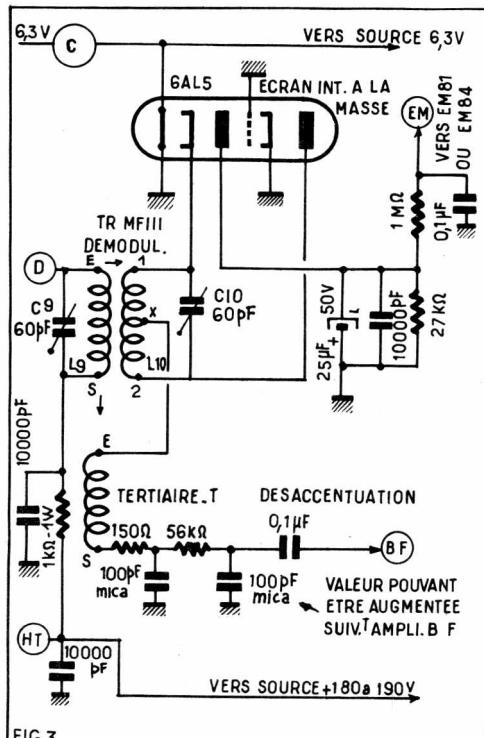
Nous n'avons pas prévu de condensateur de découpage aux sorties du filament.

Le circuit plaque se compose du primaire du Tr. MF. III-démodulateur, puis d'une $1\text{ k}\Omega$ et du découplage de la base de L_6 par le $10\,000\text{ pF}$ vers la masse.

Un mot sur le voltage d'entrée de ce tuner, que nous indiquons entre 180 et 190 V . Nous considérons cette valeur comme une moyenne. C'est-à-dire qu'avec 160 V le tuner fonctionnera encore bien, avec 190 V mieux, mais on ne doit pas dépasser 200 V , puisque les valeurs des HT appliquées aux tubes de ce tuner, après ajustage par les diverses résistances, sont celles prescrites par les constructeurs.

E. Etage démodulateur :

Le détecteur de rapport (fig. 3), employé sur ce tuner, possède lui aussi des effets de limitation propres. Ces effets s'ajoutent à ceux des deux étages MF précédents. Ils possèdent chacun une constante de temps différente, ce qui donne la garantie d'une reproduction sonore très pure et très fidèle. Le « rabotage » des crêtes, « porteuses » directes des divers parasites, est efficace.



La disposition spéciale des enroulements de L_{10} , reliés chaque fois à une électrode différente de l'une des deux sections de la 6AL5 ou EB91, et avec le prélèvement du tertiaire, à couplage très serré avec L_6 , nous fait obtenir la BF non désaccentuée à la sortie S du tertiaire T.

La BF non désaccentuée est dirigée de la sortie S du tertiaire au filtre de désaccentuation. Il est composé par le $150\text{ }\Omega$, puis d'un premier découplage à la masse par un 100 pF . Ensuite de la $56\text{ k}\Omega$ et d'un deuxième découplage à la masse par un autre 100 pF . Selon l'ampli BF utilisé, il se pourra, éventuellement, qu'il faudra ajuster ce condensateur par essais, en augmentant au fur et à mesure sa valeur. Il s'agit ici surtout des aiguës, qui pourront être encore trop prédominantes et qu'il faudra plus atténuer. Nous pensons, toutefois, que la valeur devra convenir avec 100 pF .

La BF finalement utilisable est disponible au point BF, après passage par un $0,1\text{ }\mu\text{F}$.

Une sortie du filament de la 6AL5 est reliée à la masse, tandis que la deuxième sortie rejoint la ligne des $6,3\text{ V}$ sans avoir un condensateur de découplage à cet endroit.

La sortie 1 de L_{10} rejoint la cathode d'une section du tube 6LA5 et la sortie 2 reliée à l'anode de l'autre section du même tube. Ces deux sections sont séparées à l'intérieur par un blindage mis à la masse.

La cathode en face de l'anode, reliée à 2 de L_{10} , est à la masse. La diode en face de la cathode, reliée à 1, rejoint une cellule composée par un condensateur électrolytique de 25 yF , le signe ($-$) du côté diode, puis d'un $10\,000\text{ pF}$ et d'une $27\text{ k}\Omega$, tous les trois composants du côté respectif reliés à la masse.

Cette diode est le siège d'une tension variable, proportionnelle à la puissance des émissions captées. Ces variations de tension nous serviront par l'intermédiaire d'une $1\text{ M}\Omega$, à piloter un indicateur d'accord, soit une EM81 ou une EM84. Choix que nous laissons au réalisateur.

Le $0,1\text{ }\mu\text{F}$ de découplage, après la $1\text{ M}\Omega$, aura sa place sous le châssis, il n'y aura plus qu'à relier le point EM à la grille du tube indicateur, par une ligne isolée, jusqu'à l'emplacement choisi pour l'indicateur d'accord.

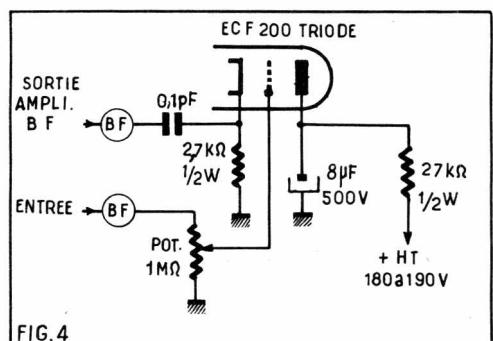
F. Section triode ECF200 :

Comme nous pouvons constater, le tube ECF200 se distingue par deux sections différentes. Une section pentode de laquelle nous nous sommes déjà entretenus et une section triode de laquelle nous donnons maintenant la description de l'usage que nous lui avons assigné.

Chaque cathode, des deux sections, est accessible séparément de l'extérieur, ce qui représente un très grand avantage.

Nous présentons aux lecteurs deux versions d'emploi de cette triode, que nous avons essayées, avec les schémas et les plans de câblage correspondants. Le lecteur peut encore choisir celle, qui après essais, s'adaptera au mieux à son installation BF.

Version I :



Dans la version I (fig. 4), la triode est montée avec sortie BF à basse impédance.

De la cellule de désaccentuation, la BF est dirigée sur un potentiomètre de $1\text{ M}\Omega$ dont le curseur est relié à la grille. Ce qui nous permet encore de contrôler le volume sonore sur le tuner même, en plaçant le potentiomètre de l'ampli sur une position moyenne.

Entre cathode et masse, nous voyons une $2,7\text{ k}\Omega$. A cette cathode, sera disponible à travers d'un $0,1\text{ }\mu\text{F}$, la basse fréquence pouvant être dirigée sur l'ampli BF, à l'aide d'un câble sous blindage. Le premier avantage de cette version est, qu'avec une longue liaison par câble blin-

dé, l'atténuation est pratiquement nulle. Le deuxième avantage est une meilleure adaptation à l'entrée de l'ampli BF utilisé.

Cette version ne donne aucune amplification BF.

La plaque étant « neutre », elle est soumise à une HT ajustée par la 27 kΩ et filtrée additionnellement par un 8 µF, nous dispensant d'un léger ronflement. Ce condensateur électrolytique peut, sans inconvénient, avoir 16 ou 32 µF et même plus.

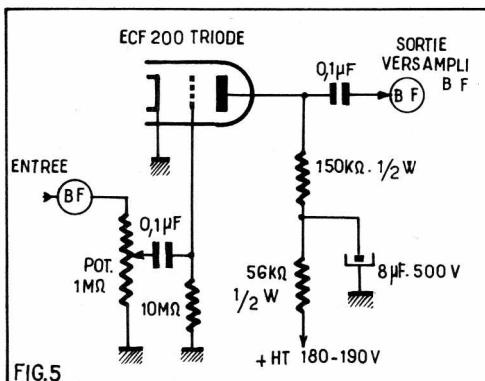
Le réalisateur ne désirant pas un potentiomètre sur le tuner, remplacera celui-ci par une résistance de $500\text{ k}\Omega$, la grille reliée directement à BF d'entrée.

Version II :

Dans la version II (fig. 5), que nous proposons, la triode ECF200 est utilisée en préamplificatrice BF, nous donnant un gain appréciable, avant d'attaquer l'ampli BF utilisé.

Pour cette fin, nous voyons entre grille et masse une $10\text{ M}\Omega$, la cathode se trouvant reliée à la masse.

La tension plaque est réduite par une $56\text{ k}\Omega$, puis un $8\text{ }\mu\text{F}$ de découplage, évitant tout ronflement possible, ce circuit est chargé par une $150\text{ k}\Omega$. Par l'intermédiaire d'un $0,1\text{ }\mu\text{F}$, nous dirigeons la BF préamplifiée de la plaque vers l'ampli BF.



VERS ANT. 300Ω

FICHE 75Ω

VERS ANT. 75Ω

BIFILARE 300Ω

CHOC L11 6.3V

EC900

COAX 75Ω

1000 PF

10KΩ 2W

10PF mica

10 KΩ

10000 PF

mica

A

M

B

G

PERCAGES
POUR FIXATION

TIF DES C

La BF désaccentuée du tuner, dosable par ce circuit est chargé par un potentiomètre de $1\text{ M}\Omega$, est dirigée sur la grille par un $0,1\text{ }\mu\text{F}$.

Le réalisateur ne désirant pas là, non plus, un potentiomètre, branchera la sortie BF du tuner directement à la grille, en supprimant un $0,1 \mu\text{F}$, devenu inutile.

En partant de la version II, le réalisateur a la possibilité de faire suivre la triode préamplificatrice BF par un système de dosage des aiguës et des graves, puis d'une autre triode en BF d'une EL84 actionnant le ou les HP. Ou encore de mettre en œuvre une lampe double, comme la ECL86 ou similaire.

Plusieurs combinaisons sont donc possibles selon l'imagination du réalisateur. C'est pour cette fin que nous indiquons une prolongation éventuelle du châssis pour y loger un ampli BF et en plus l'alimentation nécessaire.

La longueur de la prolongation sera au gré du réalisateur, lui seul pouvant juger sur la place nécessaire, à ce qu'il voudra entreprendre dans ce sens.

Plan de câblage

Le plan de câblage du tuner est représenté par la figure 9, y compris la version II de la triode ECF200. Le plan de câblage de la version I est donné à la figure 9a. En comparant les deux plans, on constate de suite que la modification d'une version à l'autre, est facilement réalisable. Il n'y a que quelques soudures à effectuer, en remplaçant quelques résistances, tandis que les plaquettes relais restent à leurs emplacements primitifs.

Poursuivant notre habitude, connue des lecteurs qui suivent nos montages, nous laissons le soin de la marche à suivre pour câbler, entièrement au réalisateur. Nous nous bornons à signaler seulement des détails que nous pensons indispensables.

Les selves de choc L_{11} et L_{12} sont construites d'une seule pièce, d'une cosse à souder à l'autre. En les bobinant on

laisse de chaque côté de la self, la longueur du même fil nécessaire pour les souder aux broches des supports de lampe ou à la cosse de la plaquette d'alimentation. Cela évite des soudures supplémentaires. Le sens d'enroulement de ces selfs de choc est indifférent.

Aux supports des lampes, nous pouvons voir, chaque fois, deux points de masse. Nous avons employé des cosses à souder fixées avec les vis et écrous, servant à fixer les supports.

Les supports des lampes (de préférence en matière HF) sont pour la EC900 et la 6AL5 à sept broches, pour la ECF801 et la EF85 à neuf broches, tandis que celui de la ECF200 à dix broches. La figure 11 nous donne les culots des tubes, vu côté broches, avec indications des électrodes intérieures, correspondants à ces derniers.

S'il se présente des difficultés pour se procurer le 10 pF mica de liaison EC900-ECF810, on peut le remplacer par un, de même valeur, en céramique HF.

Nous avons utilisé des plaquettes à cosses relais en bakélite, acquises par bandes de 50 cm, une cosse masse, deux cosses libres, une cosse masse, etc. De ces bandes nous pouvons découper les longueurs utiles, avec les types et le nombre de cosses figurant sur le plan de câblage. Ceci est vrai également pour les plaquettes portant les bobinages au-dessus du châssis. Les lecteurs, ne regardant pas trop près à la dépense, pourront faire l'acquisition de plaquettes en matière HF, est plus indiquées, mais évidemment plus cher...

On montera les accessoires aussi aérés que possible, en ne tassant point tout sur le fond du châssis. Exemple : les lignes HT, les lignes de 6,3 V (saut les selfs de choc), les lignes blindées BF, les condensateurs de découplage à la masse, seront placées au fond du châssis. Les résistances et les condensateurs au mica placées à la hauteur des cosses et même plus, les lignes E-S-G-P-2-1, etc., traversant le châssis seront éloignées de ce dernier de plusieurs mm.

Les lecteurs ont bien remarqué que tous les accessoires à monter mécanique-

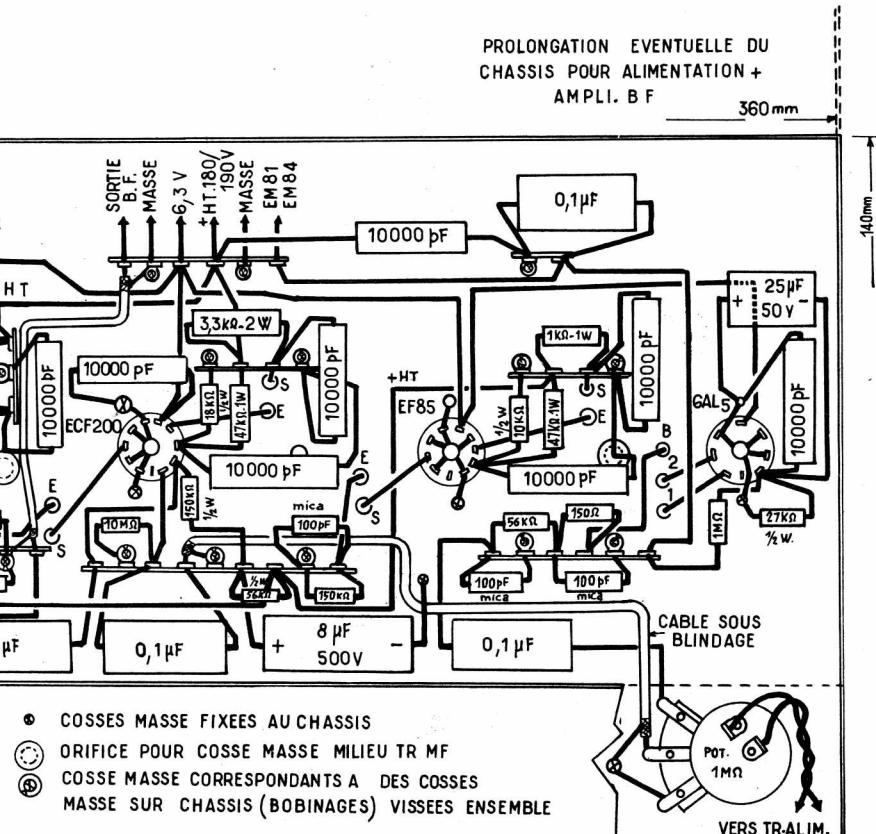


FIG. 9

A,B,G,P,E,S, 1,2,: PASSAGE CONNEXIONS
SUR LE DESSUS DU CHASSIS

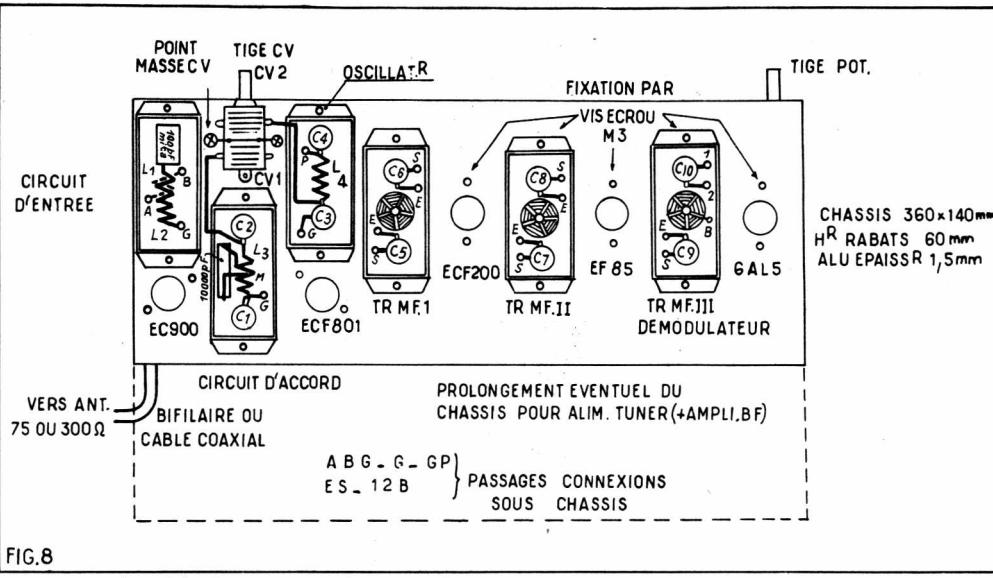


FIG.8

ment sur le châssis, sont fixés par vis et écrous M3, garantissant de bons contacts électriques. Car il n'est pas à la portée de tous les amateurs, de réaliser des soudures impeccables sur la tôle d'un châssis. De ce fait, nous proposons un châssis en aluminium, métal plus cher à l'acquisition, mais plus facile à usiner.

Les condensateurs, non indiqués « mince », sont du type à papier, avec une tension de service minimum de 500 V environ. Les condensateurs électrolytiques ont leur voltage indiqué.

Les résistances, dont le wattage n'est point mentionné, sont à 1/4 de watt ou 1/2, leur dissipation n'étant pas critique.

L'emplacement du EM81 ou EM84 est laissé au choix du réalisateur. On reliera le support de l'indicateur d'accord, choisi par des lignes en fil isolé souple, qu'on assemblera par du ruban adhésif, à la plaque à cosses d'alimentation d'entrée du tuner. Soit une ligne masse, une ligne des 6,3 V, une ligne HT et la ligne de commande grille. La 470 kΩ sera soudée sur les broches du support, voir les figures 12 et 12a. Les supports EM81 et EM84 sont présentés vu du côté broches. On pratique un passage, dans le châssis, pour ce groupement de lignes, à proximité de la plaque d'alimentation.

En remplaçant le câble coaxial par du ruban bifilaire 300 Ω, on veillera que le passage, à travers le rabat arrière, soit tel, que ce bifilaire ne soit point déformé et puisse passer très librement. On le protège avec quelques tours de ruban adhésif, où il traverse la tôle.

Sur le châssis

La figure 8 indique la disposition des accessoires à monter sur le châssis.

Tous les bobinages sont blindés par des boîtiers, dont nous reparlerons.

Nous avons étudié et choisi les emplacements tels, que les blindages des bobinages font, en même temps, fonction d'écrans, entre les tubes. D'autre part, les CV, encadrés par les boîtiers, sont pratiquement blindés.

Il résulte de cette disposition, qu'aucune réaction réciproque des éléments n'est à craindre (rayonnements parasites, accrochages, etc.).

Le fait qu'avec ce tuner à grande sensibilité nous captions des émissions assez lointaines, nous a obligé à blindrer assez

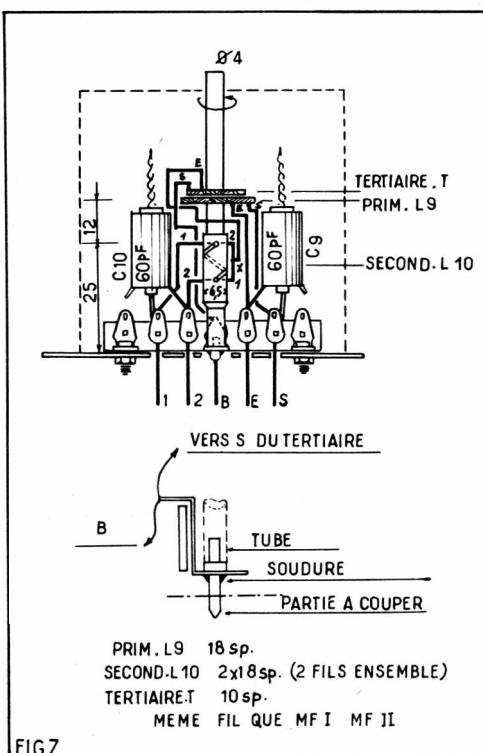


FIG.7

sérieusement. Cela surtout dans notre région, où le contact seul d'un tournevis avec le circuit d'entrée, nous fait déjà « sortir » les « locaux » avec puissance.

Signalons, entre parenthèses, que nous réussissons à capter une émission luxembourgeoise sur 97 Mcs, distante d'environ 150 km, à « côté » d'une émission de France Inter-Variétés sur 97,3 Mcs, distante d'environ 50 km. Ceci sans interférences et nullement au détriment de la bande passante.

Normalement les CV sont vissés directement sur le châssis. Néanmoins, nous signalons aux lecteurs, que nous avons relevé les CV d'environ 18 mm, en les fixant sur un petit support confectionné avec la même tôle que le châssis. La grande démultiplication pour les CV, ainsi que le cadran, que nous avons pu récupérer et réutilisé sur ce montage, nous a mis devant l'obligation d'effectuer cette modification mécanique. Ceci dit pour les lecteurs se trouvant éventuellement devant le cas analogue. Un rehaussement des CV n'exclut en aucun cas une bonne marche de ce tuner, en respectant les deux points de masse sur le châssis.

Les chiffres et lettres indiquant les orifices de passage des connexions sous le châssis, correspondent à ceux indiqués sur le plan de câblage.

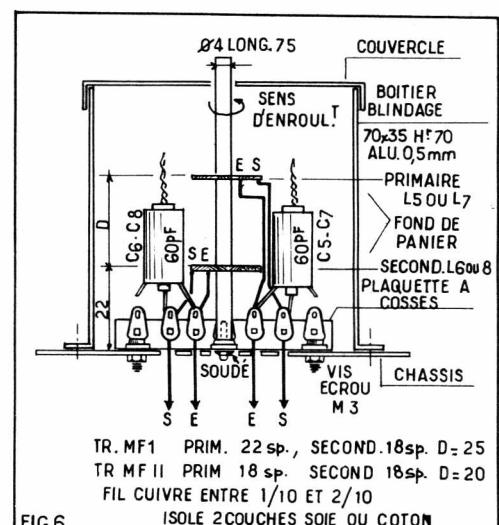
Les vis de fixation des boîtiers blindage sont « libres », c'est-à-dire que ces vis ne servent point à fixer, en même temps, des plaquettes relais sous le châssis, comme c'est le cas à différents endroits indiqués sur le plan de câblage.

Les boîtiers sont donc tout à fait « autonomes » et peuvent être montés ou démontés à tout moment, les bobinages restant à leurs places. Cela facilite grandement le montage et les vérifications ou modifications éventuelles de ces bobinages en place.

Les connexions CV1 à L_a et CV2 à L_b traversent les boîtiers près du châssis, en y découpant des passages.

Les réalisateurs possédant un jeu de tarauds M3, pourront exécuter des filetages dans le châssis, pour fixer les boîtiers avec les vis seules. Cela les dispensera de manipuler des écrous sous le châssis.

Pour fabriquer les boîtiers, nous indiquons à la figure 13 le développement d'un boîtier. Les deux côtés encerclés sont ceux pour les boîtiers des transfos MF, toutes les autres cotations resteront inchangées.



Pour faciliter le pliage et l'assemblage, nous nous confectionnons d'abord tout simplement un mandrin en bois dur, ayant exactement les mêmes mesures.

Nous plions les tôles autour de ce mandrin et avec un petit maillet, nous rabattons les parties hachurées afin d'obtenir l'assemblage suivant la figure 13a. Puis, nous recourbons les deux pattes de fixation en angle droit par rapport aux pâris.

Le tuner terminé, on fermera le haut des boîtiers par des couvercles à rabats, glissant extérieurement sur les parois des boîtiers. Ces couvercles évitent encore l'accumulation des poussières sur les bobinages et sur les variables « cloches ». On peut y pratiquer des orifices de passage pour la clé de réglage. Ce dernier, une fois terminé, on fermera ces passages par du scotch ou ruban adhésif.

Au-dessus des CV, on peut placer une feuille de plastique transparent, recourbée et glissée entre les boîtiers. Ceci afin de parer, là encore, à l'accumulation des poussières, sur les lames des CV.

(Suite dans le prochain numéro.)

radio/plans

SPÉCIAL SURPLUS

voici un aperçu
du sommaire

Introduction au Q Five
Les command sets américains : BC 453 - BC 454 - BC 455
Pratique du Q 5er
Conversion des command sets et multiples idées
Anatomie des command sets
Comment rendre sélectifs et sensibles BC 454 et BC 455
Application d'un montage à double triode à la conversion de U.K.W.
Liaison convertisseur récepteur
Tuning unit APR4
Le V.F.O. hétérodyne
Récepteur allemand U.K.W.
Emetteur 10 W.S. accouplé à l'U.K.W.
W.S. 18 émetteur-récepteur pour courtes distances
Quelques précisions sur R. 1355 - BC 454
Avec les quartz des surplus la précision est à la portée de l'amateur
Perfectionnons le convertisseur à quartz
Table de conversion et quelques conseils
B.F.O. à quartz F.T. 241 pour la SSB
Convertisseur à quartz fonctionnant sur piles
Filtres MF à quartz
Convertisseurs RF 24 - RF 25 - RF 26 - RF 27
Le R 114 convertisseur à quartz pour le 146 MHz
BC 312 sur secteur et BC 342 sont identiques
Le walkie-talkie WS 38
Le Wireless set 58 canadien
Examinons en détail le WS 58
Utilisation des redresseurs au silicium
Le WS 19 britannique ou B 19 américain

LES SCHÉMAS DÉTAILLÉS DE 30 RÉCEPTEURS OU ÉMETTEURS U. S., anglais, allemands

156 pages

en vente partout : 8 francs

le centre technique d'enseignement de T. V. en couleur

La télévision en couleur qui fonctionne depuis plusieurs années aux U.S.A. et au Japon, entrera en exploitation en Europe où deux systèmes sont retenus :

- Le système français SECAM ;
- Le système allemand PAL.

Les constructeurs français se sont groupés autour de la Compagnie Française de Télévision qui a assumé la mise au point du Secam dont on peut dire que la technique est parfaitement maîtrisée.

Les programmes de TVC vont apparaître en France dans le dernier trimestre 1967 et en même temps des récepteurs TVC vont être proposés au public dans tout le territoire de la métropole.

De nombreux techniciens seront appelés à participer à l'élosion de cette technique et à sa diffusion. Or, si les principes fondamentaux restent valables, cette technique s'appuie sur de nombreuses particularités rendant nécessaire un recyclage des techniciens désireux de l'aborder.

Pour répondre à l'urgente nécessité de créer des spécialistes valables en cette matière, l'E.P.C.E.I. (Association pour le perfectionnement Pratique des Cadres des Entreprises Industrielles), après avoir pris connaissance des efforts conjoints entrepris par le S.C.A.R.T. et l'O.R.T.F., a décidé d'ouvrir un cours, pour permettre à ceux qui le désirent de s'instruire rapidement sur la technique du SECAM afin de participer efficacement aux travaux de fabrication, de mise au point et d'entretien du matériel récepteur.

Ces cours sont dispensés sous le signe de la promotion supérieure du travail et sont habilités à bénéficier des subventions de la taxe d'apprentissage. Ils sont régis par la loi de 1901.

Ils sont destinés aux ingénieurs-techniciens et aux agents techniques qui travaillent ou désirent travailler dans les fonctions suivantes :

- Etude technique ;
- Fabrication ;
- Plate-forme d'essais ;
- Installation chez les clients ;
- Service après-vente ;
- Technico-commerçants.

L'enseignement comprend des cours théoriques synchronisés avec des travaux pratiques ; 21 heures d'exercices pratiques sont prévus pour chaque élève. Pour cela, l'Ecole Nationale de Radioélectricité et d'Électricité de Clichy a mis à la disposition de l'A.P.C.E.I. un laboratoire de 100 mètres carrés. Les appareils de mesure et de manipulation ont été fournis grâce au concours efficace de l'industrie. L'O.R.T.F. a également mis à la disposition de l'A.P.C.E.I. ses laboratoires pour l'enseignement du 2^e cycle.

Les professeurs ont été choisis en raison de leurs aptitudes pédagogiques et de leur compétence dans la discipline enseignée.

Grâce à cet effort, la télévision en couleur sera bientôt dotée des cadres technico-pratiques nécessaires à son développement.

LES DIODES AU SILICIUM

(Suite de la page 33.)

$R_s = E_o/I_s = 166/10 = 16,6 \text{ ohms}$
la capacité du condensateur réservoir est :
 $C = 0,003/16,6 = 180 \mu\text{F}$

Circuits d'amortissement

Lorsqu'on craint que des tensions transitoires accidentelles se produisent et soient supérieures à la tension inverse maximum admissible par les diodes, on peut prévoir un circuit d'amortissement

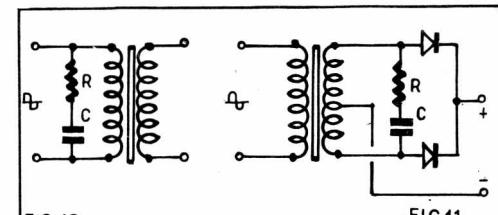


FIG.10

FIG.11

soit au primaire soit au secondaire du transformateur. Ce circuit sera formé d'un condensateur et d'une résistance en série, figures 10 et 11. La valeur des éléments peut être calculée à l'aide des formules suivantes :

Circuit au primaire : $C = 200 I/V$ et $R = 150/C$

Circuit au secondaire : $C = 225 I.T^2/V$ et $R = 200/C$ avec

tension efficace primaire du transfo $T = \frac{E_o}{R}$
tension efficace secondaire au transfo

C est donné en microfarads et R en ohms, I étant le courant efficace magnétisant du primaire exprimé en ampères et V la tension efficace du primaire en volts.

E. GENNE

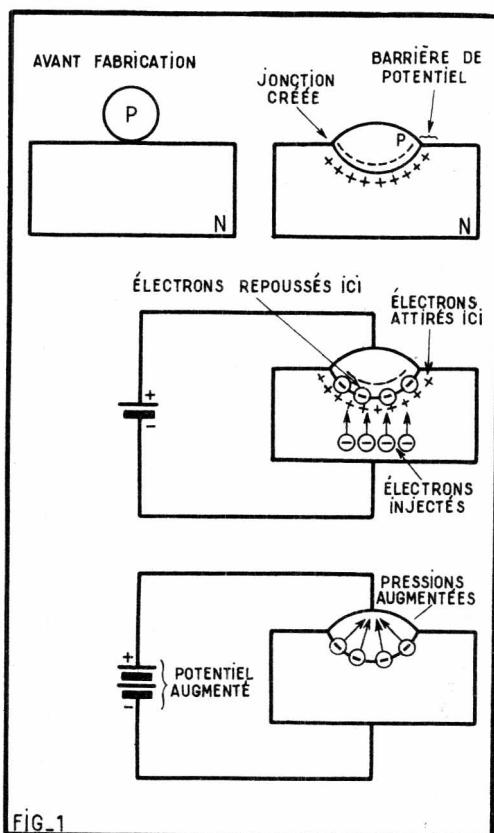
Références : Thomson-Houston ; la Radiotechnique.

Tunnels amplificateurs

par Fred KLINGER

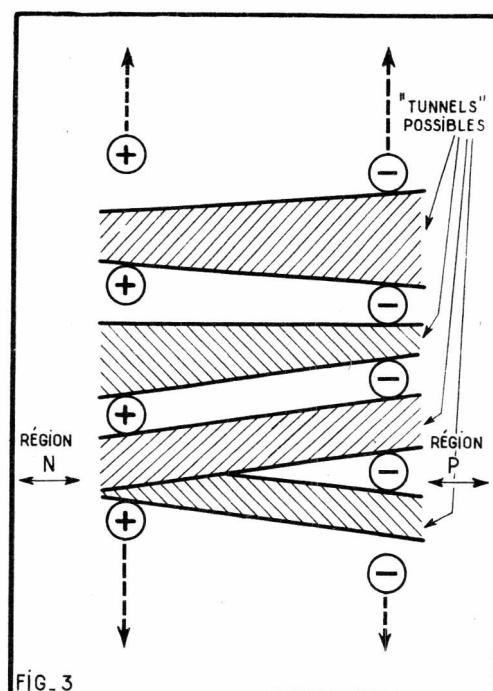
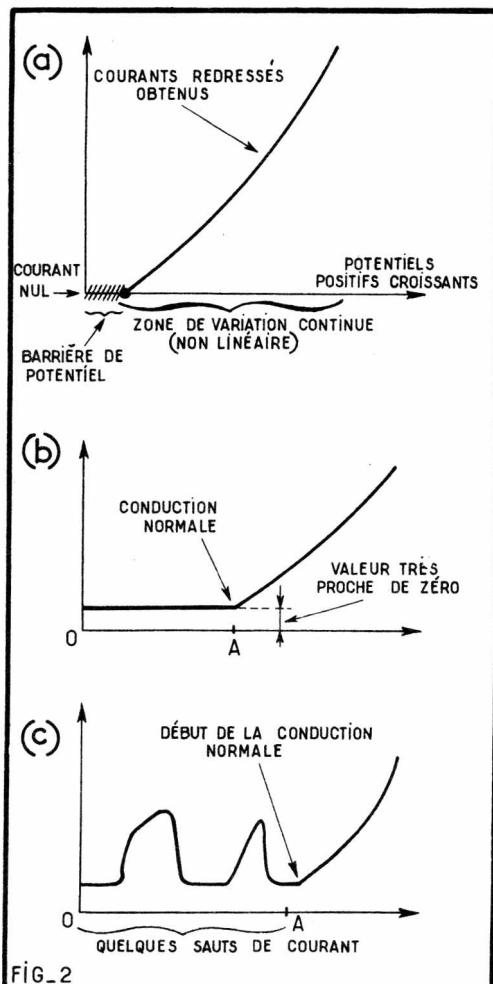
Les diodes basées sur l'effet Tunnel sont trop répandues aujourd'hui pour que, à défaut du principe de fonctionnement, on n'ignore plus le nom et leur emploi essentiellement en tant qu'oscillateur ; si c'est là effectivement un emploi courant, parce que le plus facile à atteindre, il n'en subsiste pas moins la possibilité d'introduire de telles diodes dans des dispositifs amplificateurs, où l'on peut, certes, se contenter d'une faible puissance, mais où l'étendue des fréquences à reproduire correctement passe au premier plan.

Découvert par hasard, au Japon par Esaki, — d'où l'une de ses autres appellations « effet Esaki » — cet effet existe théoriquement dans tous les semi-conducteurs associés pour former une jonction, mais il est souvent masqué très rapidement par des phénomènes secondaires qui, en fait, deviennent fondamentaux.



En principe, le rôle initial d'une jonction est d'opposer une véritable barrière de potentiel (fig. 1) aux premières particules porteuses qui voudraient passer de l'une des armatures de la diode vers l'autre sans utiliser pour cela le conducteur extérieur pour la vaincre : il faut que leur nombre soit élevé (problème de la fabrication) ou encore que l'on ait prévu de leur communiquer une accélération suffisante par le truchement de potentiels extérieurs plutôt élevés.

C'est ainsi que la courbe « directe » (fig. 2-a) ne rencontre l'axe horizontal qu'au point A, bien que, en réalité, elle

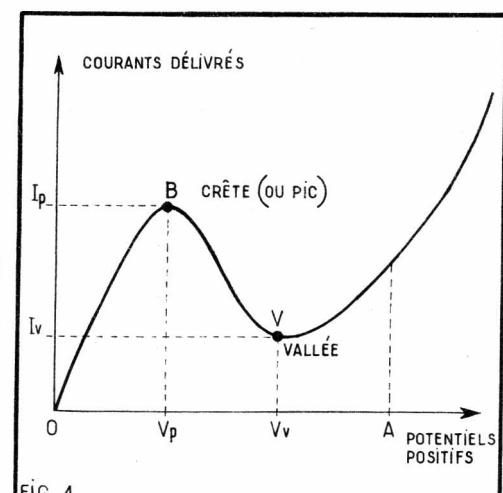


y prenne surtout naissance : la distance OA caractérise la valeur de cette barrière de potentiel, puisqu'il faut appliquer aux bornes de la jonction un potentiel de cette importance avant de voir naître un courant qui, ici, sera redressé. Si on serait la vérité de plus près, on constaterait, soit l'existence de quelques séquelles de courant, même dans la zone OA (fig. 2-b), soit, par-ci, par-là, quelques brusques apparitions de courant (fig. 2-c).

De telles anomalies s'expliqueraient par le fait qu'une telle barrière n'est pas plus parfaitement hermétique que ne l'est une frontière : il se trouvera toujours quelques porteurs, véritables contrebandiers de la matière, pour se faufiler entre les charges électriques qui forment de telles jonctions : se faufiler le long d'un « tunnel » ou à travers lui (fig. 3).

Notre figure 4 montre la nouvelle courbe obtenue en comparant encore le courant obtenu aux potentiels fournis et cela dans l'étroite zone qui correspondrait à l'étendue OA de la figure 2-a : il s'agit, en quelque sorte, d'une division, d'une subdivision des valeurs dont la totalité constitue l'effet de barrière de potentiel.

D'une façon très imagée, on désigne par valeur de « crête » ou de « pic », le point B, alors que C, au contraire, sera appelé valeur de « vallée » : dans les versions courantes des diodes Tunnel,



l'écart entre les deux valeurs correspond à un peu plus de 100 millivolts pour moins d'une centaine de milliampères.

Si la partie OB résulte directement des explications mêmes de cet effet, il n'en est plus de même pour la section décroissante BC qui fera appeler avant tout à cette parfaite ressemblance que présentent les charges électriques prises individuellement avec la notion plus coutumière de potentiel : les charges qui arrivent à franchir cette nouvelle barrière (qui accompagne tout de même cette nouvelle jonction, aussi mince soit-elle) ne s'écoulent pas instantanément et en stationnant dans les environs immédiats de la jonction, elles ne font que reculer cette bar-

LA LIBRAIRIE PARISIENNE



43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

E. AISBERG et J.-P. DOURY. — <i>La Télévision en couleurs ? C'est presque simple !</i> La couleur phénomène physique et physiologique, colorimétrie. Emission et réception dans les systèmes NTSC, PAL, SECAM. 136 pages format 18 × 23. 80 figures, 7 pages illustrées en couleurs, dessin marginaux, 1967, 300 g	F 21,00
R. ASCHEN et J. JEANNEY. — <i>Pratique de la télévision en couleurs.</i> 240 pages, 148 figures, 550 g	F 25,00
R. BESSON. — <i>Schémas d'amplificateurs basse fréquence à tubes.</i> 4 ^e édition entièrement nouvelle 1967. 64 pages, format 21 × 27 cm. 250 g	F 13,50
Jean BRUN. — <i>Dictionnaire de la Radio.</i> — Un volume relié, format 14,5 × 21, 544 pages 850 g	F 48,00
Paul BERCHÉ. — <i>Pratique et théorie de la T.S.F.</i> 16 ^e édition refondue et modernisée par Roger-A. RAFFIN, 1965. Un volume relié format 16 × 24, 912 pages, plus de 600 schémas, 1.200 g	F 55,00
Lucien CHRÉTIEN. — <i>Théorie et pratique de la radioélectricité.</i> 1.730 pages en un seul volume relié pleine toile - Réimpression 1966 complétée de nouveaux schémas, 1.800 g	F 52,00
R. MASSCHO. — <i>Manuel technique du magnétophone.</i> Fonctionnement. Perfectionnements. Schémas et divers. Maintenance. 320 pages, format 16 × 24, 237 figures, 1966 550 g	F 33,00
G. MATORÉ. — <i>Cours élémentaire d'électronique.</i> Transistors, tubes, composants, applications 260 pages 16 × 24, 227 figures, 1966, 550 g	F 27,00
J. TRÉMOLIERES. — <i>Électronique et Médecine.</i> Toutes les connaissances médicales indispensables à l'électronicien spécialisé en matériel médical. Toutes les connaissances électroniques indispensables au médecin qui utilise ces matériels. 296 pages, format 15,5 × 24 cm. 235 figures, et la liste des principaux fabricants ainsi que les types d'appareils qu'ils proposent, 1967, 600 g	F 39,00

E. AISBERG. *La Télévision ? Mais c'est très simple !* — 8^e édition revue et complétée 1966, 168 pages, 146 figures, dessins marginaux, 300 g F 7,50

R. BESSON. *Téléviseurs à transistors.* — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 244 pages, 1965, 500 g. Prix F 27,00 |

R. BRAULT et R. PIAT. *Les antennes.* — Télévision. Modulation de fréquence. Cadres antiparasites. Mesures d'impédance. Lignes de transmissions. Feeders et câbles. Antennes diverses. Emission-réception, 342 pages, 5^e édition, 1965, 550 g F 20,00 |

R. BRAULT. *Comment construire baffles et enceintes acoustiques.* — Broché, 88 pages, 45 figures, 250 g .. F 12,00

JEAN BRUN. *La lecture au son et la transmission morse rendues faciles.* — Un volume broché, 115 pages, format 14,5 × 21, 1965, 300 g F 12,00

R. DESCHEPPER et C. DARTEVELLE. *Le magnétophone et ses utilisations.* — 84 pages, 56 figures, 1965, 200 g F 9,00

W.-L. EVERITT. *Cours fondamental de radio et d'électronique.* — 672 pages, 2^e édition, 1965, 1 k 100 F 45,00

F. JUSTER. *Pratique des Téléviseurs à Transistors.* — Un volume relié pleine toile, format 25 × 16 cm, de 548 pages et 352 figures et abaques. 1 kg F 58,00 |

KIT'ANTENNE. *Pour réaliser antennes TV et FM, règle automatique onto calcul.* — 50 gr. F 12,00

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique, T. II. Mise au point et dépannage.* — Alignement et diagnostic des défauts étage par étage, dépannage par l'image. 3^e édition 1966, 324 pages, 500 g. Prix F 21,00 |

G. MONTUSCHI et A. PRIZZI. *Radiotelefoni a transistor.* — Emetteurs-récepteurs à transistors, des plus simples aux plus complexes, avec, pour chaque emploi et portée, étalonnages et antennes. Un recueil de 128 pages avec 114 figures (texte en Italien) accompagné d'une brochure de 64 pages (traduction en Français). Ensemble, 400 g ..F 15,00

G. RAYMOND. *Nouveau manuel pratique de télévision.* — Généralités. Notions sur les émetteurs et sur les récepteurs de TV. Propriétés des tubes. F.I. Circuits. Amplifications H.F. Vidéo. Détection. Le tube à rayons cathodiques. Séparation des signaux. Quelques notions d'optique électronique. Générateur. Amplificateurs de balayage. La partie alimentation des téléviseurs. Schéma complet d'un téléviseur. Dispositifs divers. La réception des UHF. Un volume format 20×27, 308 pages, 3^e édition, 950 g. F 48,00

W. SCHAFF et M. CORMIER. *La TV en couleurs.* — Volume I. Le système « SECAM ». 142 pages, 95 figures, 2^e édition 1967, 350 g..... F 16,00

H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors.* — Caractéristiques, équivalences et fonctions. 144 pages, format 21 × 13, 4^e édition 1967 entièrement nouvelle, 250 g. F 16,50

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : France et Union Française : jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1.000 g 1,70 F ; de 1.000 à 1.500 g 2,30 F ; de 1.500 à 2.000 g 2,90 F ; de 2.000 à 2.500 g 3,50 F ; de 2.500 à 3.000 g à 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Etranger : 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 2,00 F par envoi. — Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

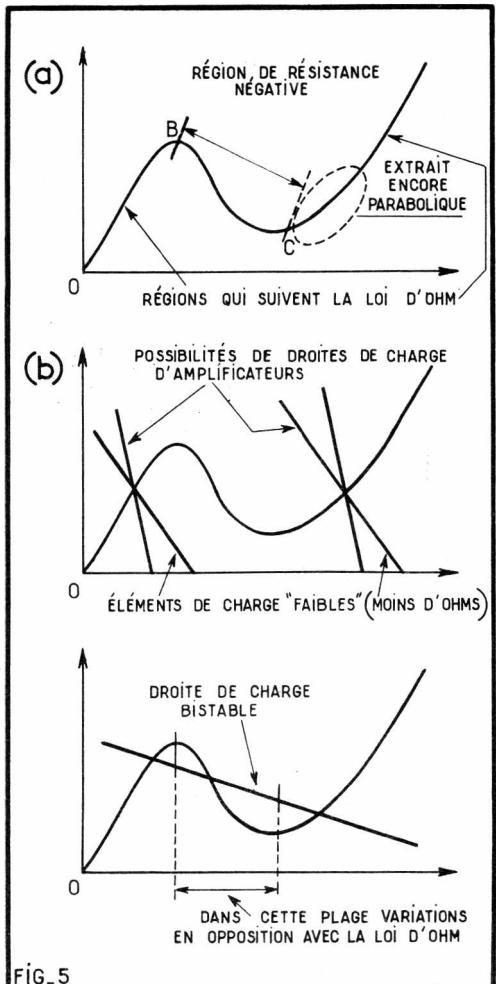


FIG. 5

rière sans la supprimer ; au-delà cependant de C, le nombre de particules en mouvement redouble et on peut, sans trop commettre d'erreurs, parler à partir de ce point d'une caractéristique normale, équivalente à celle de notre figure 2-a.

Ce qu'une telle caractéristique révèle surtout dans le sens même que nous voulons donner à ces lignes, c'est l'existence d'une région (BC) à résistance équivalente *négative* : à une augmentation des potentiels correspondant, contrairement à la loi d'Ohm, une diminution du courant, condition idéale pour l'entretien d'oscillations ; mais nous voyons aussi la réalité de deux sections à croissance positive, deux sections donc où il n'est nullement absurde d'en chercher un effet amplificateur. Le but sera atteint pleinement, et sans aucune difficulté, par des organes tels que (fig. 5) l'intersection des droites de charge avec la courbe se fasse bien vers le milieu de ces sections ; en fait, cette servitude existera surtout pour la partie OB, où nous délimiterons cette recherche, puisque, elle seule, est propre à l'effet tunnel. On peut même envisager l'emploi de ces diodes en systèmes bistables, en associant à de telles droites de charge, à la fois les régions voisines de B et celles qui se situent au-delà de C (fig. 5-b).

De toute évidence on ne se borne pas, dans les véritables diodes Tunnel — c'est-à-dire dans celles où l'on recherche les « effets de cet effet » — à constater son existence, mais on l'amplifie au contraire dans toute la mesure du possible pour pouvoir l'exploiter à outrance : on part de la double idée que le tunnel serait d'autant plus franchissable que les passa-

gers seraient plus nombreux et qu'ils auraient moins de distance à franchir. Sur le plan de la semi-conduction, cette conclusion se traduit, d'une part, par un dopage accru destiné à renforcer l'action des minoritaires et, d'autre part, par des jonctions extrêmement minces pour réduire l'importance de la zone de déplétion : on se rendra probablement mieux compte de la difficulté en disant tout juste qu'il faut alors atteindre des dimensions de l'ordre du micron, — ce qui suffirait à expliquer le prix encore relativement élevé de ces engins.

Tout en se cantonnant dans les deux éléments semi-conducteurs, devenus traditionnels, germanium silicium (bien que, depuis quelque temps, ce dernier montre une tendance certaine à détrôner l'autre) et aux trois dopeurs gallium, dopage accepteur, et arsenic et antimoine, dopeurs, au contraire, donneurs ; on dispose d'un arsenal assez bien outillé pour pouvoir diriger les réactions des jonctions dans un sens ou dans l'autre : un meilleur comportement aux températures élevées (quoique basses en valeur absolue, puisque toujours inférieures à 150°) est obtenu avec le silicium, alors que des fréquences élevées seront atteintes surtout par le germanium ; l'adjonction d'arsenic améliore la puissance admissible, alors que le mélange gallium-antimoine conduit à des facteurs « bruit » particulièrement réduits.

Ces constitutions particulières, s'accompagnent encore de deux réactions très particulières inhérentes à la nature même des semi-conducteurs. C'est effectivement près du point C, donc près de la vallée que les diodes-tunnel présentent le plus de ressemblance avec les diodes ordinaires ; c'est là, en effet, que le comportement, à

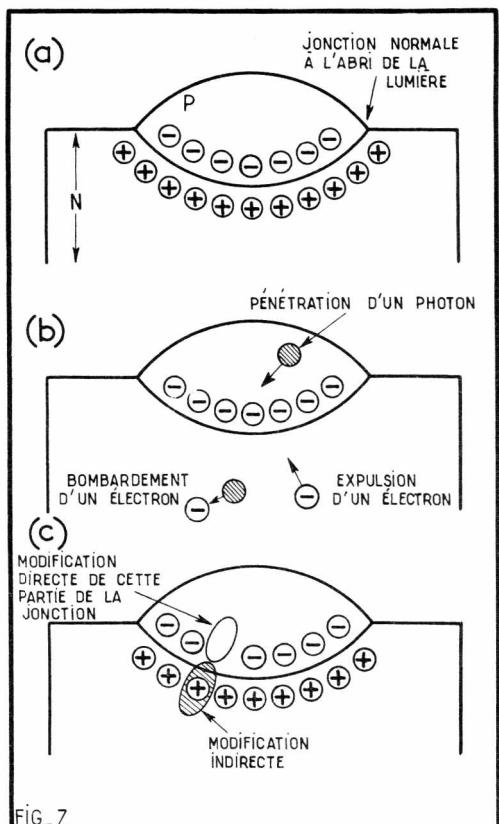


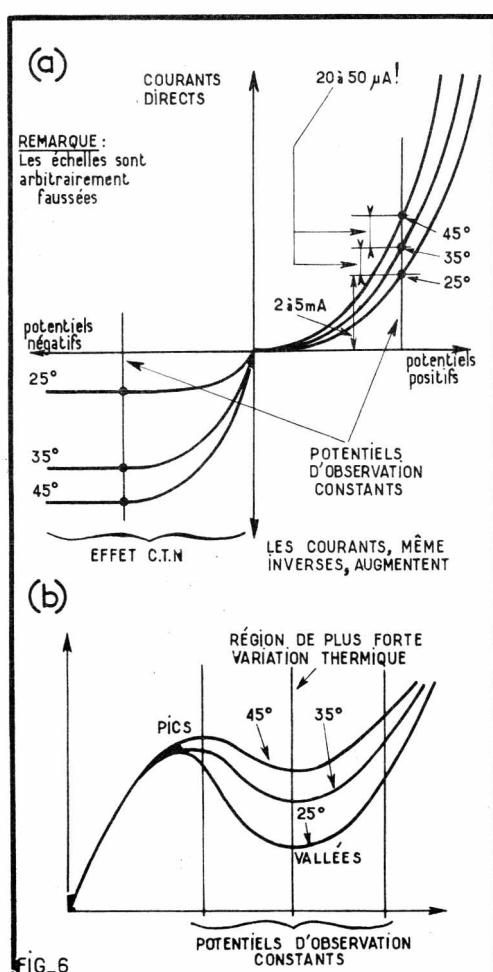
FIG. 7

la fois de la jonction, de la barrière et des particules porteuses d'électricité équivaut aux propriétés élémentaires bien connues.

De même que (fig. 6-a) ce sont les porteurs majoritaires qui réagissent le moins à des variations de température, de même nous constaterons ici (fig. 6-b) que c'est la région de la vallée qui subira la plus forte influence de la température, puisque c'est là que les minoritaires chercheront en majorité à franchir cette nouvelle jonction : le déplacement de ce point peut atteindre 30 % pour une élévation de la température aussi réduite (en valeur absolue) qu'une cinquantaine de degrés centigrades.

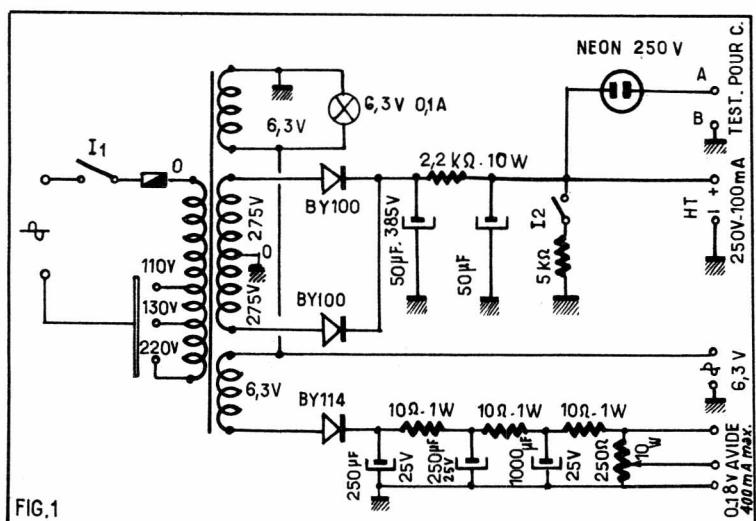
Deuxième réaction, à laquelle on prête toujours une attention sans toujours le dire : la lumière. Composée, comme on le sait, de toute une suite de particules matérielles pourvues, entre autres, d'une masse faible, certes, mais nullement négligeable pour autant, une telle lumière pourrait, si elle venait (fig. 7) à frapper la zone de la jonction, y compromettre le dosage si laborieusement obtenu des dopeurs ; tel est le but essentiel des enveloppes opaques dont on entoure les jonctions proprement dites.

On comprend que ce « photo-effet » soit moins tragique ici, où précisément nous avons, par avance, fait pencher la balance vers la situation la plus favorable en prévoyant un grand nombre de porteurs dopeurs. En marge, cependant, nous ajouterons une autre cause de rupture éventuelle de cet équilibre, le rayonnement nucléaire : les neutrons qui en résultent ou qui le forment représentent, eux aussi, des projectiles susceptibles de modifier les compositions de ces régions ; la matière première elle-même qui aura servi à les constituer courra des risques identiques, tant il est vrai que c'est le nombre de protons contenus dans le noyau des atomes qui permet de distinguer un élément d'un autre.



une alimentation

" à peu près " universelle



Lorsqu'on s'occupe d'électronique ou de radio, on a souvent besoin, pour l'essai des maquettes, de tension continues ou alternatives de valeurs appropriées. Pour les obtenir on peut, bien sûr, réaliser une alimentation incorporée à la maquette en cours d'étude. Comme il s'agit souvent d'un montage provisoire, cette façon d'agir entraîne une perte de temps et une dépense inutiles. Il est préférable de disposer d'une alimentation indépendante dont la souplesse permettra de l'adapter à presque tous les cas pouvant se présenter.

Celle qui est proposée ici satisfait dans la majorité des cas. Elle ne présente aucune difficulté de réalisation et met en œuvre des pièces détachées disponibles chez n'importe quel revendeur.

Le schéma (figure 1)

Le transformateur est un modèle courant. Son enroulement HT délivre 2 × 275 V avec une intensité de 110 mA. Il est doté de deux enroulements de 6,3 V.

La haute tension est redressée à deux alternances par deux diodes au silicium BY100 montées en va-et-vient et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 2 200 ohms 10 watts et deux condensateurs de 50 µF-350 V. Dans ces conditions, on obtient une tension continue de 250 V pour un débit de 100 mA. Ces valeurs conviennent pour de très nombreux montages à lampes. On peut d'ailleurs donner d'autres valeurs à cette tension de sortie en modifiant la résistance de filtrage.

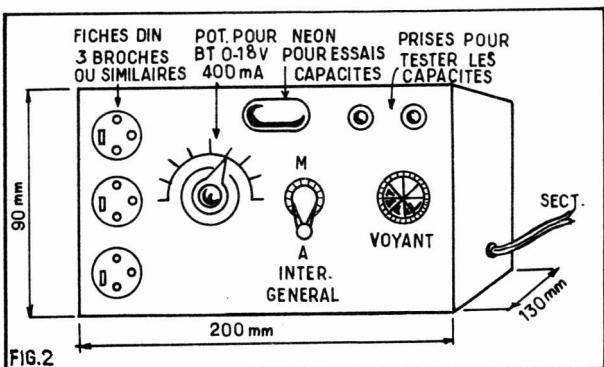
L'interrupteur est à deux sections. La section I₁, coupe le circuit primaire, comme cela a lieu pour toutes les alimentations. En plus, la section I₂ branche une résistance de 5 000 ohms entre + et - HT, ce qui décharge les condensateurs de filtrage, précaution qui évite la sensation désagréable que procure cette décharge lorsqu'elle a lieu dans les doigts de l'utilisateur.

Un tube au néon branché sur cette HT et deux douilles A et B, constituent un testeur pour capacité.

Un des enroulements 6,3 V alimente un voyant de 6,3 V-0,1 A et une prise de

sortie permettant l'alimentation des filaments des lampes. On utilisera pour cela celui pouvant délivrer la plus grande intensité.

Cet enroulement est en outre monté en série avec le second, de manière à donner une tension alternative de l'ordre de 13 V. Cette dernière est redressée par une diode au silicium BY114 et filtrée par trois ré-



sistances de 10 ohms 1 watt, deux condensateurs de 250 µF-25 V et un de 1 000 µF-25 V. La tension de sortie à vide est alors de l'ordre de 18 V. Un potentiomètre de 2 500 ohms 10 watts est prévu entre le + et le - et permet d'obtenir la tension intermédiaire dont on a besoin. Comme vous l'avez deviné, cette partie de l'alimentation est réservée aux montages à transistors.

Ce montage étant très simple, nous laissons à chacun le choix de la disposition. La figure 2 montre une forme possible.

J. VAN REUSEL (E)

le salon international de radio-télévision électroacoustique

Le Salon international de la Radio et de la Télévision, traditionnellement organisé par le S.C.A.R.T. ou Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Télésieurs et l'O.R.T.F. se tiendra cette année du 1^{er} au 10 septembre, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, dans le hall monumental et ceux qui l'entourent. Il groupera plus de 200 exposants français et étrangers et le nombre des visiteurs devrait dépasser 500.000.

Cette manifestation dont le succès n'a cessé de croître depuis sa fondation, revêt cette année une importance particulière :

— Il consacre l'avènement en France et dans plusieurs pays d'Europe, de la télévision en couleur.

— Il permet une dernière confrontation internationale des matériels avant le 1^{er} juillet 1968 date de la libération absolue des échanges dans le cadre du Marché commun.

L'industrie française y voit concrétiser une étape essentielle de l'évolution des techniques et le résultat, de longues années, d'un effort soutenu. Il lui paraît justifié de saisir cette occasion pour faire

le point de ses réalisations, de ses projets et de ses espérances.

En plus d'une exposition d'appareils audio-visuels, ce salon sera comme chaque année, la plus grande attraction de Paris, grâce à la participation de l'O.R.T.F. De toutes les vedettes qui assureront le succès de cet immense spectacle. La télévision en couleur sera au premier rang. Le rythme et l'importance des émissions couleurs diffusées dans l'enceinte du Salon permettront aux visiteurs de juger en vraie grandeur, de l'intérêt de cette nouveauté et d'en apprécier les qualités. Ces émissions seront reçues par tous les télésieurs noir et blanc et tous les télésieurs couleur qui seront exposés (environ 600).

Le C.N.E.T. prendra part à cette manifestation en présentant un procédé de reproduction en relief sur plaque photographique au moyen d'un rayon laser (Hologramme) et la transmission d'image en couleurs par laser.

Dans un bassin de près de 200 mètres carrés, la section télécommande du réseau des émetteurs français, procédera à la démonstration de maquettes flottantes télécommandées, ce qui ne manquera pas d'intéresser nos lecteurs modélistes.

un tuner FM à transistors

à bandes étalées et à commutation mono-stéréo automatique

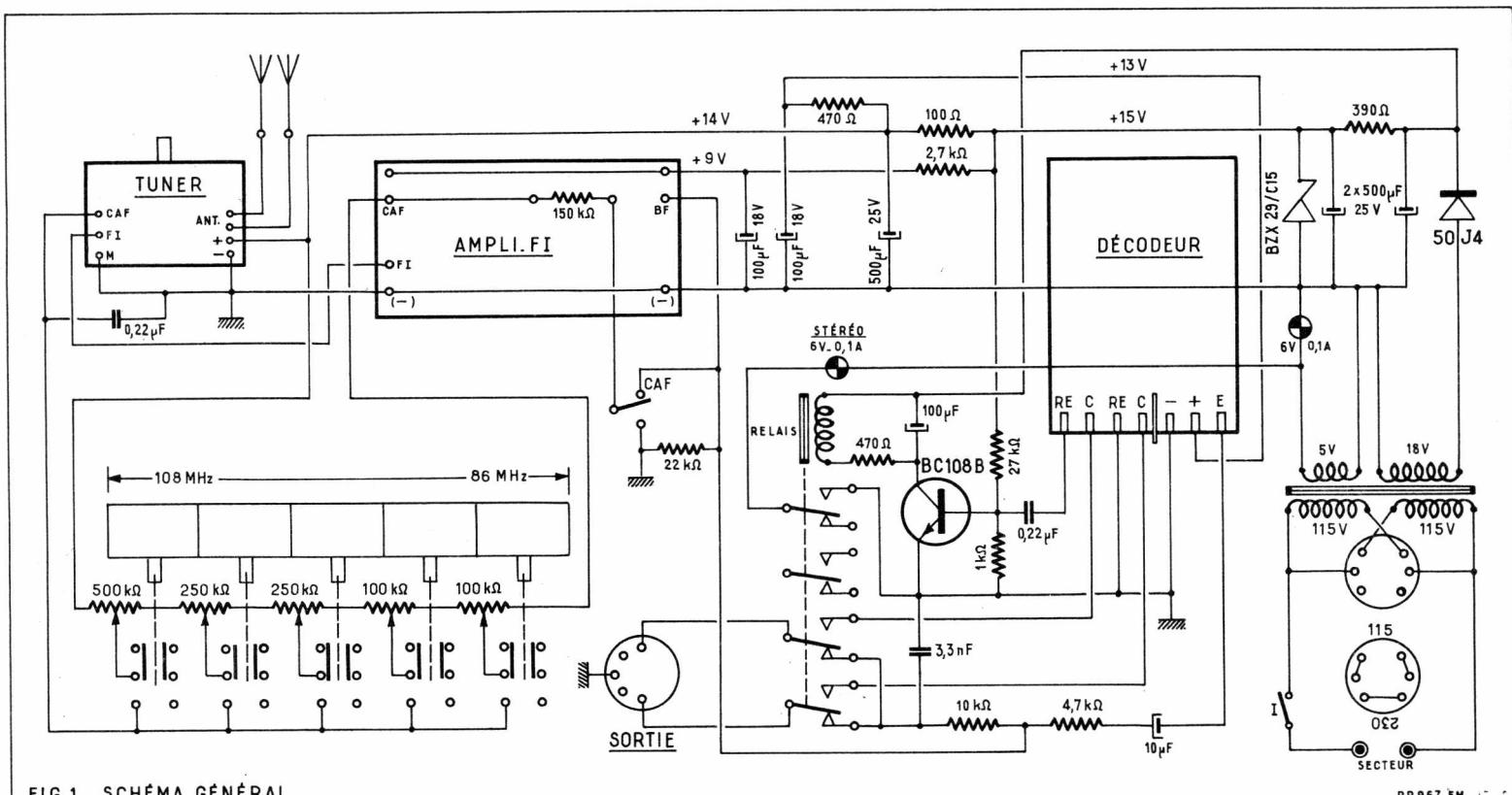


FIG.1 - SCHÉMA GÉNÉRAL

Le tuner que nous vous proposons ici constituera un complément de haute valeur de votre chaîne haute fidélité ou à défaut de votre amplificateur stéréophonique. Il permet en effet, la réception des programmes transmis en modulation de fréquence soit en monophonie, soit en stéréophonie. Il assure cette réception dans les meilleures conditions possibles, grâce aux multiples perfectionnements qu'il comporte. Outre les circuits, désormais classiques, de contrôle automatique de gain (CAG) et de contrôle automatique de fréquence (CAF), il est muni d'un décodeur pour la réception des émissions stéréo à fréquence pilote. Ce décodeur, par un procédé que nous expliquerons plus loin, assure automatiquement la commutation de la prise de sortie ce qui permet sans aucune intervention de l'utilisateur, de la raccorder soit aux deux voies de sortie du décodeur, lorsque l'émission est stéréophonique, soit directement à la sortie du détecteur de rapport, lorsque l'émission est monophonique.

Perfectionnement, également très important, la gamme couverte qui s'étend de 86 MHz à 108 MHz est divisée en cinq sous-gammes, chaque sous-gamme pouvant être sélectionnée par un commutateur à touches et explorée par un système de réglage indépendant. On obtient ainsi une égalisation de bande qui facilite considérablement la précision de l'accord, condition essentielle en FM. De plus, ce procédé permet un préréglage sur les stations qui peuvent alors être obtenues par simple pression sur une des touches du clavier.

Bien entendu, ce tuner est équipé avec des transistors qui apportent dans ce domaine, les avantages que connaissent bien nos lecteurs.

Etude du schéma

Afin d'en faciliter l'examen, le schéma a été scindé en plusieurs parties correspondant chacune à un des modules qui entrent dans la composition de ce tuner. La figure 1 indique les liaisons entre ces différents modules et celles avec les éléments qui leur sont extérieurs. Nous nous reporterons fréquemment à cette figure d'ensemble.

La tête VHF — Le schéma de la tête VHF que l'on désigne souvent par le nom de tuner, est donné à la figure 2. Elle se compose de deux étages : un étage HF équipé par un transistor AF106 et un étage changeur de fréquence, équipé d'un transistor AF121.

Le transistor AF106 est utilisé en émetteur commun. Sa base est attaquée par l'antenne, par l'intermédiaire d'un transfo d'entrée apériodique. Le point chaud du secondaire de ce bobinage est relié à la base du transistor par un condensateur de 47 pF. La polarisation de cette électrode est fournie par un pont constitué par une 18 000 ohms côté « — alimentation » et une 15 000 ohms côté « + alimentation ». Notons que l'alimentation se

fait sous 14 V et que le moins correspond à la masse. Une self placée dans la ligne + et un 10 nF allant à la masse constituent une cellule de découplage.

La résistance du circuit émetteur fait 5 600 ohms. Entre cette électrode et la masse, sont disposés une self et un condensateur de 1 nF dont la jonction détermine un point de mesure (M_1). Le circuit collecteur contient un circuit d'accord formé d'une self, d'un trimmer ajustable de 1/6 pF et de deux diodes varicap, BA124. Une 100 ohms avec un 100 pF en parallèle sont placés entre le point froid du circuit d'accord et la masse. Un 12 pF allant à la base du transistor neutrodyne cet étage. Le point de jonction des cathodes des deux BA124 est relié à la ligne CAF par une 56 000 ohms. Si nous nous reportons à la figure 1, nous voyons que la ligne CAF de cette tête VHF peut être reliée, à volonté, par un commutateur à cinq touches, au curseur de l'un quelconque de cinq potentiomètres branchés en série entre la sortie CAF et la ligne + 14 V. Dans ces conditions, on applique aux BA124 non seulement la tension de CAF qui permet de corriger automatiquement l'accord du circuit oscillant, par variation de la capacité de ces diodes, mais également une tension de polarisation pouvant aller jusqu'à + 14 V. On comprend immédiatement qu'il s'agit là du dispositif d'étalement de bande. En effet, l'accord dépendant de la polarisation appliquée aux diodes varicap, chaque potentiomètre couvre une partie de la bande FM dans

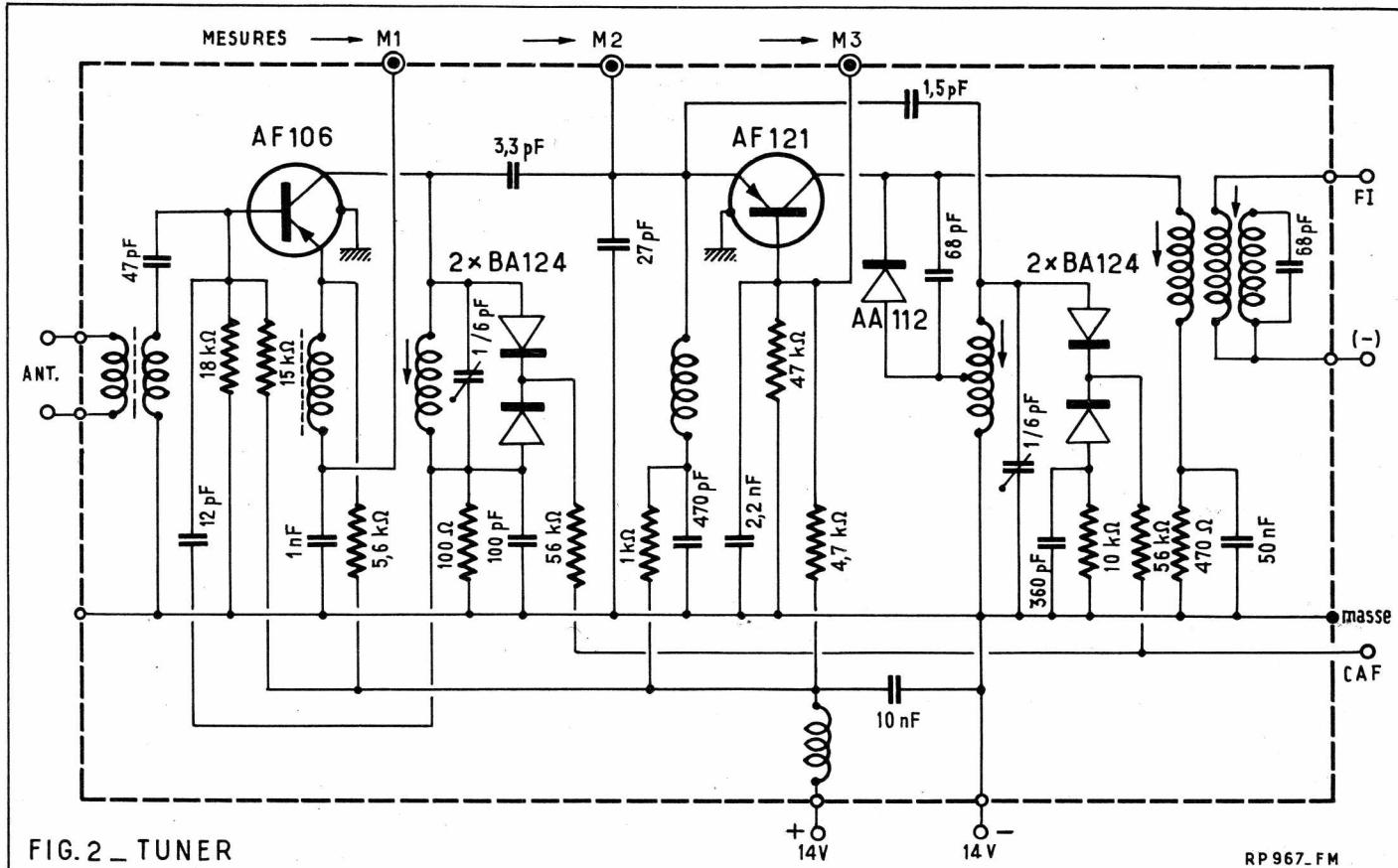


FIG.2 _ TUNER

RP 967_FM

laquelle le déplacement du curseur procure une variation progressive de fréquence. L'accord sur une station se fait donc en choisissant le potentiomètre correspondant à la portion de bande où se trouve cet émetteur et c'est déterminant la fréquence à l'aide du curseur. Les potentiomètres se répartissent ainsi : deux de 100 000 ohms, deux de 250 000 ohms et un de 500 000 ohms. Ces valeurs ont été

choisies de manière à découper le plus rationnellement possible la bande FM.

Le transistor changeur de fréquence AF121 est utilisé en base commune. Le signal amplifié par l'étage HF est transmis à l'émetteur par un 3,3 pF formant avec un 27 pF allant à la masse, un pont capacitif. L'émetteur est relié au + 14 V par une self, une résistance de 1 000 ohms découpée à la masse par un 470 pF. Le

pont de base est formé d'une 4 700 ohms côté + 14 V et d'un 47 000 ohms côté masse. Il est découplé par un 2,2 nF. L'émetteur est relié par un 1,5 pF au point chaud d'un bobinage oscillateur dont le point froid est à la masse. Ce bobinage qui crée avec le AF121 l'oscillation locale est accordé par un trimmer ajustable de 1/6 pF et deux diodes BA124 en série côté masse avec une 10 000 ohms shuntée par un 360 pF.

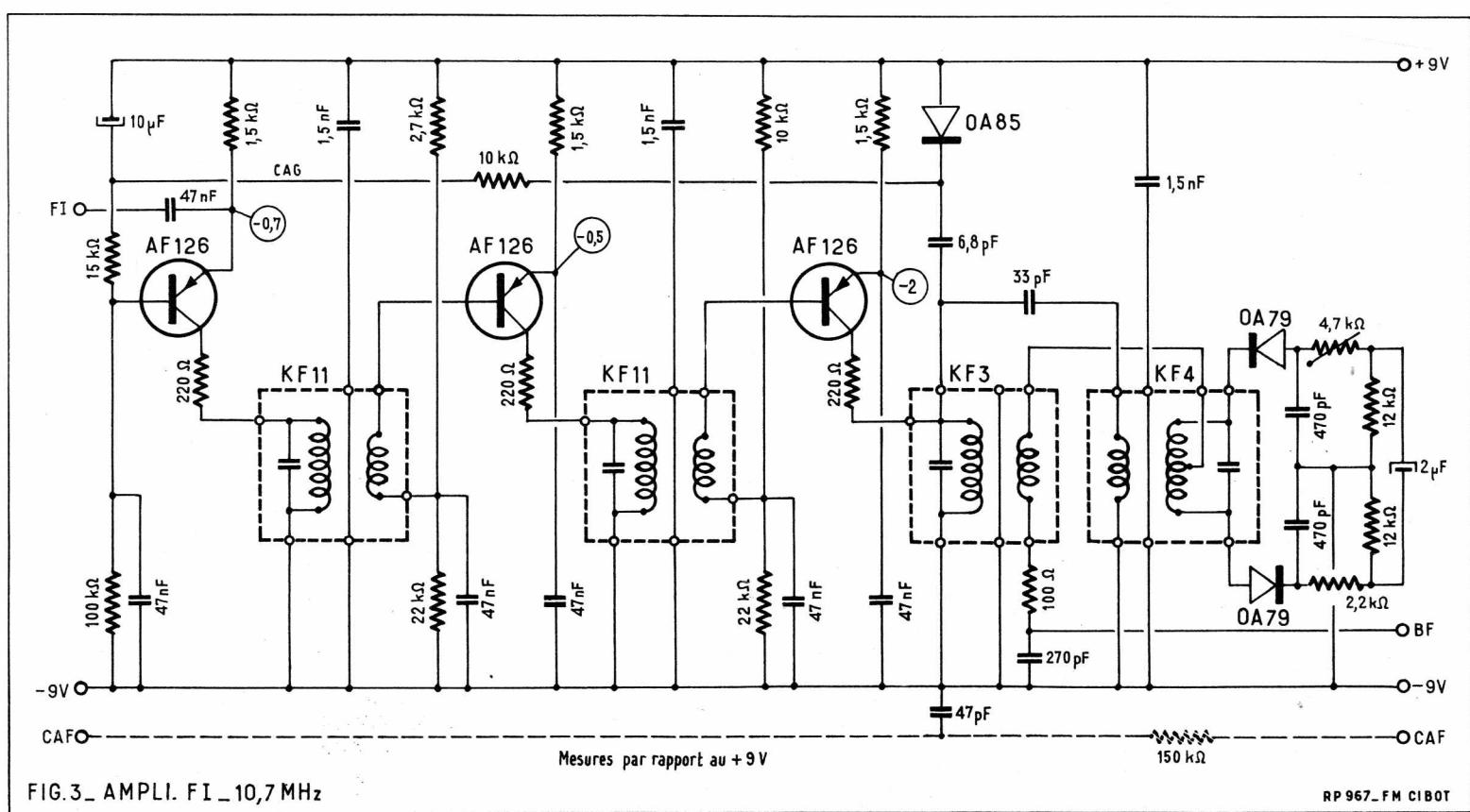


FIG.3_ AMPLI. FI _ 10,7 MHz

RP 967_FM CIBOT

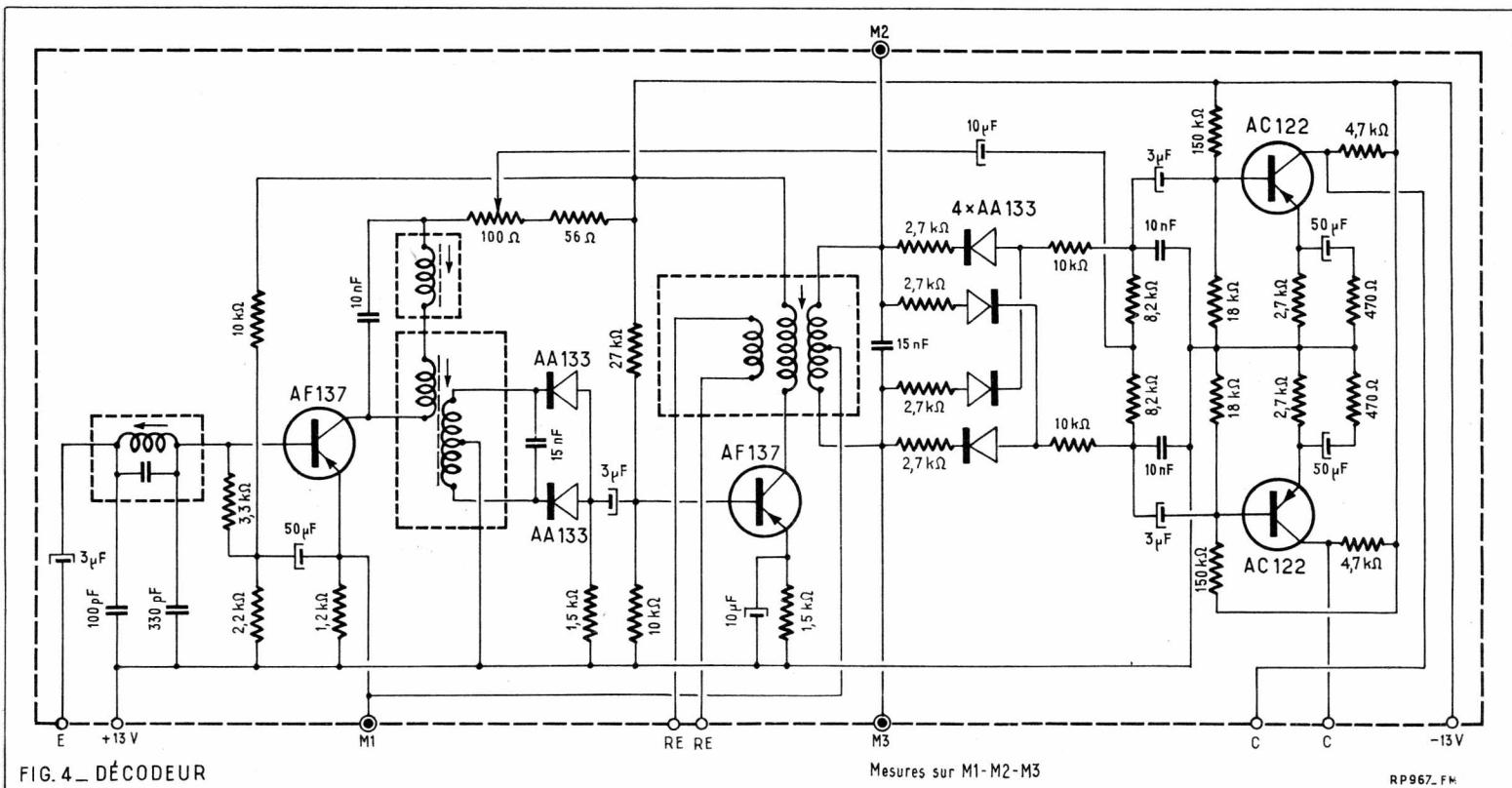


FIG. 4 - DÉCODEUR

RP967_FH

Le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations est obtenu par une prise, sur le bobinage, reliée au collecteur par une diode AA112 shuntée par un 68 pF.

Le circuit collecteur contient aussi le primaire du premier transfo FI dont le

point froid est relié à la masse par une 470 ohms shuntée par un 50 nF. Un réjecteur accordé par un 68 pF est couplé avec le secondaire du transfo FI.

La polarisation des diodes BA124 est commandée comme celle de l'étage HF par les potentiomètres d'accord et par la tension de CAF.

Si nous nous reportons au schéma général, figure 1, nous constatons que la sortie FI de la tête VHF est raccordée à l'entrée de l'ampli FI qui, lui, est un module à réaliser alors que la tête VHF est une unité précablée et prérégée.

L'ampli FI — Son schéma est donné à la figure 3. Notons que son alimentation a lieu à partir d'une tension de 9 V, le « moins » correspondant toujours à la masse. Cet amplificateur est à trois étages équipés par des transistors AF126. Celui du premier étage est monté en base commune. Cette électrode est polarisée par un pont composé d'une 100 000 ohms, côté « Moins », et d'une 15 000 ohms, côté « Plus ». Au point froid de la 15 000 ohms une cellule de constante de temps composée d'une 10 000 ohms et d'un 10 µF applique la tension de CAG. La base est découpée par un 47 nF. La sortie FI de la tête VHF attaque l'émetteur du AF126 à travers un 47 nF. Une résistance de 1 500 ohms fixe le potentiel de cet émetteur par rapport au + 9 V. Le circuit collecteur contient une 220 ohms d'amortissement et le primaire d'un autre transformateur KF11 dont le secondaire attaque la base de l'AF126 du troisième étage. Cet étage est pratiquement semblable au précédent, à cela près, que la branche, côté + 9 V du pont de base est constituée par une 10 000 ohms au lieu d'une 2 700 ohms et que le transformateur qui charge le collecteur est un KF3.

Le signal prélevé au point chaud du primaire du transfo KF3 est appliquée par un 6,8 pF à une diode OA85 qui fait apparaître la tension de CAG.

Le primaire de KF3 est raccordé par un 33 pF, à l'enroulement de couplage d'un transfo KF4 dont le secondaire, accordé, possède une prise médiane qui est reliée à l'enroulement de couplage de KF3 lequel constitue l'enroulement tertiaire du détecteur de rapport. Outre ces bobinages, le détecteur de rapport met en jeu deux diodes OA79, deux condensateurs de 470 pF, deux 12 000 ohms, une 2 200 ohms, une 4 700 ohms ajustable et un 2 µF. Le signal BF qui apparaît entre la masse et la sortie de l'enroulement tertiaire est débarrassé des résidus HF par une cellule composée d'une 100 ohms et d'un 270 pF. Au niveau du détecteur, un 1,5 nF découpe la ligne d'alimentation.

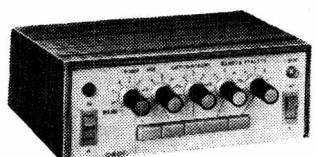
La tension de CAG est prise sur la sortie BF de ce module. (Voir schéma général, figure 1). Un commutateur permet, si on le désire, de supprimer cette commande automatique en reliant la ligne CAF à la masse. Une 22 000 ohms est placée entre la sortie du détecteur de rapport et la masse.

Le décodeur — L'entrée du décodeur stéréophonique est attaquée par la sortie BF du détecteur de rapport à travers une 4 700 ohms en série avec un 10 µF. Le schéma de ce décodeur est donné à la figure 4.

Rappelons que la modulation d'une émission stéréophonique contient une plage de fréquences de 0 à 15 kHz qui correspond à la somme des sons de droite et de gauche, une fréquence pilote de 19 kHz

DECRIET CI-CONTRE

TUNER F. M. MONO/STEREO AUTOMATIQUE



Coffret façon Teck. Dimensions 200 x 150 x 80 mm
Face avant alu brossé

COUVER LA GAMME de 87 à 108 MHz

Préselection automatique des stations
sur une gamme donnée par

CLAVIER 5 touches

avec linéarité en fréquence réglable
par potentiomètre sur chaque gamme

★ CONTROLE AUTOMATIQUE de Fréquence
assurant une parfaite stabilité.

★ DECODEUR incorporé.

★ Indicateur lumineux d'émission STEREO.

★ Commutation automatique.

★ Alimentation stabilisée, secteur 115/230 volts.

TOUTES LES PIECES DETACHEES
« KIT » complet 349,00

C'EST UNE REALISATION

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

Voir notre publicité pages 2-3 et 4^e de couverture

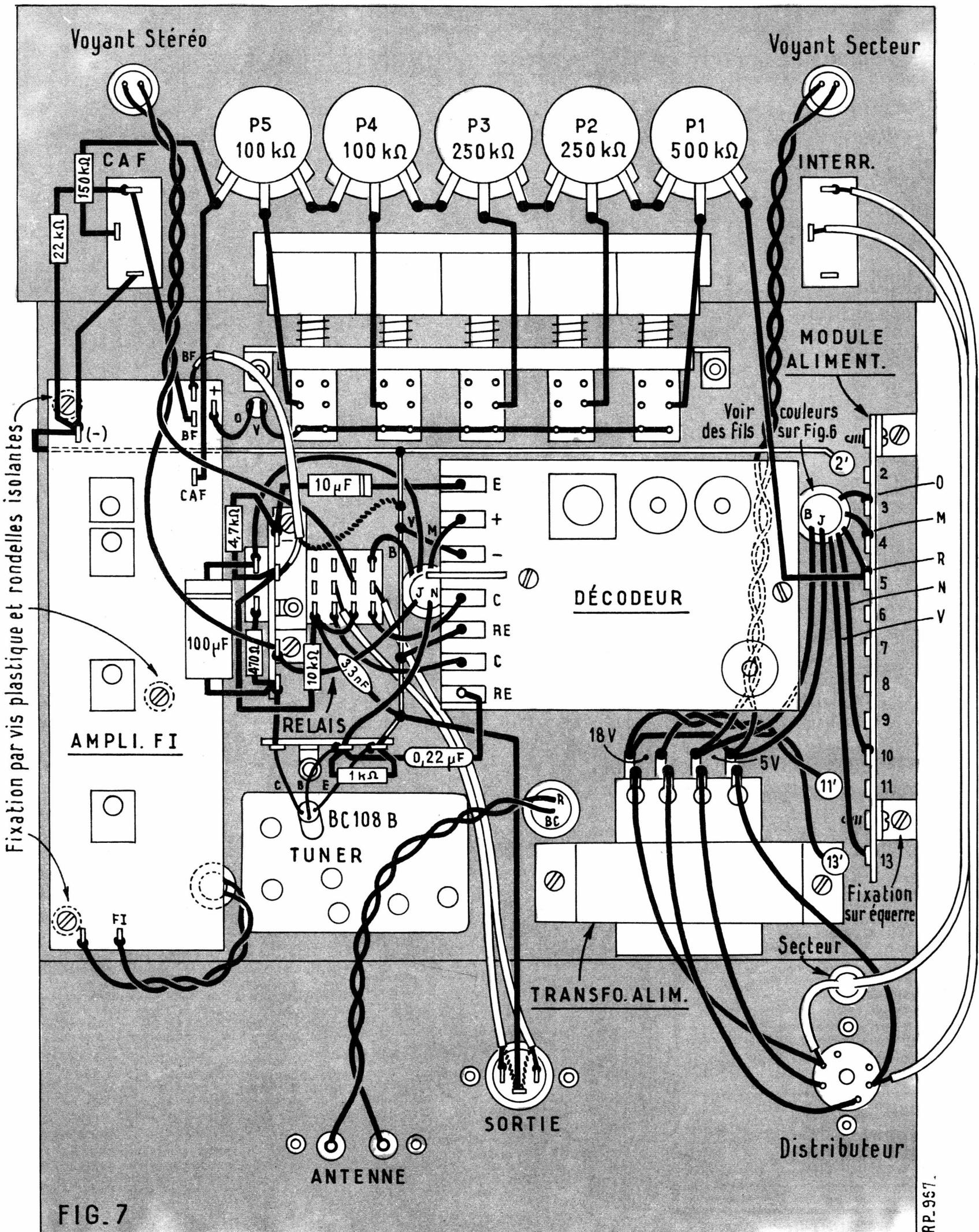


FIG. 7

et les bandes latérales correspondant à la modulation en amplitude d'une sous-porteuse de 38 kHz modulée par le signal résultant de la différence des sons de droite et de gauche. La sous-porteuse de 38 kHz étant supprimée. Le décodeur a pour rôle de faire apparaître les signaux BF correspondant aux sons de droite et de gauche à partir de ce signal composite.

Ici, l'entrée du décodeur contient un condensateur de liaison de $3 \mu\text{F}$ et un filtre éliminateur HF. À travers ces éléments, le signal composite est appliqué à la base d'un AF137. La polarisation de la base du AF137 est obtenue par un pont ($10\ 000$ et $2\ 200$ ohms) et appliquée à travers une $3\ 300$ ohms. Le pont est déconnecté vers l'émetteur par un $50 \mu\text{F}$. Le circuit émetteur contient une $1\ 200$ ohms et le circuit collecteur, un circuit accordé sur $19\ \text{kHz}$, qui fait apparaître la fréquence pilote. Cette fréquence est doublée par deux diodes AA133 attaquées par un circuit accordé, couplé au précédent. On reconstitue ainsi la sous-porteuse de $38\ \text{kHz}$. Ce signal est appliqué par un $3 \mu\text{F}$ à la base d'un AF137 qui l'amplifie. Ensuite, ce signal est réincorporé aux bandes latérales qui sont prélevées sur l'émetteur du premier AF137. Cette sous-porteuse et ses bandes de modulation sont mélangées au signal somme qui est prélevé dans le circuit collecteur du premier AF137. L'ensemble est appliqué à un système commutateur électronique, constitué par quatre diodes AA133, qui fait apparaître alternativement les signaux BiF correspondant aux sons de droite et ceux correspondant aux sons de gauche. Les uns et les autres sont appliqués, à des étages préamplificateurs distincts, par des condensateurs de liaison de $3 \mu\text{F}$. Ces étages sont équipés avec des AC122. Le pont de base de chacun de ces transistors est composé d'une $18\ 000$ ohms et d'une $150\ 000$ ohms. La résistance d'émetteur fait $2\ 700$ ohms et est déconnectée par un $50 \mu\text{F}$ en série avec une 470 ohms. La charge collecteur est une $4\ 700$ ohms.

La commutation Mono-Stéréo automatique — Le signal à 38 kHz n'apparaît que lors d'une émission stéréophonique. Ce signal est recueilli par un enroulement couplé à celui inséré dans le collecteur du second AF137 du décodeur. Il est appliquée (voir fig. 1) par un 0,22 µF à la base d'un BC108B, dont l'émetteur est relié à la masse et la base polarisée par un pont constitué d'une 27 000 ohms et d'une 1 000 ohms. Le collecteur contient la bobine d'excitation d'un relais. Le signal à 38 kHz a pour effet de faire augmenter le courant collecteur du BC108B et d'exciter le relais. Ce dernier possède quatre contacts « repos-travail » dont trois sont effectivement utilisés. Nous pouvons constater que dans la position « Travail » un de ces contacts ferme le circuit de l'indicateur de stéréophonie (ampoule 6,3 V - 0,1 A). Les deux autres contacts relient les sorties C du décodeur aux deux broches « chaudes » de la prise de sortie. Le tuner est ainsi mis, sans intervention de l'utilisateur, dans la disposition nécessaire à une reproduction stéréophonique. Lors d'une émission mono, le signal à 38 kHz n'existant pas, le relais est en position repos. L'indicateur de stéréo est éteint et les broches « chaudes » de la prise de sortie sont connectées à la sortie du détecteur de rapport, ce qui place l'ensemble dans les conditions favorables à la réception monophonique. Une 10 000 ohms et un 3,3 nF constituent le filtre de désaccentuation.

Nous devons préciser que le décodeur est un module précablé et préréglé.

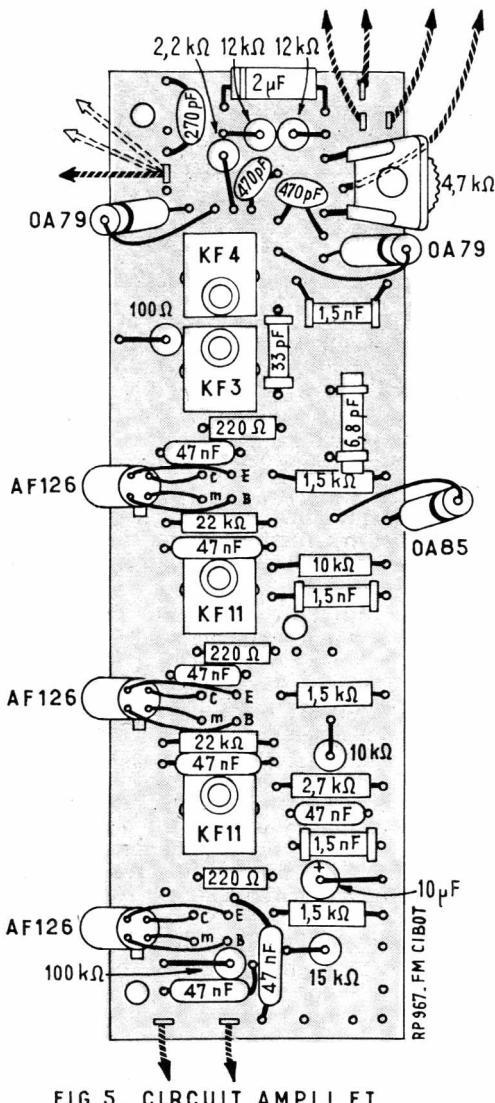


FIG. 5 - CIRCUIT AMPLI. FI

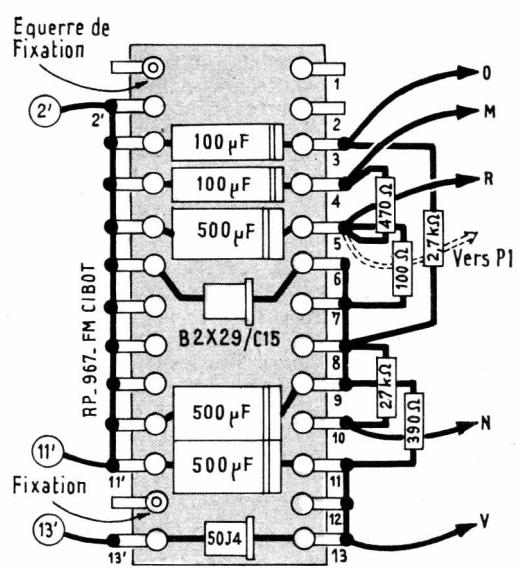


FIG. 6 - MODULE ALIMENTATION

L'alimentation — La constitution de l'alimentation est indiquée sur la figure 1. Elle comprend un transformateur dont les deux enroulements primaires peuvent, par le jeu d'un répartiteur de tension, être mis en série pour un secteur de 230 V et en parallèle pour un secteur de 115 V. Ce transfo possède un secondaire de 5 V qui alimente un voyant de 6,3 V - 0,1 A et l'indicateur de stéréophonie. Un autre secondaire délivre 18 V. Cette tension est redressée par une diode 50J4, filtrée par une 390 ohms et deux 500 μ F et régulée par une diode Zener 15 V. La tension de 15 V est directement utilisée pour l'alimentation collecteur du BC108B. La tension de 14 V nécessaire à la tête VHF est obtenue par une 100 ohms découplée par un 500 μ F, celle de 13 V nécessaire au décodeur par une 470 ohms découpée par un 100 μ F et celle de 9 V destinée à l'ampli FI par une 2 700 ohms découpée par un 100 μ F.

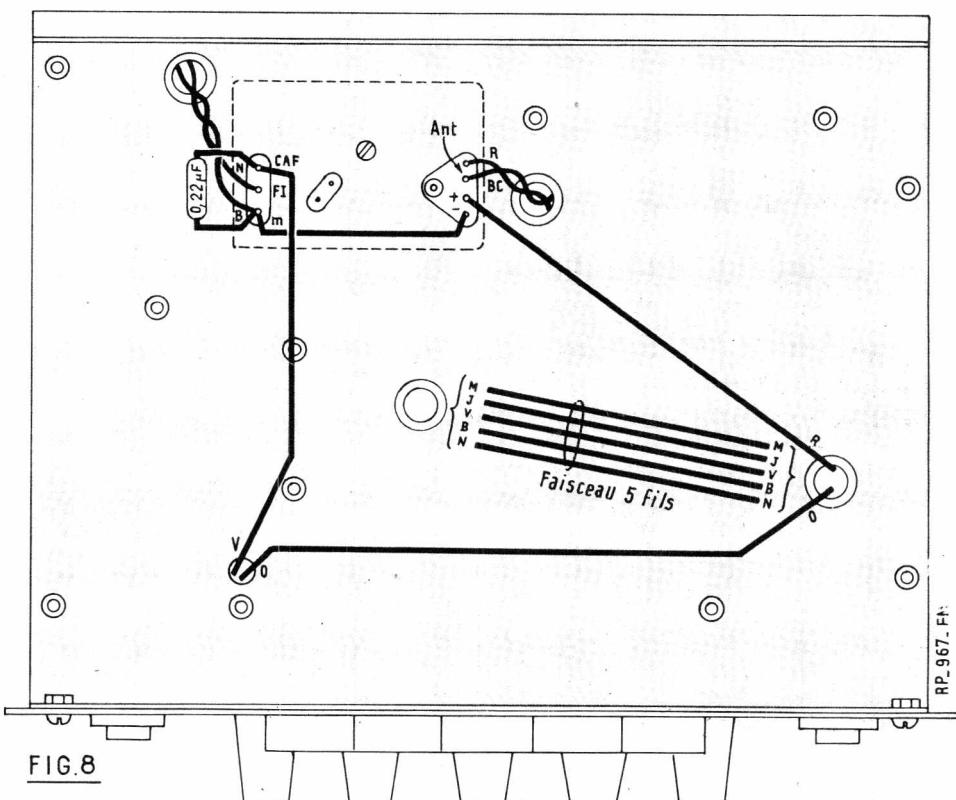


FIG. 8

Réalisation pratique

L'ampli FI — L'amplificateur FI est réalisé sur un circuit imprimé dont la figure 5 montre la face bakélite. Il s'agit en premier lieu de souder sur cette face, des différents composants, selon la disposition indiquée sur la figure. Ce travail ne présentant aucune difficulté, nous nous passerons de le commenter. Disons simplement que les éléments doivent être placés le plus près possible de la bakélite. Cependant, pour les transistors, on respectera un éloignement de l'ordre de 1 cm, de manière à ne pas chauffer exagérément les jonctions lors de la soudure.

Le module alimentation — Il est câblé, selon les indications de la figure 6 sur une plaque de bakélite sertie de deux rangées de 13 cosses. Sur deux de ces cosses, on fixe deux équerres métalliques qui serviront au montage sur le châssis principal. Du même côté, on soude sur les cosses numérotées de 2' à 11', une ligne en fil nu. De la même façon, on relie ensemble les cosses 6, 7, 8, 9 et les cosses 11, 12, 13. On soude, comme indiqué, les condensateurs de 500 μ F et de 100 μ F. On soude, en respectant le sens indiqué, la diode 50J4 et la diode Zener. On termine cet équipement par la pose des résistances de 390 ohms, 27 000 ohms, 2 700 ohms de 100 ohms et de 470 ohms.

Le châssis principal — Le support général de ce tuner est un châssis métallique de 20 x 15 x 1 cm. Il est muni d'une face avant et d'une face arrière de 7 cm de hauteur, (voir fig. 7 et 8).

On commence par fixer le commutateur sur le dessus de ce châssis de telle façon que les touches sortent de la face

(Suite page 56.)

SI VOUS N'AVEZ PAS UN ELECTRICIEN
A PROXIMITE...
SI VOUS VOULEZ FAIRE
DES ECONOMIES...
VOUS AVEZ INTERET A LIRE LE

N° 80

DES SÉLECTIONS DE SYSTÈME "D" FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Etude de l'installation - Choix du matériel - Installation sous baguettes - Fils blindés ou cuirassés - Installation sous tubes - Prises - Interrupteurs - Lampes - Les tubes fluorescents.

Prix : 1 F

Ajoutez 0,10 F pour frais d'envoi et adressez commande à SYSTEME D, 43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e), par versement à notre C.C.P. PARIS 259-10. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

NOS LECTEURS NOUS ÉCRIVENT :

à propos du Tuner FM III du n° 222

A propos du tuner FM3, du N° 222, M. H. Voorslujs, de Bruxelles, nous adresse les remarques suivantes :

En date du 13 septembre 1966, j'ai posé la question concernant la possibilité de réalisation du tuner FM II pour les bandes 144 et 148/170 MHz.

Le 24 septembre 1966, la réponse de M. Wilsdorf m'a incité à porter mes efforts pour ces fréquences sur le tuner FM III au numéro 222.

A titre indicatif voici pour la bande 150/174 MHz, le nombre de spires pour L_1 , L_2 , L_3 (L_1 : 2 1/2 spires ; L_2 : 5 spires ; L_3 : 3 1/2 spires de fil argenté 1,5 mm).

Le tuner FM III a été construit en suivant scrupuleusement les indications et combiné sur un même châssis avec son alimentation, le fonctionnement a été toute de suite parfait après réglage au générateur et surtout équilibrage du point 0 au voltmètre électronique. Ce réglage aux instruments ne différait pas de beaucoup de celui manuel effectué d'abord suivant les indications.

La publication du préampli HF EC 900 du n° 224 m'a permis de combiner sur un même châssis toujours, un récepteur 150/174 MHz, aux caractéristiques améliorées. Les bobinages L_2 et L_3 sont réduits à 3 spires 1,5 mm argenté. Un angle de rotation de 90° du CV₁ et CV₂ (2 x 12,5 pf, surplus), couvre la gamme et permet une réception nettement améliorée. (Police, services officiels eau, gaz, électricité, taxis, radio-mobile, etc...)

Une antenne verticale dipôle coaxiale fabrication maison (fouet : antenne Fuba pour balcon avec isolateur cloche, partie inférieure tube alu du mât TV coulissant sur le mât support et isolé de celui-ci par des rondelles de mousse PVC) à 6 mètres au-dessus du toit. Dipôle taillé pour 160 MHz.

Le châssis entier est logé à l'intérieur d'un tiroir TU d'émetteur (surplus) dont la plaque avant a été retravaillée de façon à obtenir un cadran sur toute la largeur.

Se peut-il que nous puissions nous attendre à une réalisation FM IV STEREO dans un prochain numéro. Ceci est une question à peine déguisée d'un souhait que je fais. Peut-être pouvez-vous déjà m'informer de cette possibilité ?

Je tiens à vous signaler à titre indicatif que le tuner FM II construit en son temps est toujours en service et que le soir je capte le programme AFN (American Forces Network) depuis Francfort sur un dipôle de la bande I (41-68 MHz) orienté sud-est. Un essai avec dipôle taillé pour 88/104 MHz pour cette même émission devra permettre de fermer complètement le EM84 qui maintenant reste ouvert d'environ 6 mm.

A vol d'oiseau, Bruxelles et Francfort sont distantes d'environ 325 km.

Voici la réponse de notre collaborateur : J'ai pris connaissance de vos très intéressants travaux d'adaptations et d'essais, couronnés de succès, concernant mes réalisations : Tuner FM II, Tuner FM III et Préampli HF EC900.

Toutes mes félicitations pour ces excellentes recherches et réussites, ainsi que mes remerciements de me les avoir communiquées.

Vous trouverez dans le présent numéro, la description d'un tuner FM IV, mais qui n'est pas stéréo.

Je n'envisage pas, du moins pour le moment, la réalisation d'appareils récepteurs stéréophoniques. Encore moins d'un décodeur selon les nouveaux procédés instaurés en France par l'O.R.T.F. Un tel ensemble demanderait des mises au point très délicates, dépassant le but que je me suis fixé et peut-être même mes moyens.

Ce but est de mettre à la portée des amateurs moins initiés ne possédant pas les appareils de mesure ou de contrôle nécessaires, des montages capables d'être réalisés par eux.

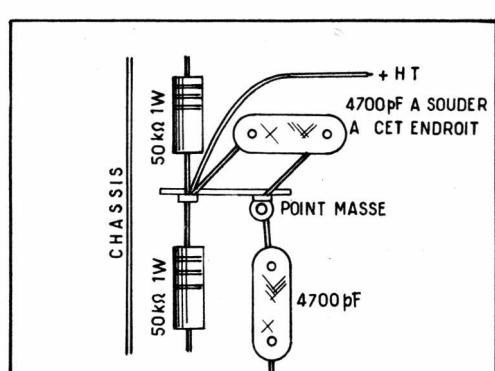
Néanmoins, je pense que l'adaptation d'un décodeur stéréo aux tuners FM II et FM III est chose possible. Une légère modification à la sortie des démodulateurs et le branchement d'un décodeur bien au point me semble réalisable, mais je n'en ai pas fait l'essai.

« Radio-Plans » publie assez souvent de ces ensembles et vous pourrez donc facilement vous documenter et faire éventuellement des essais dans ce sens.

Dans le cas où vous entreprendriez ces essais et s'ils aboutissaient, je vous serais reconnaissant de me communiquer les résultats obtenus, ainsi que les modifications entreprises sur les tuners.

Je voudrais, par la même occasion, vous faire part d'une légère modification que j'ai apportée au tuner FM III. Il se peut qu'après cette modification, la sensibilité de l'ensemble soit améliorée, comme nous avons pu en faire la constatation, en construisant d'autres types de tuner FM III.

Cette modification consiste premièrement à enlever le 22 k Ω en parallèle de L_1 à C_1 . Deuxièmement, à placer entre le point de jonction des deux résistances de 50 k Ω , vers les deux EF 184, et l'arrivée de la ligne HT, d'une part et la masse d'autre part, un 4 700 pF de découplage. Il sera soudé sur le relais à deux cosses. Retouchez, évidemment, l'alignement des transformateurs MF, ainsi que celui du circuit accordé MF. Ci-après un croquis explicatif.



montages électroniques

à transistors

par Gilbert BLAISE

Amplificateur VF à large bande

L'amplificateur qui est représenté par le schéma de la figure 1 a, comporte deux transistors triodes NPN montés en émetteur commun.

La configuration du montage est extrêmement simple. Le signal d'entrée doit être appliqué à la base de Q_1 par l'intermédiaire de la résistance R_1 de 500Ω . Comme Q_1 est monté en émetteur commun, celui-ci est polarisé par le point 8 au potentiel de la masse, négatif de la source d'alimentation de 12 V. La base est polarisée par R_4 de $2\text{k}\Omega$ reliée à l'émetteur de Q_2 . Cet émetteur est à une tension positive par rapport à la masse grâce à la chute de tension dans R_5 , le point 7 étant relié à la masse.

Le signal amplifié par Q_1 est transmis du collecteur de celui-ci à la base de Q_2 par liaison directe. La base de Q_2 est polarisée par R_3 reliée au point 4 qui doit être connecté au positif de l'alimentation de 12 V.

Le signal amplifié par Q_2 est obtenu sur le collecteur polarisé par R_6 reliée au point 4.

Ce montage est entièrement réalisé sous forme de circuit intégré. En b figure 1, on montre les circuit intégré avec ses 8 points de branchement : 2 vers un condensateur isolateur C_1 disposé éventuellement sur le trajet du signal d'entrée ; 1 non utilisé, 3 non utilisé ; 4 au + 12 V ; 5 vers la sortie avec un condensateur isolateur C_2 si nécessaire ; 6 non utilisé, 7 et 8 à la masse et négatif de la source de 12 V.

L'ensemble intégré se présente dans un boîtier cylindrique de 8 mm de diamètre environ muni de 8 fils comme on le montre en c figure 1, le fil 1 étant repéré.

Les caractéristiques générales de cet amplificateur intégré sont particulièrement intéressantes. En premier lieu on remarquera le peu de place que tiendra dans

un ensemble, la partie représentée par la figure 1 a.

La consommation est relativement réduite : 9 à 15 mA ce qui autorise l'emploi d'une source à faible débit donc de faibles dimensions ou, si elle est plus importante, à très longue durée. La bande passante est comprise entre la fréquence zéro (continu) si C_1 et C_2 sont omis, et 10 MHz sans aucune atténuation. La bande est toutefois plus large : à 90 MHz le gain maximum est réduit de 4 dB environ. Le gain est selon les échantillons, compris entre le minimum de 22 dB et le maximum de 25 dB.

On peut compter sur une variation de gain de maximum 2 dB entre 1 kHz et 30 MHz.

Au point de vue du comportement en température, le gain peut varier de 2 dB lorsque la température varie entre -55°C et $+125^\circ\text{C}$ ce qui constitue une excellente performance permettant l'emploi de ce montage dans des dispositifs sujets à de fortes variations de température dues à la variation de la température ambiante ou en raison de l'échauffement provoqué par l'appareil lui-même.

L'impédance d'entrée est 480 à 550 Ω entre 1 kHz et 10 MHz. Celle de sortie, dans la même bande, se maintient également entre 480 et 550 Ω .

On remarquera que le transistor Q_2 est polarisé par R_5 de 120Ω non shuntée par un condensateur ce qui donne lieu à une contre-réaction réduisant le gain mais apportant une réduction de la distorsion en fréquence et en phase.

On peut augmenter le gain de l'amplificateur en supprimant la contre-réaction. Pour cela on découplera l'émetteur de Q_2 en montant un condensateur entre les points 6 et 7.

Dans ces conditions le gain sera de 50 dB mesuré à $f = 1\text{ MHz}$, le condensateur étant de $2\mu\text{F}$.

La tension équivalente de souffle est celle mesurée à la sortie lorsque l'entrée est court-circuitée. Elle est de $30\mu\text{V}$ pour tous signaux de fréquence comprise entre 1 kHz et 20 MHz. On peut obtenir avec cet amplificateur, une tension de sortie maximum de 2 V efficaces. Il peut donc être utilisé dans de très nombreuses applications comme, par exemple les suivantes préamplificateurs de voltmètre électronique, préamplificateur pour oscilloscope à large bande, circuits divers de télévision, radar, etc.

Lorsque le gain est 25 dB, il y a une amplification de tension de 18 fois environ. La tension de sortie étant au maximum de 2 V efficaces, celle d'entrée sera au maximum de $2/18 = 0,111\text{ V}$ efficaces c'est-à-dire 111 mV efficaces.

Pour un gain de 50 dB (avec $1\mu\text{F}$ entre les points 6 et 7), le gain exprimé sous forme de rapport est de 316 fois donc la tension d'entrée maximum serait alors, en millivolts, $2\,000/316 = 6\text{ mV}$ environ.

En remarquant que l'impédance de sortie et celle d'entrée sont sensiblement égales, les nombres de décibels de gain sont

valables pour les tensions, courants et puissances. En rapports, les gains de puissance sont le carré de ceux de tension donnés plus haut.

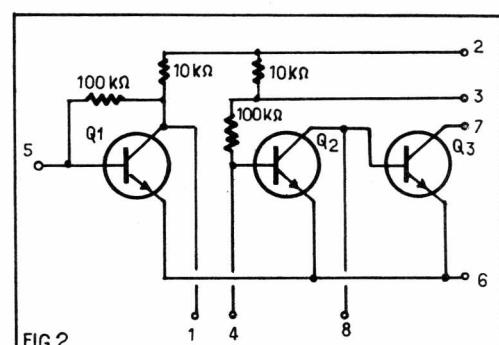
Le circuit intégré utilisé dans ce montage est fabriqué aux Etats-Unis par NSC (National Semiconductor Corp. Danbury Connecticut). Le type de ce circuit est le NS 7512 A.

On peut l'utiliser avec une alimentation comprise entre 6 et 18 V, les données mentionnées dans notre analyse correspondant à une tension de 12 V.

Amplificateur BF de surdité

Avec un circuit intégré type NS 7573 du même fabricant (NSC) on peut réaliser un amplificateur de surdité.

Le circuit intégré se présente sous forme rectangulaire et 8 points de branchements. Le rectangle est de 5×3 mm environ. Il contient le montage dont le schéma est donné par la figure 2. Comme on peut le voir, ce montage doit être complété par points accessibles 1 à 8, selon les nécessités du montage à réaliser, compte tenu de ce qui est permis par la configuration du circuit intégré.



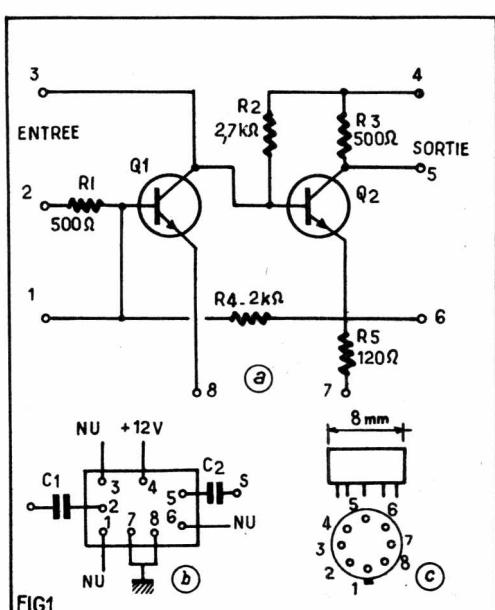
Dans ces conditions, ce circuit peut servir dans un grand nombre de montages différents, à multiples applications.

Pour l'amplificateur de surdité, les branchements extérieurs sont indiqués par la figure 3 dans laquelle le circuit NS 7573 est représenté par un rectangle avec ses huit points de branchement.

Analysons maintenant les schémas des figures 2 et 3.

Dans un amplificateur de surdité, il faut utiliser un capteur de sons (microphone) M, branché, dans cet appareil, au point 5 par l'intermédiaire d'un condensateur C_1 . Le point 5 est relié à la base de Q_1 . L'autre point, « froid », du microphone est relié au point 6 c'est-à-dire à la masse, négatif de la pile de 1,5 V.

Considérons Q_1 . La base est polarisée par $100\text{k}\Omega$ reliée au collecteur, lui-même polarisé par $10\text{k}\Omega$ reliée au point 2 qui correspond au positif de la pile de 1,5 V. L'émetteur de Q_1 , point 6 est relié au négatif (masse) de la pile. Le signal amplifié par Q_1 est transmis du collecteur point 1, au potentiomètre par C_3 . Du curseur de ce potentiomètre, le signal passe par C_2 et



parvient au point 4 c'est-à-dire à la base de Q_2 ce qui constitue la liaison entre Q_1 et Q_2 qui n'a pas été effectuée dans le circuit NS 7573.

Il est clair que le potentiomètre servira de réglage de gain. En général l'utilisateur règle le gain une fois par toutes selon son goût à l'aide d'un ajustable.

Passons maintenant au deuxième transistor, Q_2 qui est un NPN comme les deux autres.

La base est polarisée par la résistance de $100 \text{ k}\Omega$ reliée au point 3, ce point étant relié par $10 \text{ k}\Omega$ au point 2 correspondant au + pile, donc la base est polarisée par 110Ω . Le point 3, toutefois, est relié extérieurement par la résistance R_x au point 8 c'est-à-dire le collecteur de Q_2 dont la résistance de $10 \text{ k}\Omega$ est commune au collecteur et à la base. Le collecteur, point 8 a donc comme charge la résistance R_x .

L'émetteur de Q_2 est relié directement à la masse point 6, et négatif de l'alimentation.

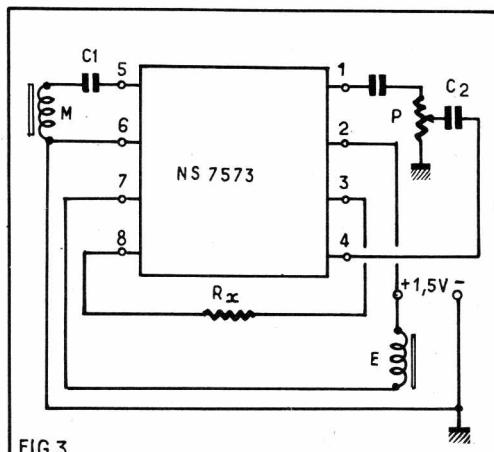
Dans le circuit il y a liaison directe entre le collecteur de Q_2 et la base de Q_3 , point 8. L'émetteur est encore à la masse tandis que le collecteur de Q_3 , point 7 est relié au + pile par l'écouteur E.

Détails sur l'amplificateur de surdité

La tension d'alimentation de cet amplificateur doit se maintenir entre 1,5 et $1,22 \text{ V}$ continu. Cet appareil réalisé selon le schéma de la figure 3, consomme 2 mA au maximum donc extrêmement peu ce qui permet de laisser la pile branchée en permanence sur l'amplificateur.

La résistance R_x commande la contre-réaction et la valeur du courant consommé par l'amplificateur. Sa valeur est de l'ordre de 500 à $1\,000 \Omega$. On détermine expérimentalement la valeur qui convient le mieux.

Le potentiomètre doit avoir une résistance de $10 \text{ k}\Omega$. Le tension continue aux



bornes de potentiomètre est de 1 V environ. Les deux condensateurs C_1 à l'entrée et C_2 à la sortie de Q_1 , doivent figurer dans l'appareil comme isolateurs mais leur valeur détermine la courbe de réponse.

On choisira parmi les valeurs suivantes : C_1 entre $10\,000 \text{ pF}$ et $0,3 \mu\text{F}$. C_2 entre $10\,000 \text{ pF}$ et $0,3 \mu\text{F}$ également. Il est évident que plus leur valeur sera grande meilleure sera la réponse aux fréquences basses, déterminant la courbe de réponse selon les défauts de l'oreille de l'utilisateur. Voici quelques caractéristiques générales de cet appareil : lorsque la consommation de l'appareil est de 1 mA environ le gain de tension est compris entre 68 et 72 dB , il s'agit du gain électrique correspondant au rapport des tensions de sortie (dans l'écouteur) et d'entrée (dans le microphone). Le gain acoustique est évidemment plus faible : 47 dB . On obtient à la

sortie une puissance modulée de $0,7 \text{ mW}$. La tension de bruit à 5 kHz , est de $0,5$ à $1 \mu\text{V}$ efficace sur une charge de 780Ω .

Le circuit de la figure 2 étant de faibles dimensions peut être monté aisément comme composant principal d'un amplificateur de surdité présenté de diverses manières où l'efficacité s'allie à la légèreté et à la discrédition.

Amplificateur BF à faible consommation

A l'aide d'un circuit type NS 7558 de la marque NSC également on peut réaliser l'amplificateur BF dont le schéma est donné par la figure 4.

L'élément intégré se présente comme celui de la figure 1, avec 8 fils de branchement numérotés de 1 à 8.

La partie invariable est celle intérieure au circuit. Diverses variantes sont réalisables par les branchements et par la valeur et la nature de R_L : résistance, bobine, primaire de transformateur.

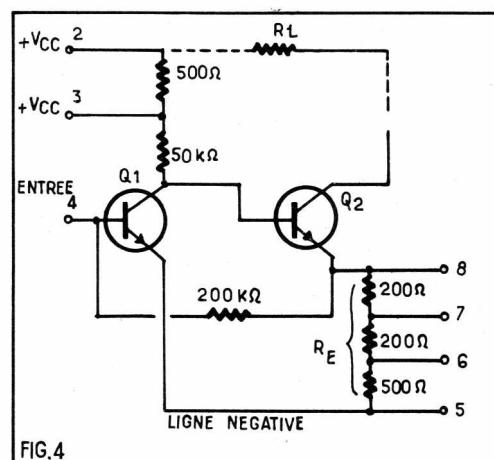


FIG.4

L'amplificateur intégré utilise deux transistors NPN, Q_1 et Q_2 . Le premier est monté en émetteur commun. Le deuxième peut être utilisé en montage émetteur commun ou collecteur commun autrement dit, avec entrée sur la base et sortie sur le collecteur ou sur l'émetteur. Dans le présent montage le transistor est en émetteur commun.

La liaison collecteur de Q_1 à base de Q_2 est directe.

L'alimentation se branche avec le négatif à la ligne négative et le positif au point 3 désigné aussi par $+V_{ee}$ ou au point 2 désigné par $(+V_{ee})$.

R_L est la charge de collecteur de Q_2 . Celle d'émetteur de ce transistor comprend 3 résistances de 200 , 200 et 500Ω en série avec points accessibles 8, 7, 6 et 5.

Une réaction est réalisée entre émetteur de Q_2 et base de Q_1 à l'aide de la résistance de $200 \text{ k}\Omega$. La polarisation de la base de Q_1 est assurée par cette même résistance, l'émetteur de Q_2 étant positif par rapport à la ligne négative point 5.

Le gain total de courant de ce montage est égal approximativement au rapport entre la résistance de réaction de $200 \text{ k}\Omega$ et celle de l'émetteur de Q_2 dont la valeur peut être comprise entre 85Ω et 900Ω selon la manière dont on réalise le branchement des points 5, 6, 7 et 8. La charge de collecteur de Q_2 , R_L se branche entre celui-ci et le point $+V_{ee}$ (point 3).

On peut utiliser la résistance de 500Ω disposée entre les points 2 et 3 comme charge de collecteur en reliant les points 2 et 1 ou, comme résistance de découplage, avec R_L entre 2 et 1 dans ce cas le condensateur de découplage serait branché entre ligne négative et le point 2 et le + alimentation au point 3. Cette résistance peut aussi servir pour Q_1 comme résistance

de découplage. Dans ce cas le + serait au point 2 et le condensateur au point 3. Ce dernier dispositif est recommandé. La tension sur l'émetteur de ce transistor est de $+0,8 \text{ V}$ environ. Le courant d'émetteur de ce transistor est de 1 mA lorsque les trois résistances en série sont en service. Si l'on relie les points 6 et 8, il reste 500Ω dans le circuit de l'émetteur, le courant augmente à environ 2 mA et le gain augmente également. Si l'on relie les points 6 et 5 il reste 400Ω tandis que si l'on relie 7 à 5 et 6 à 8, la combinaison donne 85Ω dans le circuit d'émetteur.

Dans ce dernier cas le courant est 9 mA pour Q_2 et le gain est le plus grand conformément au rapport mentionné plus haut : $200\,000/85 = 2\,350$ fois.

L'impédance d'entrée Z_1 dépend de la fréquence et du branchement des points 5, 6, 7 et 8.

Elle se maintient à peu près constante dans la bande BF comprise entre 0 et 10 kHz puis diminue, de 10 kHz à 40 kHz .

Voici sa valeur pour diverses valeurs de la résistance R_E du circuit d'émetteur de Q_2 :

$R_E = 85 \Omega$, $Z_1 = 1,9 \text{ k}\Omega$; $R_E = 200 \Omega$, $Z_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$ environ; $R_E = 400 \Omega$, $Z_1 = 900 \Omega$ environ; $R_E = 500 \Omega$, $Z_1 = 850 \Omega$ environ; $R_E = 900 \Omega$, $Z_1 = 800 \Omega$ environ.

Ces valeurs de Z_1 sont valables pour la bande 0 à 10 kHz .

L'entrée est sur la base de Q_1 . Il faut monter un condensateur entre la source de signaux à amplifier et le point 4. La valeur de cette capacité détermine le gain aux fréquences très basses par rapport au gain maximum.

Pour améliorer le gain aux fréquences élevées on peut prévoir un système de contre-réaction sélective en shuntant R_E par une capacité. Il y aura ainsi moins de contre-réaction à mesure que la fréquence augmente donc plus de gain. Cette capacité se déterminera expérimentalement. Si l'on monte une capacité de ce genre, il sera nécessaire de découpler les circuits de collecteur des transistors Q_1 ou Q_2 , de pré-

Dévenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

MONTEUR-DEPANNEUR SOUS-INGENIEUR ou INGENIEUR
et vous vous ferez
une brillante situation



en apprenant par correspondance
L'ÉLECTRONIQUE
La RADIO et la TÉLÉVISION

sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minimale de **40 F** par mois et sans signer aucun engagement.

VOUS RECEVREZ plus de 120 LEÇONS plus de 400 PIÈCES DE MATERIEL plus de 500 PAGES DE COURS

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES GRATUITS

Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous LA DOCUMENTATION ainsi que LA PREMIERE LEÇON GRATUITE d'Électronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII)

Q_6 , type BFY56, cet étage fonctionnant en symétrie complémentaire.

Les deux transistors de l'étage final sont polarisés pour fonctionner en classe AB. Le courant de polarisation I_Q est de 5 mA environ afin de limiter le courant d'alimentation débité par la source.

A la température ambiante, I_Q est déterminé par : la mise en parallèle de R_{11} et des deux diodes D_1 et D_2 en série et les résistances R_{13} et R_{14} en série entre les émetteurs de Q_5 et Q_6 . Les résistances R_{13} et R_{14} sont destinées à la stabilisation thermique.

La résistance de sortie est pratiquement égale à $R_L = 50 \Omega$.

Le préamplificateur fonctionne à une température ambiante pouvant atteindre 60°C (max.). Il peut admettre des signaux d'entrée de caractéristiques diverses.

La protection des transistors de sortie est assurée par R_{16} et par R_{12} et R_{15} , en série dans les circuits de collecteurs limitant ainsi leur dissipation de puissance. La puissance maximum pouvant être dissipée par chaque transistor à la température ambiante de 60°C, avec montage de radiateurs de chaleur, est donnée par l'expression :

$$P_{D\max} = \frac{T_{J\max} - T_{a\max} \cdot n}{0.5 - a}$$

Avec $n = 2$ et les valeurs des autres paramètres déterminées par mesures ou documentation, on trouve $P_{D\max} = 1,28 \text{ W}$. Le point de fonctionnement de l'étage final est stabilisé à 100 %.

Le gain, en tensions alternatives, de ce préamplificateur peut être ajusté à l'aide de la boucle de réaction, en alternatif, constituée par R_{11} , R_{18} , R_{19} , C_4 , C_5 et C_6 . Lorsque l'interrupteur S_1 est ouvert, le gain est de 40 dB et si S_1 est fermé, le gain est de 20 dB seulement.

On remarquera que S_1 se compose de deux interrupteurs, l'un mettant en circuit C_3 et réalisant ainsi le découplage de R_s et l'autre branchant C_5 en série avec R_{19} , de la boucle de réaction.

Performances

Le préamplificateur décrit, grâce à l'emploi d'un transistor FET et à la réaction négative, a une très forte résistance d'entrée de l'ordre de la valeur de R_s (10 MΩ).

La forme de la courbe de réponse et le gain dépendent de la position de S_1 .

Les fréquences limites de la bande passante sont celles pour lesquelles le gain est réduit de 3 dB par rapport au gain maximum. On considère la fréquence limite f_1 pour l'extrémité côté basses et f_2 pour l'extrémité côté fréquences élevées.

Les valeurs de f_1 et f_2 sont données par les expressions :

$$f_1 = \frac{1}{2\pi R_{18} C_6} \text{ Hz}$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi R_{17} C_4} \text{ Hz}$$

avec les résistances en ohms et les capacités en farads. En tenant compte des valeurs des éléments, on trouve :

$$f_1 = 8 \text{ Hz}, f_2 = 1,77 \text{ MHz}.$$

La tension de souffle est, à la sortie, de 8 µV lorsque l'entrée est court-circuitée. Lorsque la résistance de la source des signaux appliqués à l'entrée tend à augmenter, la tension de souffle augmente aussi. Ainsi avec une résistance de source de signaux, $R_s = 1 \text{ M}\Omega$, la tension de souffle à la sortie est de 12 µV.

Voici maintenant, les valeurs numériques des caractéristiques du préamplificateur décrit.

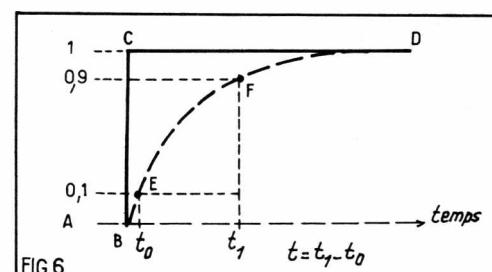
TABLEAU II

Tension d'alimentation.....	42 V
Courant	40 mA
Résistance d'entrée	10 MΩ
Capacité d'entrée	6 pF
Tension de souffle	8 µV
Impédance de sortie	50 Ω
Tension de sortie max. :	
$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	10 V eff.
$R_L = 50 \Omega$	5 V eff.
Gain :	
S_1 ouvert	40 dB
S_1 fermé	20 dB
Largeur de bande (à -2 dB)	10 Hz à
Temps de montée ($R_L = 50 \Omega$, $V_o = 0$ à $\pm 5 \text{ V}$)	1 MHz
Distorsion ($R_L = 50 \Omega$, $V_o = 0,3 \mu\text{s}$ 2,5 V efficaces, $f = 1 \text{ kHz}$)	1 %

Dans ce tableau : R_L est la charge appliquée à la sortie, autrement dit l'impédance d'entrée de l'appareil qui suit le préamplificateur ; V_o est la variation de la tension de sortie.

Le temps de montée est un paramètre très important indiquant le comportement d'un circuit aux signaux rectangulaires.

On montre, à la figure 6, un signal constitué par une brusque élévation de ten-



sion, depuis le niveau AB jusqu'au niveau CD. Le premier niveau peut être désigné par zéro et le deuxième par 1. Cette variation de tension, de 0 à 1, se produit à l'entrée. A la sortie, si l'on ne tient pas compte du gain et des inversions dues aux étages, la tension obtenue, en l'absence de toute déformation devrait être identique à celle appliquée à l'entrée. En réalité il n'en est jamais ainsi. La montée, en un temps nul, comme BC est remplacée par une montée progressive comme BEF. La tension maximum n'est atteinte pratiquement qu'au bout d'un certain temps pouvant être très long, même infini.

Pour rendre précise l'expression de la durée de la montée, on considère deux temps : t_0 (point E) correspondant à 0.1 fois la tension maximum et t_1 (point F) correspondant à 0.9 fois la tension maximum.

Les points E et F sont faciles à déterminer, aussi bien théoriquement que sur un diagramme oscilloscopique. Le temps de montée est égal à :

$$t = t_1 - t_0$$

Dans le cas présent, $t = 0,3 \mu\text{s}$.

Lorsque le signal est rectangulaire et à 1 000 Hz par exemple, la durée d'une alternance est $T/2 = 0,5/1000 = 0,5 \text{ ms}$, donc la montée t est très petite par rapport à la durée d'une demi-période et le signal est bien transmis.

Si $T/2$ est du même ordre de grandeur que t , le signal est déformé, soit par exemple $T/2 = 1 \mu\text{s}$ donc $T = 2 \mu\text{s}$ et $f = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 0,5 \text{ MHz}$. Un signal rectangulaire à 0,5 MHz sera déformé, la montée étant de 0,3 µs, valeur comparable à 1 µs.

TUNER FM A TRANSISTORS

(Suite de la page 52.)

avant, par la fente rectangulaire prévu pour leur passage. Au-dessus, on monte les cinq potentiomètres. On serre ces organes sur la face avant par deux écrous, un arrière et un avant, de manière que le canon ne dépasse pas exagérément. Toujours sur la face avant, on monte l'interrupteur, le commutateur CAF, le voyant « Secteur » et le voyant « Stéréo ».

Sur la face arrière, on monte le répartiteur de tension, la prise de sortie et celle d'antenne. Sur la face supérieure, on pose une barrette à trois cosses isolées. La fixation du relais électromécanique est obtenue par un étier métallique. Sur ce dernier on monte comme l'indique la figure 7, une barrette à quatre cosses isolées. On dispose le transformateur d'alimentation et la tête VHF (tuner). A l'aide de petites colonnettes de 1 cm, de manière à les éloigner du châssis, on met en place le module décodeur et celui « ampli FI ». Pour éviter tout court-circuit, on intercale des rondelles isolantes entre la face cuivre des circuits imprimés et les colonnettes. Enfin, on monte, par ses équerres, le module alimentation.

On exécute alors le câblage tel qu'il est indiqué sur les figures 7 et 8. En procédant méthodiquement, aucune erreur n'est possible.

Mise au point

La mise au point se résume au réglage des transformateurs de la platine FI. La façon la plus rationnelle de réaliser ce réglage consiste à utiliser un vobuloscope. Il faut, dans ce cas, déconnecter momentanément la sortie de la tête VHF, de l'entrée de l'ampli FI et le remplacer par la partie « Générateur » du vobuloscope. On branche la partie oscilloscopique entre le pôle — du condensateur de 2 µF du détecteur de rapport et la masse. On règle alors les noyaux des transfos FI de manière à centrer la courbe sur 10,7 MHz. La vérification de la bande passante se fera à l'aide du marqueur.

On branche ensuite l'oscilloscope entre la sortie BF du détecteur de rapport et la masse. On règle les transfos KF3 et KF4 qui entrent dans la composition du détecteur. Par ce réglage, on tend à obtenir une courbe aussi rectiligne que possible dont le niveau zéro sera centré sur 10,7 MHz. Pour parfaire cette courbe, on agit sur la résistance ajustable de 4 700 ohms. Cet alignement terminé, il suffit de rebrancher le tuner.

À défaut de vobulisateur, on peut utiliser un générateur HF classique que l'on branche à l'entrée de la platine FI. On contrôle l'accord par un voltmètre branché entre le pôle — du condensateur de 2 µF du détecteur de rapport et la masse. En agissant sur les noyaux des transfos, on cherche à obtenir le maximum de déviation de cet appareil de mesure.

On règle ensuite le détecteur de rapport. Pour cela, on branche le voltmètre entre la sortie BF du détecteur et la masse. On cherche par le réglage des noyaux de KF3 et KF4 à obtenir une déviation nulle du voltmètre. On contrôle la symétrie de la courbe en faisant varier l'accord du générateur de part et d'autre de 10,7 MHz. Au besoin, on agit sur la résistance ajustable pour parfaire cette symétrie. Pour des écarts égaux de fréquence, on doit obtenir des déviations égales de part et d'autre de la graduation zéro du voltmètre de contrôle.

A. BARAT

ensemble de déviation et de convergence pour appareils de TV couleur bi-standards

par M. LEONARD

Rappel

La pratique de la technique de la télévision en couleurs (TVC) exige des composants simples ou complexes, spécialement étudiés pour les montages des diverses parties constitutives d'un appareil de TVC. Nous avons décrit précédemment les circuits utilisant des composants vidéon et commencé l'étude des composants réalisés par Oréga. Ont été étudiés les composants suivants de cette fabrication : détecteur UHF-VHF à accords et commutations par diodes, le sélecteur de programmes associé au précédent, le bloc de déviation bistandard 625-819 lignes, le bloc de convergence radiale. Le matériel de déviation et de convergence comprend encore divers autres composants que nous allons étudier avant l'analyse des schémas des bases de temps.

Dispositif de convergence latérale

Lors du réglage général des convergences, il est nécessaire de réaliser le déplacement latéral du faisceau bleu. Dans le dispositif Oréga, ce déplacement est sans action sur les deux autres faisceaux. Ce composant ne comporte pas de bobinages, mais uniquement un disque aimanté à quatre pôles sur la face en regard du col du tube. Ce disque est fixé par un cerclage métallique en position convenable : le disque se place sur la partie du col correspondant au canon bleu. Le champ magnétique obtenu est suffisamment localisé pour ne pas agir sur les faisceaux vert et rouge.

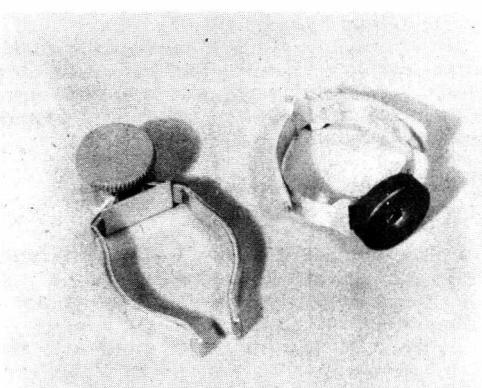


FIG. 32

Pour régler le déplacement latéral (donc horizontal, du spot bleu), il suffit de faire tourner le disque aimanté permettant ainsi d'obtenir une plage de plusieurs millimètres de déplacement du faisceau bleu.

Sur la figure 32, le composant de déplacement latéral est représenté à droite, l'aimant-disque étant disposé vers l'avant et le collier vers l'arrière.

Dispositif de réglage de la pureté

On sait que le réglage de pureté doit permettre aux faisceaux bleu, rouge et

vert, passant par les trous du masque, de tomber sur des luminophores de couleur correspondante.

Les dispositifs décrits précédemment sont à deux disques concentriques à déplacement circulaire indépendant. Celui d'Oréga est de conception nouvelle et différente. Il est réalisé à l'aide d'un aimant permanent et associé à des pièces polaires comme on peut le voir sur la figure 32 à gauche sur laquelle on distingue le bouton de réglage cachant l'aimant permanent.

Celui-ci est de forme cylindrique et monté entre les deux pièces polaires en serrant le col du tube à l'aide d'un ressort énergique empêchant un déplacement spontané.

La forme des pièces polaires a été étudiée de manière à réaliser un champ uniforme dans la zone des trois canons. De plus, la présence d'un shunt magnétique élimine la portion d'un champ distordu à proximité de l'aimant.

Il est facile d'effectuer le réglage de pureté à l'aide de ce dispositif. On peut procéder à deux sortes de réglages, d'une part en agissant sur l'amplitude du champ par rotation de l'aimant dans les pièces polaires, d'autre part, sur la direction du champ par rotation de l'ensemble aimant et pièces polaires.

Ces dernières sont garnies d'une gaine en matière plastique, permettant d'éviter de rayer la verrerie du tube cathodique et assurant aussi, une adhérence efficace sur le col. Le bouton molleté en plastique facilite la rotation de l'aimant.

Circuits de bases de temps et convergence bistandard

Le montage d'utilisation des composants de déviation et de convergence Oréga est donné par le schéma de la figure 33. Dans ce schéma, on a indiqué la lampe finale de la base de temps trame et l'entrée du signal de relaxation lignes provenant du multivibrateur, ce signal étant appliqué à la lampe finale de base de temps lignes.

On trouve, par conséquent : le circuit de sortie trame avec le transformateur de trame dont la primaire 1-4 est monté dans le circuit de plaque de la lampe et les secondaires sont branchés comme suit : 3-6 vers le circuit d'effacement, 2-5 au bloc de déviation « DEVIAUTEUR V4010 » bobines de déviation verticale, 7-9 vers l'ensemble de convergence verticale points 1-2, 8-10 vers le même ensemble points 3-4 ; le circuit de cathode de la lampe finale trame fournit au point 11 de l'ensemble de convergence, le signal parabolique tandis que les signaux en dents de scie sont fournis par les secondaires 7-9 et 8-10.

La partie de la base de temps lignes, indiquée sur ce schéma, commence sur la grille 1 de la lampe finale de lignes dont le signal sur la plaque est à l'origine des divers signaux de sortie par l'intermédiaire du transformateur de sortie de lignes THT 3020. La THT est obtenue à l'aide de la diode dont la plaque reçoit le si-

gnal à impulsions et le filament est chauffé par un secondaire spécial. La HT augmentée (ou de récupération), appliquée à la plaque, est obtenue à partir d'une diode dont la plaque est reliée à la HT normale de + 330 V du récepteur alimentant également la grille 2 de la lampe finale.

On trouve également dans cette partie du montage, la diode donnant la HT appliquée aux grilles de concentration A₄ du tube cathodique et la triode ED500 régulatrice de la THT.

Les bobines de déviation horizontale du tube de déviation sont indiquées ; elles sont évidemment, associées aux bobines de déviation verticale mentionnées plus haut.

Deux autres éléments importants sont : la platine de convergence contenant les potentiomètres et les bobines de réglage de convergence radiale et latérale, avec points de branchement A, B, C... et 1, 2, 3... ceux désignés par des lettres se brançant aux circuits de convergence horizontale et ceux désignés par les nombres, aux circuits de convergence verticale. A cette platine de convergence est associé, évidemment, le bloc de convergence radiale type 5516, ou équivalent dont les bobines destinées à chaque canon sont indiquées par les lettres B (bleu) V (vert) et R (rouge). On a également montré les réglages des aimants permanents de convergence statique VRB.

Comme on l'a vu plus haut, les réglages de pureté et de convergence latérale sont à aimants permanents et de ce fait, ne se réalisent qu'à l'aide de déplacements ou de rotations mécaniques.

La commutation 625-819 lignes de cette partie des bases de temps ne nécessite que six commutateurs unipolaires conjugués à deux positions, ce qui constitue un progrès appréciable sur les montages réalisés au début de la technique des appareils de TVC bistandard qui nécessitaient un nombre considérable de commutations, donc on gagne à tous les points de vue : simplification, économie, encombrement, poids, fiabilité (moins de risques de panne), réglages plus rapides des convergences.

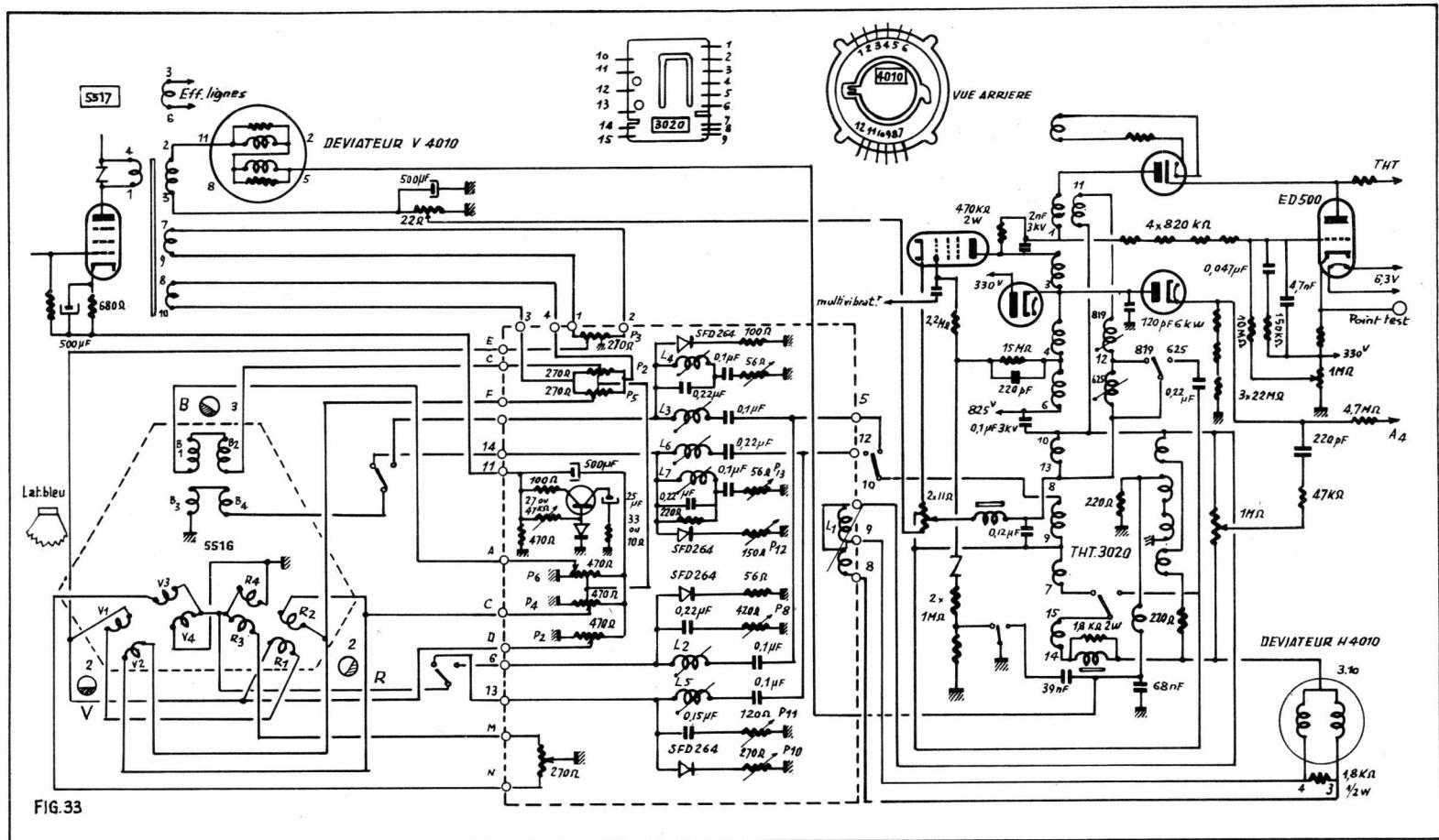
Réglage de convergences

Dans le cas de l'emploi d'un ensemble cohérent, étudié par un spécialiste, le mode de réglage de cet ensemble doit être indiqué soit par le fabricant des composants, soit par le constructeur de l'appareil réel dans lequel ce matériel est incorporé, le constructeur s'inspirant, évidemment, des indications du fabricant.

Le matériel Oréga décrit précédemment, prévu pour les bases de temps et les convergences d'un téléviseur bistandard 625 lignes (TVC et TVM) et 819 lignes (TVM) peut se régler selon les indications spéciales ci-après.

On se reportera d'une part, au schéma général de la figure 33 et au tableau de la figure 34.

Ce tableau reproduit, au milieu l'aspect de la platine de convergence vue du



côté réglages, c'est-à-dire avec des potentiomètres et des bobines ajustables.

Le schéma de la platine des convergences est inclus dans celui de la figure 33, dans le rectangle pointillé.

Sur le tableau, on a représenté plusieurs fois l'écran du tube cathodique tricanon trichrome à masque. Les traits désignés par R, V et B, représentent évidemment les traits des couleurs correspondantes.

La préparation des opérations de convergence consiste à brancher une mire de convergence à lignes fines (quadrillage) sans pousser exagérément le contraste et la luminosité.

Effectuer d'abord les réglages de la pureté, du cadrage de l'amplitude et de la linéarité en 819 lignes et en 625 lignes, le réglage du courant de la lampe régulatrice dite ballast. Attendre au moins dix minutes avant de commencer les opérations de réglage des convergences.

Comme il s'agit d'un appareil bistandard, il convient de régler séparément pour chaque standard.

Il faut, obligatoirement, commencer en position 625 lignes.

Sur la figure 34, les réglages des circuits et les *images-témoin* sont groupés en trois parties : convergence trame, convergence 625 lignes, convergence 819 lignes. Ceux de trame sont communes aux 625 et 819 lignes.

Pour les opérations de réglage, n'utiliser qu'un tourne-vis isolant, non métallique de largeur suffisante, par exemple $2,5 \times 0,5$ mm.

Mettre tous les curseurs des potentiomètres en position médiane et les noyaux des bobines au ras du haut des mandrins des bobines.

On pourra alors passer aux réglages des convergences.

Convergences 625 lignes

A) Opérations au centre de l'écran Opération 1 :

Eteindre le canal bleu ne laissant allumés que les canons rouge et vert ; déréglérer le circuit symétriseur L_1 du déviateur (bloc de déviation) de façon que la ligne horizontale « centrale » (c'est-à-dire du milieu horizontal de l'image) rouge, s'écarte de la ligne centrale verte comme le montre l'image-témoin 1.

Les numéros cercrés, indiqués près de chaque image témoin, correspondent aux opérations auxquelles cette image est associée pour montrer l'effet visuel de l'opération.

Opération 2 :

Effectuer la convergence centrale statique (avec les aimants permanents du bloc radial) des canons vert et rouge.

Opération 3 :

Allumer le canon bleu, réaliser la convergence statique du bleu à l'aide des aimants B (bleu) du bloc radial et B_L du bloc de convergence latérale.

Retouches :

a) Recommencer les opérations 2 et 3 jusqu'à superposition, au centre de l'écran des trois couleurs ;

b) le réglage de pureté pouvant être altéré par ces opérations, le vérifier et, si nécessaire le refaire.

c) retoucher encore les convergences selon les opérations 1, 2 et 3 et effectuer encore les retouches si nécessaire.

d) éteindre le canon bleu.

B) Opérations : jaune centre.

Opération 4 :

Régler le symétrique L_1 du déviateur, afin que la ligne horizontale centrale rouge soit presque superposée à la ligne horizontale verte (image 1-4-6).

Opération 5 :

Retoucher le potentiomètre d'équilibrage P_1 de façon à ce que les déconvergences subsistant à droite et à gauche de l'écran

(c'est-à-dire les écarts entre la ligne rouge et la ligne verte) soient égales, ce qui se voit sur l'image-témoin 5 correspondant à cette opération 5.

Retouche :

Vérifier la convergence au centre de l'écran, et, s'il y a lieu, réajuster cette convergence en réglant les aimants B_r , V et B_L .

Opération 6 :

Terminer le réglage du symétrique L_1 du déviateur (image 1-4-6).

Les opérations B mentionnent la couleur jaune qui se manifeste par l'addition des couleurs rouge et verte. Lorsque deux surfaces ou lignes rouge et verte sont superposées, la couleur visible est jaune.

C) Opérations : verticale jaune centre.

Opération 7 :

S'effectuant avec P_2 de la partie du haut de la platine, groupant les réglages « trame » (convergences dites verticales), avec l'image-témoin associée 7-9.

Tourner le bouton de P_2 pour obtenir la presque superposition de la ligne verticale centrale rouge avec la ligne verticale centrale verte.

Opération 8 :

Equilibrer l'écart restant, si nécessaire, en agissant sur le potentiomètre P_3 (image 8).

Opération 9 :

Terminer le réglage en agissant sur le potentiomètre P_2 (image 7-9).

D) Opérations : horizontale jaune haut et bas (milieu).

Opération 10 :

Selon l'image-témoin 10, agir sur le potentiomètre P_4 de façon à superposer les lignes horizontales rouge et verte, en haut et en bas de l'écran. Si ce réglage n'aboutit pas au résultat recherché, on s'efforcera d'obtenir que les lignes de même

couleur soient intérieures ou extérieures, mais déconvergent d'une manière égale.

Opération 11 :

Image-témoin 11. Superposer les lignes qui déconvergent en agissant sur le potentiomètre P_6 du groupe des réglages de convergence « trame ».

E) Opérations : horizontale bleu haut et bas (milieu).

Opération 12 :

Image-témoin 12. Allumer le canon bleu ; tourner le potentiomètre P_6 pour amener les lignes horizontales bleues en haut et en bas de l'écran sur les lignes horizontales jaunes (rouge + vert) précédemment formées.

En cas d'impossibilité, il faut obtenir qu'elles soient intérieures ou extérieures, mais déconvergent d'une manière égale, ce que montre l'image 12.

Opération 13 :

Régler P_7 pour obtenir la superposition des lignes bleues avec les lignes jaunes.

Retouches :

Vérifier tous les réglages précédents et éteindre, ensuite, le canon bleu.

F) Opérations : verticale jaune droite et gauche (milieu).

Opération 14 :

Image-témoin 14. Régler la bobine L_2 pour réaliser la superposition des lignes verticales rouge et verte à droite de l'écran, ce qui devra donner une ligne jaune.

Opération 15 :

Image-témoin 15. Régler P_8 pour obtenir la superposition des lignes verticales rouge et verte, à gauche de l'écran.

Retouche :

Reprendre les réglages des opérations 14 et 15, si nécessaire.

Allumer le canon bleu et éteindre le canon vert.

G) Opérations : horizontale médiane bleu.

Opération 16 :

Image-témoin 16. Agir sur L_3 pour superposer la droite de la ligne horizontale centrale bleue à la ligne horizontale centrale rouge correspondante.

Opération 17 :

Image-témoin 17. Régler le potentiomètre P_9 pour superposer la gauche de la ligne horizontale centrale bleue avec la ligne correspondante rouge.

Opération 17* :

Image-témoin 17*. Il s'agit de régler L_4 . Cette bobine est préréglée par le fabricant de la platine des convergences. Si nécessaire, on retouchera ce réglage en retouchant L_3 , P_9 , L_4 autant de fois que nécessaire dans l'ordre 16, 17, 17*, jusqu'à la superposition, au quart et aux trois-quarts de la ligne horizontale bleue, ce qui éliminerait une distorsion en « S ».

On tiendra compte de l'effet suivant : lorsqu'on augmente la valeur de L_4 , il faut diminuer celle de L_3 et inversement.

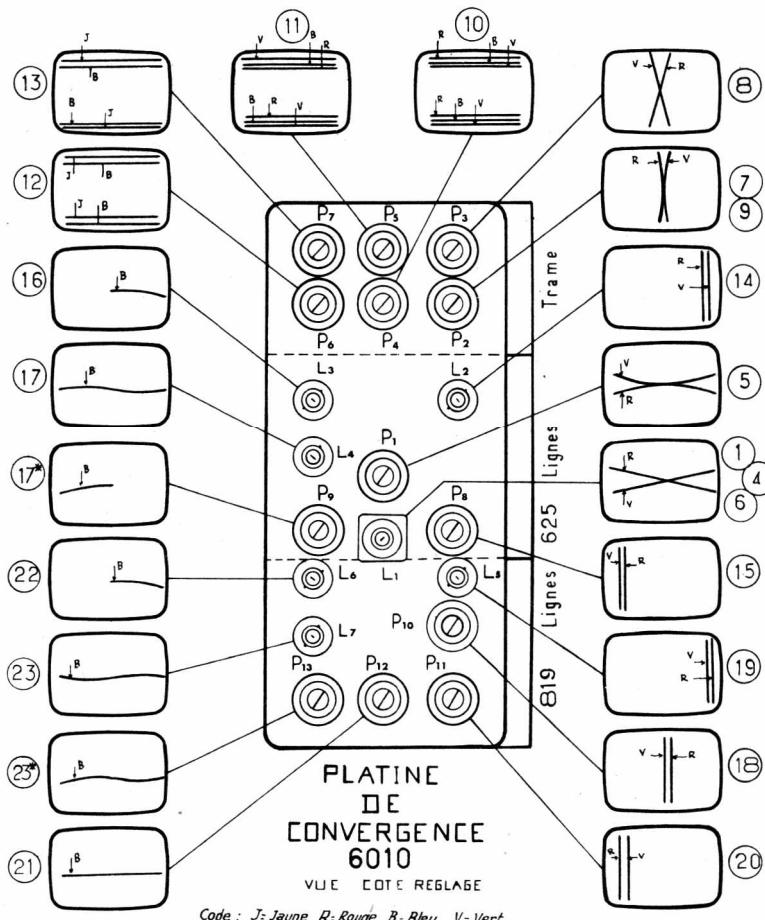
Retouche :

Vérifier les réglages précédents et retoucher, si nécessaire, la convergence statique.

Remarque importante :

Eviter lors du réglage de la ligne bleue, de dépasser excessivement vers le haut, la ligne horizontale jaune ; cette manœuvre prolongée entraînerait la destruction de la bobine L_3 .

On aura ainsi terminé avec les réglages en 625 lignes, c'est-à-dire avec les commutateurs de standard en position 625 et une mire pour 625 lignes évidemment.



Convergences 819 lignes

Avant tout, effectuer d'abord les réglages indiqués plus haut, sur 625 lignes, aboutissant à une bonne convergence. Si ce résultat est obtenu, passer en 819 lignes.

H) Opérations : verticale jaune (milieu).

Opération 18 :

Image-témoin 18. Régler P_{10} pour superposer verticalement les lignes rouge et verte, situées au centre de l'écran.

Opération 19 :

Image-témoin 19. Agir sur la bobine L_5 pour la superposition des lignes verticales rouge et verte à droite de l'écran.

Opération 20 :

Image-témoin 16. Agir sur L_5 pour superposer le même résultat à gauche de l'écran.

Retouche :

Reprendre les opérations 18, 19 et 20 plusieurs fois si nécessaire jusqu'à ce que la coïncidence soit obtenue sur toute la largeur de l'écran.

Il convient de se souvenir qu'en 819 lignes, il s'agit d'obtenir une image « en noir et blanc » ce qui, avec un tube trichrome, consiste en une parfaite coïncidence des trois images bleue, rouge et verte donnant la reconstitution du blanc. Si la coïncidence n'est pas réalisée, l'image serait colorée d'une manière aléatoire (donc non conforme à la réalité) et de plus floue, un point déterminé étant alors remplacé par trois points homologues, mais non superposés.

Après les retouches précisées plus haut, allumer le canon bleu et éteindre le vert, donc les canons bleu et rouge seront seuls allumés.

I) Opérations : horizontale bleu centre.

Opération 21 :

Image-témoin 21. Régler P_{12} pour superposer, au centre de l'écran, la ligne horizontale bleue à la ligne horizontale rouge.

Opération 22 :

Image-témoin 22. Agir sur L_6 pour superposer à droite la ligne centrale horizontale bleue à la ligne centrale horizontale rouge.

Opération 23 :

Image-témoin 23. Régler P_{13} pour obtenir le même résultat à gauche.

Opération 23* :

Image-témoin 23*. Il s'agit de retoucher la bobine L_6 préréglée en usine, si nécessaire, on effectuera des retouches successives (comme dans l'opération 17* en 625 lignes) si la ligne bleue présentait une distorsion en « S ». On notera que lorsque la valeur de L_6 augmente, il faut diminuer L_6 et vice-versa.

Remarque importante :

Eviter lors de ce réglage, surtout en 819 lignes, de dépasser excessivement vers le haut, la ligne horizontale jaune ; cette manœuvre prolongée entraînerait la destruction de la bobine L_6 .

Retouche :

Reprendre les opérations 21, 22 et 23, jusqu'à ce que l'on réalise la superposition complète des lignes bleue et rouge sur toute la largeur de l'écran.

Le déviateur a été réalisé de façon à ce que les lignes verticales bleues, à gauche et à droite de l'écran, soient superposées aux lignes jaunes correspondantes mais, toutefois, en raison des tolérances de fabrication, une légère déconvergence peut se manifester. Lorsque celle-ci est disymétrique, on peut la compenser par une légère rotation du bloc de convergence radiale sur le col du tube.

Reprendre, dans ce cas, les réglages de convergence qui auraient pu être altérés par cette opération sur le bloc de convergence radiale, mais ces réglages uniquement et pas les autres.

Vérifier la pureté. Reprendre encore, si nécessaire, le réglage de pureté et rectifier les déconvergences que ce réglage aurait pu provoquer.

revue de la presse

technique étrangère

On notera ce conseil très utile, évitant des travaux prolongés et fastidieux : si sur une image dont la convergence a été effectuée précédemment, on constate une déconvergence identifiée, c'est-à-dire à laquelle on apporte remède à l'aide d'une opération précise, il suffit de reprendre la ou les opérations en cause et non les autres.

Ainsi, à titre d'exemple, si en 625 lignes il y a un défaut de superposition des lignes rouge et verte sur les bords droit et gauche de l'écran, il suffira d'effectuer les opérations 14 et 15.

A ces conseils du fabricant (Oréga), on peut ajouter le suivant : après avoir terminé les opérations de convergence en 819 lignes, il est prudent de vérifier que celles pour 625 lignes, en principe indépendantes, de ceux à 819 lignes, sont toujours valables, car il est évident qu'il s'agit ici principalement, d'un appareil de TVC et il importe avant tout, que l'image en couleurs soit aussi bonne que le permettent les divers réglages, indiqués plus haut.

Conseils aux amateurs

Comme on vient de le voir, d'après le nombre important des opérations à effectuer, y compris les retouches, la mise au point de la superposition des trois images primaires, bleue, rouge et verte, est un travail long, délicat et qui nécessite de la part de l'opérateur, une attention complète et une expérience certaine. Cette expérience ne peut être acquise que par un technicien effectuant des travaux de ce genre, un très grand nombre de fois, donc des travaux en usine sur des nombreux appareils identiques.

Pour un amateur, même très qualifié, la réalisation d'une appareil de TV couleurs est possible à condition qu'il soit guidé par une étude complète pratique se rapportant non seulement à un matériel précis, mais aussi, à la totalité du montage du téléviseur, autrement dit, l'amateur doit utiliser une *réalisation* comme celles qui ont été publiées régulièrement et en abondance dans nos colonnes, concernant d'autres appareils.

Le matériel conseillé forme un tout indivisible et correspond exactement à celui qui a été utilisé et essayé, donc pouvant donner satisfaction.

De plus, la plupart des éléments du montage à réaliser, sont précablés et mis au point (réglés), ce qui apporte à l'intéressé des avantages comme les suivants :

1° Gain de temps en n'ayant à câbler que peu de connexions entre les diverses platines et composants complexes.

2° Diminution considérable des chances d'erreur sur le petit nombre de travaux à effectuer.

3° Réglages réduits et suppression de tous travaux nécessitant une installation de mesures de vérification du matériel, de mise au point et de dépannage éventuel, les travaux délicats ayant été effectués par le « réalisateur » et l'auteur de l'étude en laboratoire et usine.

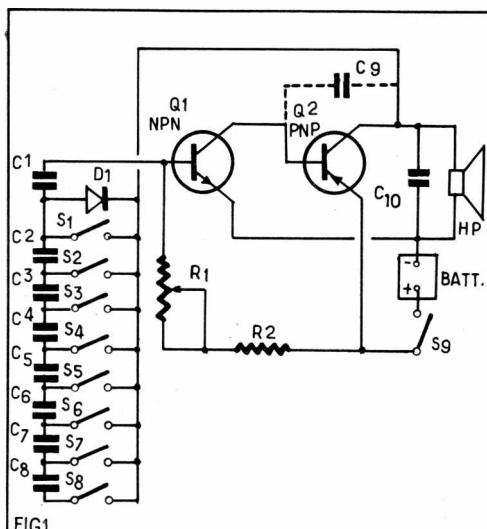
L'amateur même très averti n'est évidemment pas dans l'impossibilité de concevoir lui-même un appareil de TV en couleurs, de choisir le matériel nécessaire et de tenter son montage. Il se place alors dans la même situation que l'ingénieur d'une usine chargé d'étudier une plaquette, mais il ne dispose d'aucun des moyens que possède cet ingénieur : temps (parfois plusieurs mois avec plusieurs personnes pour l'aider), fonds d'études (de l'ordre de 10 à 15 fois le prix d'un téléviseur commercial), instal-

Mini-orgue électronique

Des orgues électroniques dont certaines sont aussi importantes que les orgues classiques des cathédrales, existent dans le commerce mais ces instruments de musique ne sont pas à la portée de toutes les bourses car même le modèle d'appartement, à peu près équivalent à un piano, vaut 2 à 3 fois le prix d'un téléviseur en noir et blanc.

Si les exigences du musicien-électronicien sont modestes il pourra réaliser rapidement et très économiquement un mini-orgue comme celui proposé par William S. Gohl (voir référence 1) dont le schéma complet est donné par la figure 1.

Evidemment, on est très loin de l'orgue idéal à multiples possibilités. On ne dispose que de sept touches mais la résistance variable R₁ donne d'autres moyens de passer d'une note à une autre.



Le schéma montre qu'il s'agit essentiellement d'un multivibrateur à deux transistors : Q₁ est un NPN et Q₂ un PNP. L'oscillation est obtenue par le couplage direct entre le collecteur de Q₁ et la base de Q₂, et par un deuxième couplage, entre le collecteur de Q₂ et la base de Q₁, par l'intermédiaire d'un circuit à capacité et diode, la capacité se composant de deux capacités en série, l'une est C₁ et l'autre, selon les contacts des poussoirs S₁ à S₈, C₂ à C₈. La liaison entre l'émetteur de Q₂ et la base de Q₁ comprend deux résistances, R₁ fixe et R₂ variable.

Pour l'entretien des oscillations, on peut aussi monter le condensateur C₉ si nécessaire.

L'ensemble est complété par la batterie d'alimentation de 6 V dont le courant débité peut être coupé par l'interrupteur S₉, éventuellement combiné avec R₁; le haut-parleur est shunté par un condensateur C₁₀. Aucun bobinage ne figure dans ce montage.

Les sons obtenus à l'aide de ce multivibrateur ne sont pas sinusoïdaux mais au contraire très riches en harmoniques.

Si la puissance sonore obtenue (largement suffisante pour contenter (?) les voi-

sins) est jugée trop faible, il est possible de remplacer le HP par l'entrée d'un amplificateur BF de grande puissance...

Le passage d'une note à une autre peut s'effectuer de deux manières : par action sur les timbres ou par variation de la résistance en circuit de R₁.

En adoptant les valeurs des éléments données plus loin, on pourra obtenir 8 notes d'un octave avec les touches des poussoirs, une à la fois enfoncées. Dans ce cas R₁ servira de vernier pour ajuster la gamme à la tonalité désirée.

La fréquence f des sons est inversement proportionnelle à la constante de temps, RC, du circuit, dans laquelle R = R₂ + R₁ et C est la capacité en circuit selon le poussoir enfoncé.

On a, par conséquent R = 1 + 1 = 2 MΩ lorsque le maximum de résistance de R₁ de 1 MΩ est circuit et R = 1 MΩ lorsque R₁ est en court-circuit.

On voit immédiatement que f, que l'on peut exprimer par la formule :

$$f = \frac{a}{RC}$$

où a est une constante, peut varier, avec R, du simple au double ce qui, au point de vue musical couvre une octave.

Reste à déterminer la variation de f en fonction de C.

Les capacités C₂ à C₈ sont toutes de 20 000 pF et C₁ = 5 000 pF. Considérons les deux cas limites : S₁ est fermé donc la seule capacité en circuit est C₁ et dans ce cas on a C = C₁ = 5 000 pF. L'autre cas limite est lorsque S₈ est fermé. On a alors C égal à C₁ = 5 000 pF en série avec une capacité C₀ constituée par 7 capacités de 20 000 pF en série ce qui donne C₀ = 20 000/7 = 3 000 pF environ et, par conséquent C est la mise en série de 5 000 et 3 000 pF d'où

$$C = \frac{3\ 000 \cdot 5\ 000}{3\ 000 + 5\ 000} = \frac{15\ 000}{8} = 2\ 000 \text{ pF}$$

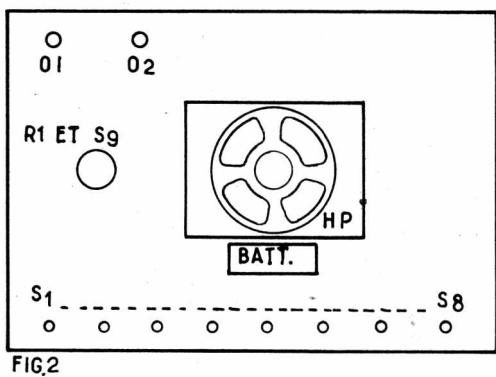
environ

Finalement, il est clair que la variation par bonds de C s'effectue entre 2 000 pF et 5 000 pF donc, approximativement du simple au double ce qui correspond encore à une octave.

La « mise en place » de cette octave peut être réalisée en agissant sur R₁.

Voici les valeurs des éléments : Q₁ = 2N 388, Q₂ = 2N 408 (ces transistors figurent parmi ceux fabriqués par la RCA) BATT : petite batterie de 6 V, HP 8 Ω, C₁ = 5 000 pF céramique, C₂ à C₈ = 20 000 pF céramiques, C₉ = 1 000 pF céramique, C₁₀ = 0,2 μF papier, R₁ = potentiomètre de 1 MΩ avec interrupteur S₉ ou sans interrupteur et dans ce cas S₉ doit être prévu comme composant séparé, R₂ = 1 MΩ 0,5 W, S₁ — S₂ ... S₈ ensemble de poussoirs donnant le contact lorsque la touche est poussée tous agissant d'une manière indépendante (exemple : 8 boutons de sonnette).

La présentation peut être quelconque, l'auteur de ce montage a réalisé celui-ci sur une platine isolante de 15 × 20 cm environ de surface, le HP étant monté au milieu de la platine, approximativement.



La figure 2 indique l'emplacement des organes.

Circuit de déphasage continu

Un circuit de déphasage est un montage à entrée et sortie dans lequel si l'on applique un signal sinusoïdal à l'entrée, celui également sinusoïdal de sortie est déphasé par rapport à celui d'entrée.

Le montage proposé (voir référence 2) permet, en agissant sur un potentiomètre double, de réaliser une variation continue de l'angle de déphasage, entre 0° et 180° .

Le schéma de ce montage est donné par la figure 3 et on voit immédiatement que l'on a utilisé deux transistors à effet de champ (F.E.T.) Q₁ et Q₂, dont les électrodes sont G = porte, S = source et D = drain qui sont homologues de celles d'une lampe triode, dans l'ordre, grille, cathode et plaque ou celles d'un transistor PNP : base, émetteur, collecteur.

En premier lieu, le montage est celui d'un amplificateur à résistances-capacité, les transistors FET étant montés en source commune, entrée sur la porte et sortie sur le drain.

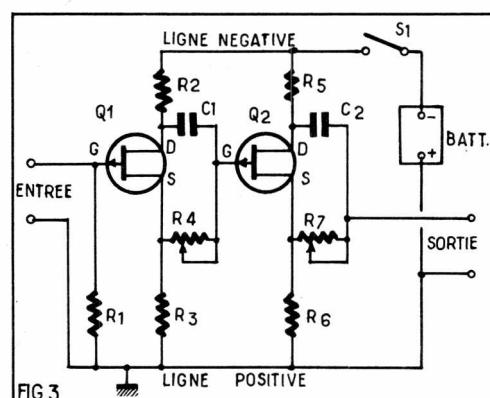
La charge d'entrée est R₁ de 10 M Ω , la résistance d'entrée du transistor Q₁ à effet de champ étant elle-même élevée par rapport à R₁. Il en résulte que la source du signal à déphaser, en général d'impédance plus faible que 10 M Ω ne sera pas amortie par le circuit déphaseur. Les drains de Q₁ et Q₂ ont comme charges, les résistances R₂ et R₅ de faible valeur, quelques k Ω , donc, le montage sera à large bande, la

limite supérieure étant de quelques MHz.

Les électrodes « source » de Q₁ et Q₂ sont polarisées par R₃ et R₆ reliées à la ligne positive et de masse. Les transistors Q₁ et Q₂, au point de vue alimentation se branchent comme des transistors PNP.

Le déphasage global est assuré par deux déphasages partiels dans chaque sortie d'étage réalisés par un circuit RC disposé entre drain et source. La variation de la résistance (R₄ ou R₇) crée le déphasage au point commun à la capacité et à la résistance du circuit déphaseur RC, ce point commun représentant la sortie du signal dans chaque étage.

Les deux résistances variables sont réalisées avec un potentiomètre double de 2 fois 250 k Ω , dont les deux éléments sont commandés en même temps par un axe unique.



Statistiques des mois
Production en nombre d'appareil :

Janv. 66	Déc. 66	Janv. 67
335 649	307 202	291 370
15 202	18 855	14 176
219 249	199 804	204 922
201 723	161 070	166 951
108 868	97 860	98 666

Licences

Radio	1-3-1966	1-2-1967	1-3-1967
TV	17 967 311	18 286 167	18 329 880
	11 783 451	12 915 633	13 053 689

On peut alimenter aussi à partir du secteur à l'aide d'un montage classique approprié ou encore, réaliser une prise 12 V continu sur un autre montage existant.

Ce montage peut être utilisé dans de nombreuses applications : BF, VF, mesures et enseignement en l'associant à un générateur et à un oscilloscope pour montrer le déphasage d'un signal.

Production radio-TV-BF 1966-1967 en Allemagne fédérale

La production des appareils radio, radio-phono, auto-radio, téléviseurs en noir et blanc, magnétophones et dictaphones ne cesse de progresser en Allemagne fédérale, dans laquelle on comprend aussi les données concernant la partie « ouest » de Berlin.

Voici d'abord au tableau ci-dessous le nombre des appareils et le nombre total des utilisateurs payant la redevance radio-TV, pour les mois de janvier 1966, décembre 1966 et janvier 1967 :

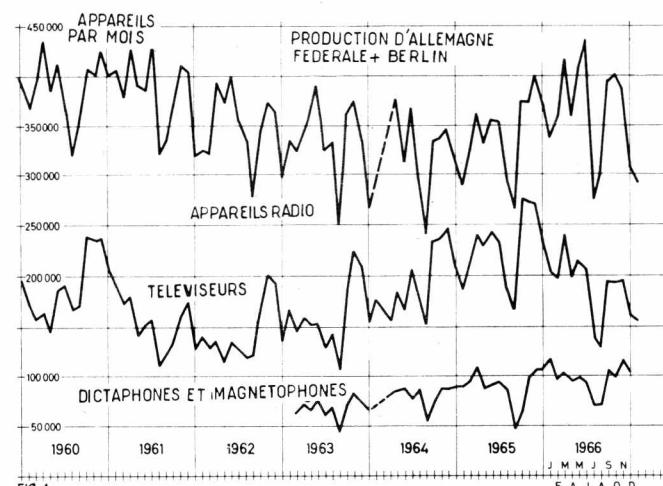
La figure 4 donne des graphiques statistiques concernant les mêmes pays (Allemagne fédérale + Berlin). En ordonnées le nombre d'appareils construits par mois, en abscisses les années depuis 1960 jusqu'à 1966 inclus avec graduation en mois.

Diagramme I : radio-récepteurs de toutes sortes.

Diagramme II : téléviseurs.

Diagramme III : dictaphones et magnétophones (Référence 3).

Statistiques des mois		
Production en nombre d'appareil :		
Radio de toutes sortes	Janv. 66	Déc. 66
Radio-phono	335 649	307 202
Auto-radios et radio portatifs.	15 202	18 855
Téléviseurs (noir et blanc)	219 249	199 804
Magnétophones et dictaphones	201 723	161 070
	108 868	97 860
Licences		
Radio	1-3-1966	1-2-1967
TV	17 967 311	18 286 167
	11 783 451	12 915 633
		13 053 689



COURS DE RADIO COMPLET

EURELEC, filiale de la CSF, promoteur du prodé français de télévision en couleurs, vous propose :

- 1 Un enseignement complet par correspondance,
- 2 Une série de leçons théoriques accompagnée d'un important matériel en pièces détachées qui vous permettra de construire vous-même vos appareils et ce pour le même prix,
- 3 Un professeur qui vous sera affecté et qui suivra vos études, vous conseillera et corrigera vos devoirs,
- 4 Une formule de règlement très souple, tranche par tranche, au fur et à mesure du déroulement de vos études.

Documentez-vous sur les possibilités infinies que vous offre EURELEC en retournant ou en recopiant ce bon.

GRATUITEMENT
LUXUEUSE BROCHURE ILLUSTRÉE
EN COULEURS N° A 25

Nom.....
Adresse.....

EURELEC
21 - DIJON

La sortie du circuit déphaseur coïncide avec le point commun de R et C du deuxième réseau déphaseur C₂ R₇. Dans ce montage à faible consommation, l'alimentation est fournie par une batterie « BATT » de 12 V.

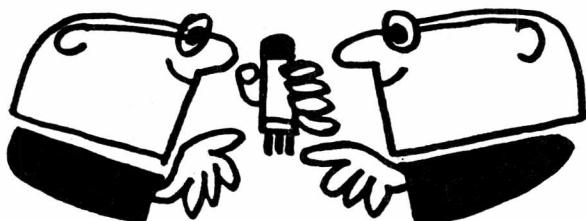
Un interrupteur coupe la ligne négative. Les deux condensateurs déphasateurs C₁ et C₂ doivent être d'un modèle de haute qualité, céramiques, mica ou autres diélectriques plastiques.

Références

I. Mini-orgue : Meet the mini-organ par W.S. Gohl (Electronic experimenter Handbook 1967 page 112).

II. Circuit déphaseur : Solid State par Lou Garner (Popular Electronics avril 1967, page 84).

III. Production : Statistique et graphiques (Radio Monitor 4-1967, page 232).



nouveautés et informations

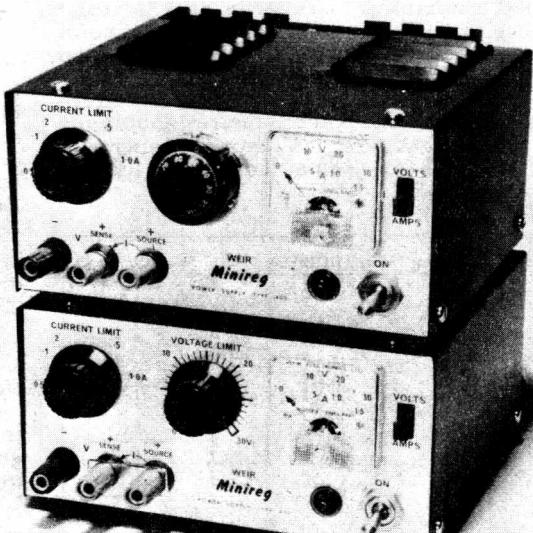
SOURCE DE COURANT POLYVALENTE ET PEU COUTEUSE

La série **Minireg-400** se compose de deux sources miniaturisées de grande qualité avec réglage en continu d'intensité et de tension.

La plage des tensions s'échelonne de 0 à 30 volts et celle des intensités, de 0 à 1 250 mA. Au cas où une réduction de l'impédance de charge tendrait à pousser l'intensité au-delà de la limite maximale, les appareils se comportent comme des sources à intensité fixe, le niveau s'établissant à la limite fixée par le régulateur.

La construction du **Minireg** a été étudiée pour permettre d'obtenir une sortie maximale de 25 watts avec un appareil ne mesurant que 190 mm X 83 mm X 162 mm et ne pesant que 2 300 grammes. Ces appareils étaient destinés à l'origine à servir de sources polyvalentes et peu coûteuses pour les établissements enseignants mais leurs performances les rendent aptes aux utilisations industrielles.

Grâce à l'usage combiné de bornes et d'un tableau à cosses, ces



appareils se transforment en sources de courant pulsé, en amplificateurs linéaires de courant continu, en commutateurs de seuil et en régulateurs de température. Ils peuvent aussi se programmer à distance et s'utiliser en série ou en parallèle, avec ou sans mise à la masse.

Les deux modèles de la série, illustrés tous deux ci-dessus, sont respectivement le modèle standard 401 équipé d'un régulateur de tension en continu précis à 1 % près, et le modèle calibré 402, équipé d'un régulateur de tension en continu précis à 0,3 % près avec affichage numérique.

UNE NOUVELLE CAMÉRA DE TÉLÉVISION AU IV^e SALON INTERNATIONAL DE MATERIEL AUDIOPHYSIQUE

Au IV^e Salon International de Matériel Audiovisuel, qui s'est tenu à Evian en juillet dernier, Thomson-Télé-Industrie, filiale de la Compagnie Française Thomson-Houston - Hotchkiss - Brandt, présente une nouvelle caméra de télévision à viseur électronique. Elle est composée d'une caméra monobloc, type TH.V 1 000, et d'un viseur électronique très lumineux avec réglage de contraste et de luminosité, dont l'écran mesure 14 cm en diagonale.

L'exploitation de cette caméra est simple et sûre. Compacte et légère, elle a été spécialement conçue pour répondre aux besoins de certains studios, de télévision éducative par exemple.

La caméra à viseur électronique est munie :

— D'une commande de mise au point et de variation de focale.

— D'une commande manuelle de l'ouverture de l'objectif.

— D'un voyant « antenne » qui signale la séquence d'exploitation du signal vidéo fourni par la caméra.

Ses dimensions sont de 194 mm X 585 mm X 240 mm, et son poids de 9 kg environ. Elle utilise toute la gamme des objectifs à focale variable. Son standard d'analyse est 625 lignes (50 trames par seconde) et sa définition horizontale de 750 points au centre de l'image.

NOUVEAUX TRANSISTORS DE PUISSANCE V.H.F.

Complétant la gamme importante de ses semi-conducteurs pour télécommunications, LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C. dispose désormais de deux nouveaux transistors de puissance V.H.F. :

le BLY 36 et le BLY 53.

La caractéristique la plus remarquable de ces deux types de transistors planar NPN au silicium est de fournir une **puiſſance de sortie de 5 watts à 470 MHz**. Le gain en puissance minimal est de 6 dB pour une puissance d'entrée inférieure à 1,25 watt. La tension d'alimentation du BLY 37 est de 28 V ; celle du BLY 53 est de 13,8 V.

Ces transistors sont présentés en boîtier tourelle, sur-moulé d'époxy, à quatre connexions radiales dont deux d'émetteur, ce qui réduit l'inductance. En cours de contrôle, ils ont subi les essais de court-circuit et de coupure de la charge, ce qui garantit leur robustesse dans les circuits. En fonctionnant à des fréquences inférieures à celles de l'ordre de 500 MHz, ils fourniront des fréquences supérieures à 5 watts : par exemple, 8 watts à 250 MHz.

Compte tenu de leurs caractéristiques électriques remarquables et de leur robustesse garantie, les BLY 37 et BLY 53 étaient attendus de nombreux utilisateurs et connaîtront certainement un suc-

cès mérité. Ils sont susceptibles, en particulier, de remplacer les types de transistors utilisés dans la bande des 400 MHz, tout en permettant de nombreuses applications dans celle des 500 MHz, ce qui constitue une très intéressante nouveauté.

PRÉSENTATION DE NOUVELLES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRONIQUE À LA MÉDECINE

Soustraction électronique d'images radiologiques

Conçue et mise au point par la COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOLOGIE, filiale de la Compagnie française THOMSON-HOUSTON - HOTCHKISS - BRANDT, la soustraction électronique a pour but d'améliorer les conditions d'examen de certains clichés radiologiques.

Le principe d'un équipement de soustraction électronique est le suivant : deux clichés strictement identiques dans l'espace, et par conséquent superposables, sont placés chacun dans le champ d'une caméra de télévision. L'un de ces clichés a été réalisé sans aucune injection d'opacifiant, l'autre, au contraire, après une injection. La superposition électronique de l'image de ces deux clichés, dont l'un est positif et l'autre négatif, fait apparaître une troisième image sur un écran de télévision sur laquelle disparaissent, par soustraction, les éléments communs aux

deux clichés. C'est le cas, par exemple, des trames osseuses.

On peut, au choix, faire appel soit à la soustraction négative (le cliché après injection étant positif et l'autre négatif), soit à la soustraction positive (c'est le cliché non injecté qui est alors positif).

Il est également possible d'examiner chacun des clichés séparément. Un système de bascule permet de passer instantanément de l'observation en soustraction à l'examen normal. Ceci est particulièrement important pour étudier, par exemple, la progression des substances opacifiantes.

Enfin, l'image apparaissant sur le récepteur peut être photographiée, ce qui permet son utilisation ultérieure. La principale application de la soustraction électronique est l'artériographie (artériographie crânienne, rénale, etc...). Elle peut également être utilisée dans tous les cas où il est nécessaire de disposer d'une image contrastée faisant apparaître le plus nettement possible les détails de la partie à observer.

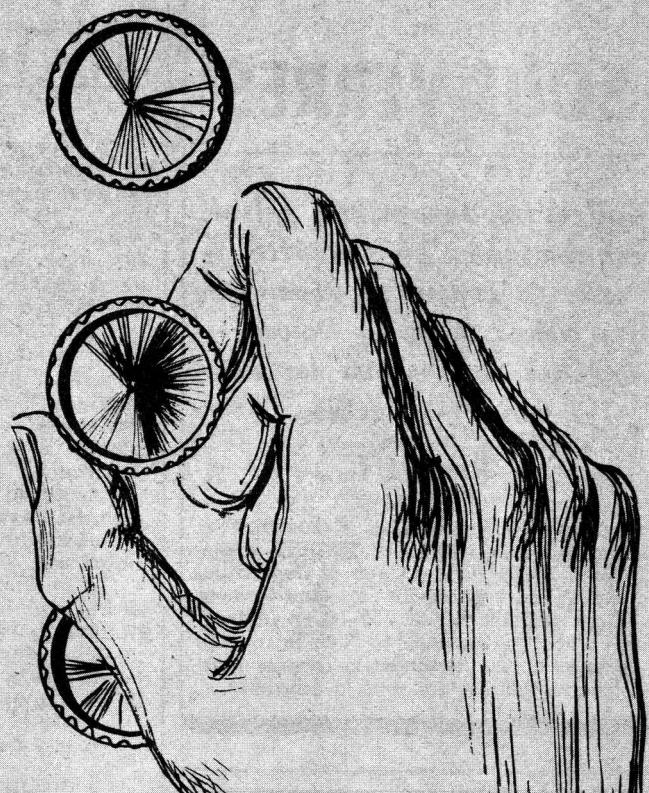
Transmission de paramètres physiologiques

Le 6 juillet, à l'initiative du C.N.R.S. (Institut Blaise-Pascal) et du professeur THOUVENOT, Chef du Laboratoire d'Electro-Physiologie de la Faculté de Médecine de Paris, a eu lieu une expérience de transmission de paramètres physiologiques (électrocardiogramme). Elle a été réalisée par SPERAC, filiale de la COMPAGNIE DES COMPTEURS et de la Compagnie Française THOMSON-HOUSTON - HOTCHKISS - BRANDT.

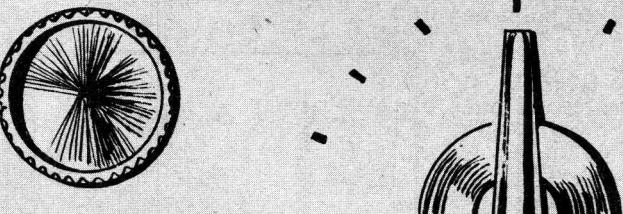
Le déroulement de cette transmission de données à grande vitesse par voie téléphonique a été le suivant : l'électrocardiogramme d'un malade a été instantanément codé et enregistré sur bande perforée. Cette bande a été aussitôt lue et transcodée, et les données qu'elle contenait transmises sur ligne téléphonique à l'Institut Blaise-Pascal à Paris, à la vitesse de 200 bauds (25 caractères par seconde). Ces données ont été enregistrées sur bande à l'arrivée à l'Institut Blaise-Pascal où un calculateur a procédé à leur traitement, c'est-à-dire à l'analyse détaillée de l'électrocardiogramme ainsi transmis. Les résultats de cette analyse, obtenus sur cartes et sur bandes, ont été retransmis par voie téléphonique vers Tours, où les données reçues ont été enregistrées sur bandes perforées, et transcris en clair par des machines SP 5 000 (imprimantes à bande perforée).

Cette nouvelle application de l'électronique à la médecine est destinée à aider les praticiens dans l'établissement de leur diagnostic.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE



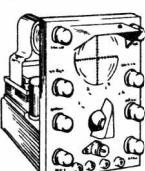
AVEC LES MAINS



LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair, - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

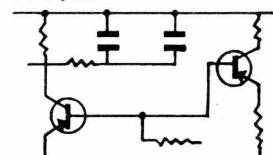
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Electronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Electronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement 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

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

Et maintenant,
ne perdez plus de
temps, l'avenir se
prépare aujourd'hui
découpez dès ce
soir le bon
ci-contre.

LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir.

LECTRONI - TEC

REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE!

GRATUIT

Sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages.
BON N°RP 25 (à découper ou à recopier) à envoyer à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom _____

Adresse _____ (majuscules)

S. V. P.)

Les Sélections de Système D

Numéro 81

Faites vous-même

CADRES et SOUS-VERRES

Cadres modernes, en relief, économiques, en stratifié. — Presses à cadres. — Réparation des cadres dorés. — Dorure. — Réglettes pour monter les sous-verres. — Caches...

Prix : 1 F

Ajoutez 0.10 F pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIETE PARISIENNE D'EDITION, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10 en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque. Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous la procurera.

LES CAHIERS DE **SYSTÈME "D"**

Le numéro 47 est consacré aux **MAISONS ET CHALETS**

Tous les plans, tous les détails pour construire

Petite maison de campagne pour la belle saison.

Un atelier dans votre jardin.

Comment aménager une vieille grange.

Petite maison de week-end type F3.

Résidence secondaire (en bois) américaine.

Adduction d'eau.

Une bétonnière de 120 litres.

Prix : 2,50 F

En vente partout et à Système « D », 43, rue de Dunkerque - Paris (10^e) - C.C.P. 259-10.

récepteur

à superréaction

expérimental

par J. CENY F9ZN

Ce récepteur à superréaction a été réalisé selon un schéma original.

Il est expérimenté depuis plus de trois ans.

Les lecteurs de « Radio-Plans » seront intéressés par ce montage qui a le mérite de couvrir sans trous la bande de 107 MHz à 178 MHz avec une sensibilité linéaire.

Le montage du récepteur proprement dit est simple. Il ne faudra cependant pas négliger l'ampli car la tension de sortie est assez faible. Nous utilisons un ampli BF à 4 transistors dont un OC 75 à l'entrée.

Un ampli HF équipé d'un AF 102 m'a permis d'avoir une sensibilité approchant le microvolt mesurée au générateur VHF Boontors.

Ce montage devrait intéresser les jeunes. Pour les « anciens » il restera un petit appareil de contrôle simple ; aux professionnels de la T.V. il permet l'orientation des antennes T.V. en tenant compte de la disparition du souffle.

Description du récepteur

La distance de L₁ par rapport à L₂ est à déterminer car le circuit de l'antenne fouet, quart d'onde, passe par une résonance donc devient absorbant au point de vue HF en ajustant CA.

Point très important :

Le CV sera monté, isolé de la masse, et assez loin des masses ambiantes, la traversée de l'axe devra être de diamètre important si le boîtier est en métal, le bouton sera en matière isolante VHF.

Si l'on comprend bien le montage, on voit que le CV, lames mobiles, est au potentiel VHF donc doit être bien isolé pour éviter les capacités résiduelles.

TV COULEUR

(Suite de la page 60.)

lation de mesures (valant plusieurs dizaines de mille francs actuels), possibilité d'essayer des composants de diverses marques, de les comparer et d'en choisir les meilleurs, etc.

Pratiquement, l'amateur doit se tourner vers la construction d'après une réalisation. De telles réalisations seront très prochainement publiées.

Nos études générales, avec de nombreux exemples pratiques de schémas particuliers, permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement des diverses parties des appareils, les méthodes de réglage et de mise au point et les méthodes d'utilisation et d'installation, ce qui sera très utile au moment d'une éventuelle construction d'un appareil d'après une « réalisation ».

Liste du Matériel - Résistances

C₁ : 47 picofarads - type : VHF ;
C₂ : 10 000 picofarads - type : céramique ;

C₃ : 67 microfarads - 12 V chimique ;
CV : 2 × 12 picofarads - type : F.M. démultiplication dans l'axe.

CA : Condensateur ajustable 3/30 picofarads « Transco ».

R₁ : 820.000 Ω.

R₂ : 100 Ω.

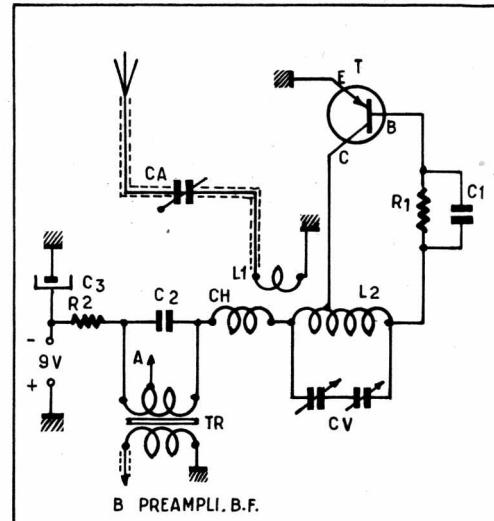
TR : Transfo driver Audax - type : TRSS 11. La prise A n'est pas connectée, donc libre.

CH : Self de choc : 30 spires 1,5/10° - 2 couches soie bobinée sur une résistance de 1 mégohm 1/4 de watt, avec une couche de colle.

T : Transistor AF 114 ou correspondant, la sortie du boîtier n'étant pas connectée à la masse, donc libre.

L₂ : 5 spires, en l'air, soudées sur le CV, diamètre 1,5 cm fil argent 8/10, prise collecteur à 1,5 ou 2 spires à définir d'après montage et longueur de câblage.

L₁ : 2 spires couplées à L₂, à 1 cm ou 2 cm suivant essais. Avec ces valeurs de self on peut couvrir de 117 MHz à 176 MHz suivant le câblage et la longueur de self.



La liaison BF sera blindée et très courte, le préampli devra être très sensible.

Les masses seront faites en tresse très large et très courte pour éviter tout rayonnement HF vers la BF et l'ensemble du châssis.

Rechercher le sens convenable du branchement du transfo driver TRSS 11 (induction).

Devant ce récepteur, on peut ajouter un préampli HF, la sensibilité devrait approcher 1 microvolt dans ce cas.



Tous les détails pour réaliser vous-même :

Orgues - pianos
Guitare - Bongos
Guitare hawaïenne
Monocorde etc...
et leurs accessoires

dans

LES CAHIERS DE
SYSTÈME "D"
N° 38

consacré à

LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

Un numéro exceptionnel de 60 pages format 24 x 31 : 3 F. En vente partout et à Système D, 43, rue de Dunkerque, PARIS 10^e - C.C.P. 259-10.

spoutnik

DONT LE N° 4 VIENT DE PARAITRE, COMPORTE CE MOIS-CI
UN SOMMAIRE REMARQUABLE PAR SA DIVERSITÉ :

- L'aigle aux yeux blancs ● Le théâtre est-il menacé de mort ● Nos pendules internes ● Les chauffeurs de taxi chantants ● Les machines réduiront-elles l'homme en esclavage ? ● L'abominable homme des neiges ● Attention danger de mort ● 7.000 mètres sans parachute ● Novossibirsk, cité de la science ● Pour une nouvelle méthode d'enseignement ● Coup d'œil sur le Tadjikistan ● Le scintillement, l'anti-matière ● Pour vous servir de guide un robot qui parle ● « Tchabane » cow-boy soviétique ● Tupolev relève le défi ● Qu'est devenu le trésor de Napoléon ? ● L'écrin de Talachkino ● Robinson Crusoé, citoyen de Moscou ● Le N° 1 des gardiens de but ● La reine des cygnes et le cours de russe.

HISTOIRE - SCIENCES - VOYAGES - LITTERATURE - SPORTS, etc. et même CUISINE

spoutnik

traite de tous les sujets dans ses 228 pages de format de poche. Plus de 100 photos noires et couleurs : 2,50 F

(Suite de la page 23.)

● M. R..., Angoulême.

Voudrait utiliser la partie HF de l'AVJ11 avec l'amplificateur BF d'un téléviseur.

Vous pouvez parfaitement utiliser avec la partie HF de l'AVJ11 l'amplificateur BF prélevé sur un poste de télévision.

Cet amplificateur étant équipé avec une ECC 82 il est certainement semblable à celui de la figure 1 de l'article de notre correspondant.

Le raccordement ne présente aucune difficulté. Il doit être fait par câble blindé dont la gaine sera réunie à la masse sur les deux appareils.

● L..., Verrières.

Etant en possession d'un récepteur BC 1000 en parfait état de fonctionnement, mais non muni des parties d'alimentation, se propose de monter une alimentation secteur pour fonctionner en station fixe et une alimentation batterie 6-12 V pour l'usage en station mobile. Quelles tensions et quels débits faut-il prévoir pour ces alimentations ?

Nous n'avons jamais traité cet appareil (et à notre connaissance aucun confrère français) car nous considérons qu'il est totalement périmé.

Un tel « monstre », utilisant 18 lampes à chauffage direct pour sortir une puissance ridicule au prix d'une consommation de batterie ruineuse, n'a plus sa place à l'ère des transistors.

L'alimenter sur secteur serait un non-sens car l'alimentation chauffage, pour être très bien filtrée, coûterait un prix sans rapport avec le rendement à attendre de l'ensemble. Un transceiver à transistors serait plus économique, moins encombrant et d'un rendement semblable.

RÉIMPRESSION :

RADIOCOMMANDÉ

2^e Edition

Un livre de format 16 x 24 cm, 390 pages, 370 figures.

Prix 21,00

Par poste recommandé 23,80

L'ouvrage **Radiocommandé** a été écrit à l'intention des Amateurs qui désirent s'initier à cette technique, ou s'y perfectionner. Fondé sur une sérieuse expérience pratique, sur de nombreuses observations, il comporte essentiellement :



- description pratique et emploi des pièces détachées de radio et du matériel spécial de radiocommande.
- technologie radio, montage et mise au point.
- une collection de schémas émetteurs et récepteurs.
- une description des servo-mécanismes et échappements.
- la réalisation pratique, avec plans de câblage, d'émetteurs et récepteurs, monocanal et multicanal.
- antiparasitage et mise au point d'une installation.
- des installations électromécaniques variées.
- réalisation complète d'avion, de voiture, de bateau.
- appareils de mise au point, dispositifs spéciaux, formalités administratives

« **RADIOCOMMANDÉ** », c'est la technique de la radiocommande mise à la portée de tous

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

VIENT DE PARAITRE

A l'intention des : Chefs d'Entreprise - Techniciens professionnels - Etudiants en toutes techniques - Amateurs-radio - Professeurs de l'Enseignement Technique.

MONTAGES PRATIQUES D'ÉLECTRONIQUE



de lecture au son - sirène déclenchée par cassure de fil - métronome - liaison téléphonique - émetteurs radiotélégraphiques et radiotéléphoniques - orgue électrique - interphone - des relais photoélectriques - surveilleur de liquide - les relais - des clignoteurs - avertisseur d'incendie - sirène commandée par la lumière - émetteur et récepteur ondes courtes - mesureur de champ - radio-contrôleur - des minuteries - testeur sonore - mégaphone - microphone H.F. - conception et réalisation d'un transistormètre - stroboscope - relais déclenché par cassure de fil - relais déclenché par le son - alarme déclenchée par la lumière - des signal-tracers - disjoncteur - voltmètre électrique - des compte-tours - détecteur d'approche - passe-vues automatique - jauge électronique - serrure à secret - rhéostat électronique - mesures électriques - fréquencemètre - commutateur électronique - mesureur de bruit - amplificateurs pour poste voiture - commande de moteur par la lumière - thermomètre électronique - comparateur de lumière - alimentation secteur - correcteur de tonalité - mélangeur-amplificateur basse fréquence - adaptateurs d'impédance - radiogoniomètre.

Soit en tout plus de 80 montages traités.
Pour votre travail ou pour votre agrément

Vous pourrez toujours puiser à loisir dans ces appareils que nous avons expérimentés et mis au point pour vous.

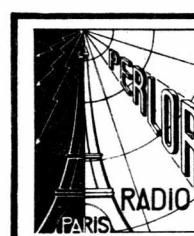
Prix de l'ouvrage 24,00

Par poste recommandé 26,80

Ces ouvrages sont en vente dans toutes les librairies techniques et aux Publications PELLOR-RADIO, 25, rue Hérod, Paris-1^{er} CCP 5050-96 Paris - Tél. : (Cen) 236 65-50

NOUS SOMMES DEPOSITAIRES DE LA REVUE MENSUELLE **RADIOMODÉLISME**

qui est consacrée spécialement et uniquement à la technique des Modèles Réduits, au Modélisme et à la Radio-Commande de ces modèles réduits. Cette revue publie régulièrement des schémas, plans, tours de mains, échos intéressants tous les Modélistes et Radiomodélistes. Neuf numéros sont parus à ce jour, nous pouvons tous vous les fournir. Envoi par retour contre 3 F par numéro (timbres ou mandat).



PELLOR - RADIO

Direction : L. PERICONE

— 25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er}) —

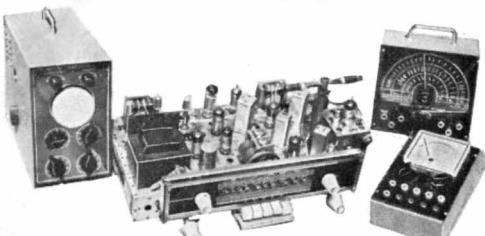
(47, rue Etienne-Marcel)

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

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

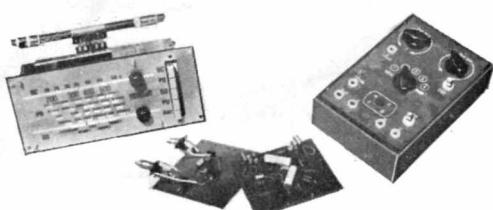
devenez
L'ELECTRONICIEN
n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



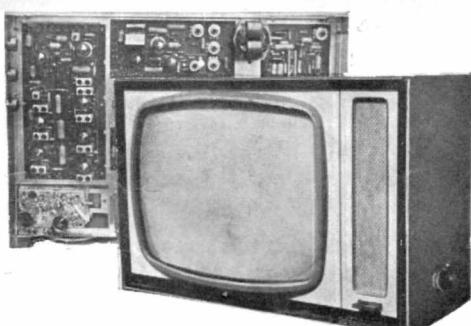
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes : FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR



70 leçons, théoriques et pratiques.
 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



40 leçons, théoriques et pratiques.
 Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.

Bonrange

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.



GRATUIT

la plus vivante des Sciences actuelles car elle est à la base de toutes les grandes réalisations techniques modernes et nécessite chaque jour de nouveaux spécialistes.

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis plus de 25 ans, nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux et découvrez l'attrait passionnant de la

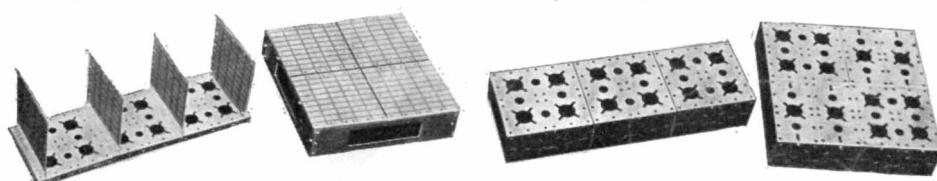
MÉTHODE PROGRESSIVE

pour préparer votre Avenir. Elle a fait ses preuves, car elle est claire, facile et pratique.

Tous nos cours sont conçus pour être étudiés **FACILEMENT** chez SOI :

- La **THEORIE** avec des leçons grand format très illustrées.
- La **PRATIQUE** avec un véritable laboratoire qui restera votre propriété.

En plus des composants électroniques, vous recevrez nos **PLATINES FONCTIONNELLES**, qui permettent de monter en quelques minutes le support idéal pour n'importe quelle réalisation électronique à lampes - pour les transistors les nouveaux **CIRCUITS IMPRIMÉS MCS** (module connexion service).



Seul l'**INSTITUT ELECTRORADIO** peut vous fournir ces précieux éléments spécialement conçus pour l'étude ; ils facilitent les travaux pratiques et permettent de créer de nouveaux modèles.

Quelle que soit votre formation, **SANS ENGAGEMENT** et **SANS VERSEMENT PRÉALABLE**, vous choisirez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

AVEC L'INSTITUT ELECTRORADIO VOUS AUREZ LA GARANTIE D'UNE LONGUE EXPÉRIENCE



DÉCOUPEZ (OU RECOPiez) ET POSTEZ TOUT DE SUITE LE BON CI-DESSOUS

Veuillez m'envoyer vos 2 manuels en couleurs sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom

Adresse

Ville

Département

(*Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi*)

R

INSTITUT ELECTRORADIO
 - 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

CIBOT rien que du matériel de qualité

ELECTRONIQUE

2 AFFAIRES EXCEPTIONNELLES !.. A PROFITER

Quantité limitée

TUNER F.M. « CROWN »

MODELE FM 200

6 transistors Superhétérodyné Détection de rapport FREQUENCE 88/108 Mcs - Tension sortie : Max. 0,5 V.

FONCTIONNE au choix :

- avec 4 piles 1,5 V.
- sur secteur 220 volts.

Antenne télescopique orientable incorporée. Prise antenne extérieure.

PRIX INCROYABLE

199,00



Dim. : 200 x 120 x 40 mm



• MATERIEL NEUF en emballage d'origine GARANTI UN AN •

RECEPTEUR AM/FM - M81G

Fabrication « Radio-Technique »

9 transistors + 3 diodes 3 GAMMES (PO-GO-FM) Tonalité graves/aiguës Prise antenne auto Antenne télescopique orientable 800 mW Alimentation 6 piles 1,5 V - Haut-Parleur spécial 12 cm HI-FI Puissance Boîtier kroalastic incassable 260 x 160 x 65 mm

PRIX VACANCES 67

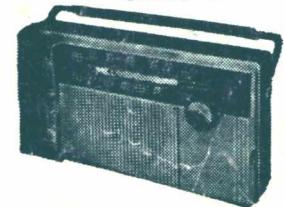
155,00

Dimensions : 270 x 135 x 70 mm

COMPLET, en pièces détachées ... **125,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... **136,00**

• CR646 •



6 transistors + Germanium
2 GAMMES D'ONDÉS (PO-GO)
Clavier Grand Cadre Ferrite
Réalisée à l'aide de Modèles

Dimensions : 270 x 135 x 70 mm

COMPLET, en pièces détachées ... **125,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... **136,00**

• LE MODANE AUTOMATIQUE •



7 transistors + 2 diodes 2 GAMMES (PO-GO) Cadre Ferrocube Prise antenne auto - Tonalité « graves » « aiguës » CLAVIER 5 touches 2 stations préagrées Coffret gainé sellier 270 x 170 x 60 mm.

TOUTES LES PIÈCES DET « KIT » indivisible ... **187,50**

• TOURIST AM/FM •

sur circuits imprimés

9 transistors 4 diodes - 1 thermistor PO-GO-FM H.-P. 12 x 19 Antenne télescopique Correction Fletcher, Complet, en p. dét. **295,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... **325,00**

CHARGEUR DE POCHE

• UW 40 •

POUR ACCUMULATEURS



Pour batteries d'accus 6 ou 12 V - 110/220 V. Charge : 4 amp. s/ 6 V. 2 amp. s/ 12 V. Contrôle par voyant lumineux.

★ Régulation automatique du courant. Poids 500 g.

PRIX, en « KIT » complet ... **46,50**

TOUS LES COMPOSANTS POUR L'ELECTRONIQUE

APPAREILS DE MESURE OUTILLAGE

• EMETTEUR/RECEPTEUR pour TELECOMMANDE •

Fonctionne sur la fréquence autorisée de 27 12 MHz.



DISPOSITIF A UN CANAL (ordres transmis au récepteur par l'Emetteur). Sensibilité permettant des liaisons jusqu'à 1 kilomètre.

NOMBREUSES UTILISATIONS : Modèles réduits, anti-vols - Commutation 1^{re} et 2^{re} chaîne Télévision, etc. L'ensemble EMETTEUR-RECEPTEUR COMPLET, en pièces détachées ... **119,00**

• TALKIE-WALKIE •

4 transistors aux multiples applications

Portée moyenne 500 mètres Câblage sur

Circuits imprimés Haut-Parleurs

5 cm pour l'écoute et la transmission Manoeuvre par com-

mutation 2 touches. Alimentation : 1 pile 9 V pression

Antenne télescopique (long. 88 cm) - Boîtier dim. : 122 x 74 x 34 mm Poids, avec piles : 400 grammes.

En pièces détachées, LA PAIRE ... **200,00**

LES MEILLEURES REALISATIONS EN "KIT"

PLUS DE 60 MODELES

RADIO TELEVISION HI-FI MODULES

• LE « CR 662T » •

Récepteur miniature 6 transistors



Dimensions : 125 x 75 x 35 mm - Alimentation : 2 piles 1,5 V - 2 gammes (PO-GO). Cadre Ferrox 10 cm. Haut-Parleur spécial 160 mW - Prise écouteur individuel.

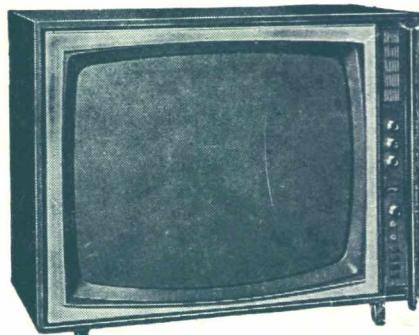
Toutes les pièces détachées. « KIT », complet (indivisible) ... **75,00**

ALIMENTATION REGULEE

6 ou 9 ou 12 volts 220 mA

TELEVISEUR MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 LIGNES

« TEVELUX 67 »



Tube de 60 cm « SOLIDEX » blindé inimprénable Ecran Endochromatique TUNER 2^{re} CHAINE à transistors avec Cadran d'affichage

Platines HF et BF à circuits imprimés Luxueuse Ebénisterie vernie Polyester

Dimensions : 690 x 510 x Profondeur 310 mm ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec TUNER UHF, tube et Ebénisterie

1097,50

EN ORDRE DE MARCHÉ : **1.250,00**

Type AL 2209

Secteur 50 périodes 1,5 ou 230 volts

L'ENSEMBLE « KIT » cpl. ... **49,50**



Un Immense Succès...!
LES CATALOGUES

CIBOT

RADIO
TELEVISION

Demandez sans tarder
LES NOUVELLES EDITIONS

LECTEURS DE « RADIO-PLANS »

Vous y trouverez :

★ CATALOGUE PIÈCES DÉTACHÉES EDITION 1967-68 (Couverte bleue) 188 pages avec illustration du matériel des plus grandes marques (Radio, Télé, BF, Transistors, etc.).

★ CATALOGUE 104/5 (Nouvelle Edit.) Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées.

Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.

★ CATALOGUE 103

Un très grand choix de récepteurs téléviseurs magnétophones tourne-disques des plus grandes marques à des prix sans concurrence.

ENVOI c/ 5 F pour participation ou Frais

REMBOURSE AU 1^{re} ACHAT
BON R.P. 239

NOM _____

ADRESSE _____

CIBOT RADIO TELEVISION

1 ET 3, RUE DE REUILLY PARIS-12^e