

radio plans

AU SERVICE DE
L'AMATEUR DE
RADIO ★ TV ★ ET
ELECTRONIQUE

Dans ce numéro :

L'ANALYSE PRATIQUE DU RÉCEPTEUR DE TV EN COULEURS SYSTÈME S.E.C.A.M.

LES PLANS

en vraie grandeur

d'un

**AMPLIFICATEUR
STÉRÉOPHONIQUE**

2x17 watts

d'une

**MIRE
ÉLECTRONIQUE
819-625 LIGNES**

et de cet

**ÉLECTROPHONE
PORTATIF**



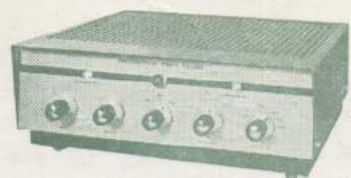
XXXII^e ANNÉE
N° 207 — JANVIER 1965

1.50 F

Prix au Maroc : 173 FM
Algérie : 170 F

● TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ 20 WATTS ● TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ 20 WATTS ●

Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 202 d'août 1964. "CR 20 SE"



AMPLIFICATEUR MONOPHONIQUE HI-FI
Equippé du sous-ensemble à circuit imprimé W 20

● 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts.
Courbe de réponse à ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/s.

7 entrées : Filtre passe-haut (anti-rumble),
Filtre passe-bas (bruit d'aiguille)
Contacteur permettant de changer le point de bascule des détumbeurs.

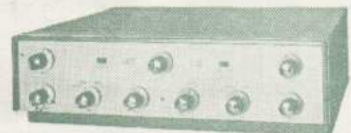
Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s.

Réglage des aigus ± 15 dB à 10 Kcs.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms.

Présentation métal givré noir. Face avant alu mat. Dim. : 305 x 225 x 105 mm.

ABSOLUTEMENT COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé. **267.36**



AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE
TRÈS HAUTE-FIDÉLITÉ

2 x 20 WATTS

Equippé des sous-ensembles à circuit imprimé W20, câblés et réglés.
Transformateurs de sorties à grains orientés.

● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.

Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles. Inverseur de fonctions 4 positions.

Filtre anti-rumble et filtre de bruit d'aiguille.

Sensibilités : Basse impédance : 3 mV.

Haute impédance : 250 mV.

Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.

Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110/225 V - 220/240 V.

Présentation coffret verniculé noir. Face avant alu mat. Dim. : 380 x 315 x 120 mm.

ABSOLUTEMENT COMPLET, en pièces détachées avec circuits imprimés câblés et réglés. **513.48**

★ HAUT-PARLEURS recommandés

2 haut-parleurs « SUPRAVOX »,
Type T215 RTF 64.....

448.00

ou 2 haut-parleurs 28 RTF 64..

624.00

★ PLATINES tourne-disques

LENCO F 51/84 cellule SHURE

MTTD.....

39 1.00

THORENS TD 135 R cellule

SHURE MTD.....

7 15.00

DUAL 1009 avec cellule DMS900

5 12.79



● CR 636 ●

6 transistors + diode, 2 gammes (PO-GO).

Plaquette Circuit imprimé - Haut-parleur 11 cm.

Coffret « Kralastic » incassable 2 tons.

Dimensions : 21 x 17 x 7 cm.

COMPLET, en pièces détachées. 105.00

EN ORDRE DE MARCHÉ. 125.00

● CR 646 ●

LE PLUS FACILE À MONTER

(40 minutes suffisent à un amateur averti.)

6 transistors + germanium - 2 gammes (PO-GO),

clavier. Cadre ferrite 20 cm. Prise antenne auto.

Coffret Kralastic, dim. : 270 x 135 x 70 mm.

Appareil réalisé à l'aide de Modules, circuits imprimés

câblés et réglés.

COMPLET, en pièces détachées. 109.00

EN ORDRE DE MARCHÉ. 129.00

● CR 649 AM/FM ●

HAUTE-FIDÉLITÉ

Récepteur de luxe 1...



10 transistors + germanium. Se compose d'éléments câblés et réglés, faciles à assembler. 4 gammes (OC-PO-GO-FM). Clavier 5 touches. Prise auto HP elliptique 12 x 10. Prises HPS ou écouteur d'oreille. Contrôle graves/aigus. Élégant coffret 2 tons. Poignée amovible. Dimensions : 280 x 200 x 95 mm.

COMPLET, 358.00 EN ORDRE 420.00

en p. dét. DE MARCHÉ



● ÉLECTROPHONE 646 ●



Electrophone ultra-moderne. Puissance 4 W.
2 haut-parleurs : 1 x 21 cm - 1 tweeter 8 cm.
Réglage de tonalité à double commande.

PRISE STÉRÉO

Platine CHANGEUR B.S.R. toutes vitesses,
tous disques. Entièrement automatique.
Présentation grand luxe en mallette 2 tons.
Dimensions : 380 x 340 x 190 mm.

ABSOLUTEMENT COMPLET, 357.50

en pièces détachées.

● CR 650 T ●



Electrophone tout transistors

piles/secteur

Fonctionne avec 6 piles torche de 1,5 V

ou sur secteur 110/220 V.

Platine 4 vit. « PHILIPS » mono/stéréo.

Ampli sur circuit imprimé - 4 transistors.

Puissance 1,2 W.

COMPLET, 219.82

en pièces détachées. 28.59

Alimentation secteur séparée pouvant être

incorporée.

● HAUTE-FIDÉLITÉ ●

AMPLI HI-FI « W8-SE »

A circuits imprimés



Puissance : 10 W - 5 lampes.

Taux de distorsion < 1 %.

Transformateur à grains orientés. Réponse droite

à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s.

● 4 entrées commutables :

PU Hte impédance : S = 300 mV.

Micro Hte impédance : S = 5 mV.

PU basse impédance : S = 10 mV.

Entrée magnétophone : 300 mV.

Impédances de sorties : 3, 6, 9 et 15 ohms

2 réglages de tonalité permettant de

relever ou d'abaisser d'environ 13 dB

le niveau des graves et des aigus.

Alternatif 110 à 240 V - 65 W. Présentation

moderne en coffret métal givré noir.

Face alu mat.

Dimensions : 260 x 175 x 105 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec

circuit imprimé câblé 173.00

et réglé.

AMPLI HI-FI 10 W « ST 10 »



Push-pull 5 lampes, 3 entrées : Micro

haute impédance, sensibilité 5 mV.

PU haute impédance, sensibilité 300 mV.

PU haute impédance, sensibilité 10 mV.

Taux de distorsion : 2 % à 7 W. Réponse

droite $\pm 1,5$ dB de 20 à 15 000 c/s.

Impédances de sortie : 2,5, 4 et 8 ohms.

2 réglages de tonalité : graves et aigus

Fonctionne sur secteur alternatif 110/

220 V. Présentation professionnelle.

Coffret ajouré. Dimensions 220 x 155 x

105 mm.

COMPLET, en pièces dét. 130.55

avec lampes et coffret...

AMPLI STÉRÉO 2 x 10 WATTS

à circuits imprimés



5 lampes doubles 12AX7 (ECC83).

4 lampes EL84 - 1 valve EZ81.

4 entrées par sélecteur. Inverseur de

phase.

Ecoute Mono ou Stéréo

Détumbeur graves-aigus sur chaque

canal par boutons séparés.

Transformateur de sortie à grains

orientés.

Sensibilité basse impédance : 4 mV.

Sensibilité haute impédance : 350 mV.

Distorsion harmonique : — de 1 %.

Courbe de réponse : 45 à 40 000 pé-

riodes/seconde ± 1 dB.

Secteur alternatif : 110 à 245 V.

Consommation : 120 W.

Sorties : 4, 9 et 15 ohms.

Entrée fiches coaxiales, standard amé-

ricain.

Coffret verniculé noir. Plaque avant

alu mat. Dim. 360 x 250 x 125 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec

circuits imprimés câblés 341.45

et réglés.

PRÉAMPLI CORRECTEUR

A TRANSISTOR - PC65T



pour Télé Piézo ou Télé Magnétique,

tuner AM ou FM. Montage sur circuit

imprimé. 2 transistors. Secteur 110/

220 V. Élégant coffret, couleur anthra-

cite. Dim. : 160 x 97 x 55 mm.

COMPLET, en

pièces détachées. 100.61

AMPLIFICATEUR 15 W

« PUSH-PULL » ● ST 15



3 entrées mixables (2 x micro - 1 x PU).

Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.

Impédances sortie : 2 - 4 - 8 12 ou

500 ohms - 6 lampes - 2 réglages de

tonalité.

COMPLET, en pièces détachées, pré-

senté en coffret métal. 179.85

Prix

BAFFLE (ci-dessus) pouvant contenir

l'amplificateur. 105.00

LE HP 28 cm (incorporé). 78.48

« ST 15 SE »

Le même montage sur circuit imprimé.

COMPLET, en pièces détachées. 199.10

VIBRATO ÉLECTRONIQUE avec pré-

ampli mélangeur pour 3 micros.

Complet, en pièces dét. 85.60

★ PÉDALE pour vibrato .. 24.00

● AMPLI DE SONORISATION

30 WATTS ●



Ampli professionnel : PU - Micro et

Lecteur cinéma.

8 lampes : 2 x EF86 - ECC82 - 5U4 -

GZ32 et 2 x 6L6.

Les 3 entrées PU - Micro et Cellule

cinéma sont interchangeables et sépa-

rément réglables.

Impédances de sortie : 2 - 4 - 8 - 12

et 500 ohms. Puissance 28 W modulés

à — 5 % de distorsion.

Sensibilités : Entrée micro 3 mV. -

Entrée PU 300 mV.

Impédances : Entrée micro 500 000 ohms

Entrée PU 750 000 ohms.

Présentation professionnelle - Dimen-

sions : 420 x 250 x 240 mm.

COMPLET,

en pièces détachées avec

lampes et coffret. 348.11

CIBOT
★ RADIO

VOUS TROUVEREZ

DANS NOTRE CATALOGUE 104 :

— Ensembles Radio et Télévision.

— Amplificateurs, Electrophones.

— Récepteurs à transistors.

— Un tarif complet de pièces

détachées.

● CRÉDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES ●

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e

Téléphone : DiDerot 66-90.

Métro : Faidherbe-Chaligny.

C.C. Postal 6129.57 - PARIS

● BON RP 1-65 ●

CATALOGUE 104

NOM.....

ADRESSE.....

Joindre 2 francs pour frais, S.V.P.

● VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITÉ EN 4^e PAGE DE COUVERTURE ●

VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE

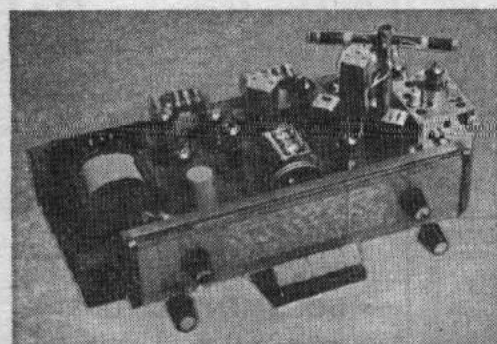
Bonnange



Nous vous offrons un véritable laboratoire

1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété : récepteurs AM/FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.



METHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'Institut Electroradio a formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez de nombreux envois de composants électroniques accompagnés de manuels d'expériences à réaliser et 70 leçons (1500 pages) théoriques et pratiques, envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement.



L'électronique est la science, clef de l'avenir. Elle prend, dès maintenant, la première place dans toutes les activités humaines et le spécialiste électronique est de plus en plus recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours très moderne et facile à apprendre.

Vous le suivrez chez vous à la cadence que vous choisirez.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre manuel de 32 pages en couleur sur la Méthode Progressive.

Veillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

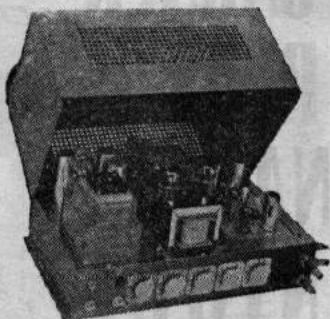
Nom
Adresse
Ville
Département

(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

R

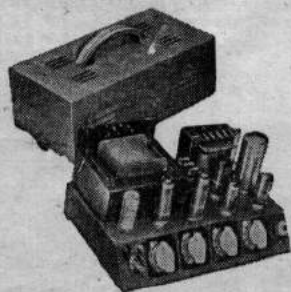
INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)



AMPLIS GEANTS
20 - 45 WATTS
GUITARE - DANCING, etc.

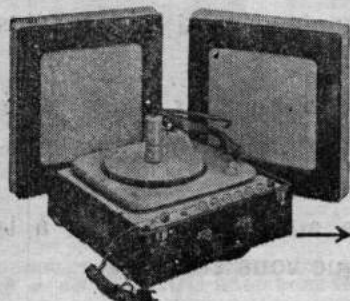
**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
BICANAL PP12



**AMPLI
VIRTUEUSE BICANAL XII**
TRES HAUTE FIDELITE
Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées
Relief total
3 H.P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées ... **103,00**
3 HP. 24PV8 + 10 X 14 + TW9 ... **58,70**
2-ECC82 - 2EL84 - ECL82
EZ81 ... **42,40**
Pour le transport, facultatif : fond, capot
poignée ... **17,90**
ou la Mallette V12 ... **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS
CABLE, SANS CAPOT, SANS
TUBES : 190,00

ELECTROPHONE LUXE



Voir ci-contre

**ELECTRO-CHANGEUR
STEREO 12 WATTS**

Au choix tourne-disques
STAR ou TRANSCO, 4 vitesses, mono.
Prix ... **76,50**
TRANSCO en Stéréo ... **96,50**
LENCO, Suisse B 30, 4 vitesses, mono.
Prix ... **151,00** Stéréo ... **177,00**
NOUVEAUTE: AUDAX HI-FI
l'enceinte miniaturisée

« OPTIMAX 1 »
114,00

KIT NON OBLIGATOIRE !

TOUTES LES PIECES DE NOS AMPLIS
PEUVENT ETRE LIVREES SEPAREMENT

SUPPLEMENT
6 F pour commandes à expédier
au-dessous de 100 F

RECTA SONORISATION RECTA
DE 3 A 45 WATTS
AMPLIS POUR GUITARE

12 WATTS • AMPLI GUITARE HI-FI • 12 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
• Commandes séparées graves et aiguës. • Dispositif pour adaptation VIBRATO
Châssis en pièces détachées. **100,00** Pour le transport : **17,90**
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81 **44,10** Fond, capot, poignée ... **75,90**
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9... **39,80** ou Mallette dégonnable ... **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 195,00

16 WATTS • AMPLI BICANAL GUITARE • 16 WATTS

DEUX CANAUX • DEUX GUITARES + MICRO
Commandes séparées graves-aiguës • Dispositif d'adaptation VIBRATO/REVERBER
Châssis en pièces détachées. **140,00** REVERBERATEUR AUDAX ... **114,90**
3xEL84, ECL82, EZ81 **48,00** Fond, capot, poignée V16 ... **22,90**
2 H.-P. : 24PV8 + 10 X 14 **44,80** Ou mallette dégonnable ... **75,90**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,25
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 275,00

20 WATTS • AMPLI GUITARE GEANT • 20 WATTS

SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO
Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste ... **229,00**
EF86 - 2xEL84 - 4xEL84 - CZ34 ... **57,60**
2 HP 28 cm HI-FI, 15 W. VEGA BI-CONE ... **226,00**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 390,00

50 WATTS • AMPLI GEANT HI-FI • 50 WATTS

4 GUITARES - DANCING - FOIRES
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 3xEL84 - 2xEL34 -
500 ohms. 4 entrées mélangeables et CZ34 ... **80,00**
séparées. Châssis en pièces détachées, avec H.-P. au choix : 28 cm 8 W. **73,00**
coffret métal robuste à poign. **325,00** 15 W **113,00**, 34 cm 30 W. **193,00**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 490,00

POUR LES AMPLIS GUITARE :
« VIBRATO 64 » : Châssis en p. détachées avec ECC81 ... **38,00**
Coffret **15,50** - Monté **98,00**

**UNE MALLETTE QUI EN
SAIT BEAUCOUP**

« V 12 »
POUR AMPLIS
VIRTUEUSE 12,
GUITARE
BICANAL ou
ULTRA - LINEAIRE
(VENDUE AUSSI
SEPAREMENT)



MALLETTE
« V 12 »
(51 x 31 x 23)
DECONDABLE
POUR
AMPLIS - H.-P.
TOURNE-DISQUES
75,90

STEREO 12
TELE FUN KEN • ELECTRO - CHANGEUR - STEREO • TELE FUN KEN
12 Watts - STEREO

Châssis en pièces détachées, complet ... **111,00**
Tubes : 2xEL80, 2xEL84, EZ80 (au lieu de 34,00) ... **27,00**
4 H.-P. : 2 AUDAX 21PV8 : **39,80** + 2 AUDAX TW9 **27,80** ... **67,60**
MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes ... **79,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 230,00
NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE



**CHANGEUR-MELANGEUR
TELEFUNKEN**



**NOUVEAU
CHANGEUR-
MELANGEUR**

joue tous les disques de
30, 25, 17 cm, même
mélanges, 4 VITESSES.
Pour le loger, voir nos mallettes ci-dessus. Ou le socle : **17,50**

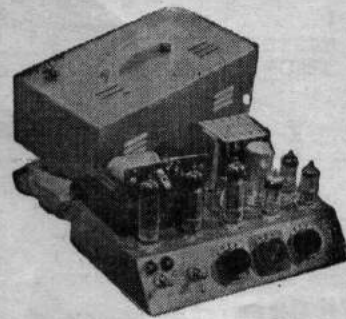


**STEREO et MONO
EXCEPTIONNEL
169,00**

Centreur 45 t. **15,00**

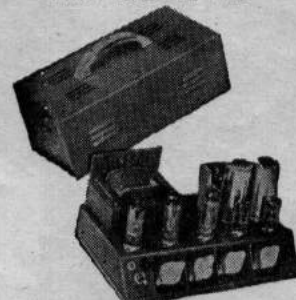
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 3 GARES Sté RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963-99
DIRECTEUR G. PETRIK
37, Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e - 92-94-95
Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche



AMPLIS GUITARE
12-16 WATTS
GUITARE - MICRO, etc.

**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
ULTRA LINEAIRE PP12



**AMPLI
VIRTUEUSE PP XII**
HAUTE FIDELITE

P.P. 12 W, Ultra-Linéaire
Transfo commutable à impéd. 3, 6,
9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé.
Graves et aiguës.
Châssis en pièces détachées ... **99,40**
H.P. 24 cm + TW9 AUDAX ... **39,80**
ECC82, ECC82, 2xEL84, EZ80, **32,40**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée ... **17,90**
ou la Mallette V12 **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS
CABLE, SANS CAPOT, SANS
TUBES : 185,00

**PETIT VAGABOND V
ELECTROPHONE LUXE 5 W**

Graves et aiguës séparées
Tonalité indépendante - Contre-réaction



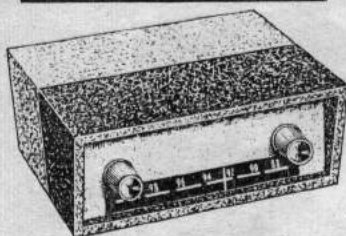
Châssis en pièces détachées ... **49,00**
ECC82 - EL84 - EZ80 ... **18,30**
H.-P. 21PV8 AUDAX ... **19,90**
Mallette luxe dégonnable ... **57,90**
POUR COMPLETER (facultatif)
PLATINE STAR ou TRANSCO. **76,50**
ou
CHANGEUR TELEFUNKEN CI-CONTRE

MONTAGE AISE
avec nos
**SCHEMAS
GRANDEUR
NATURE**

DOCUMENTEZ-VOUS

10 SCHÉMAS
« SONOR »
3 à 50 WATTS
LES 10 schémas : 6 T.P. à 0,25

NOUVEAUTE



(Dimensions : 20 x 15 x 7 cm)

POUR RAJEUNIR VOTRE VIEUX POSTE

L'ADAPTATEUR « FM 65 »

MONTE AVEC BLOC GORLER ALLEMAND
qui permet d'obtenir, sans complications
et par

SIMPLE BRANCHEMENT

sur la prise pick-up
de votre récepteurL'ADAPTATEUR « FM 65 » en ordre de
marche avec le BLOC GORLER et un PRE-
AMPLI 300 mV.

Prix 264,00

(Frais forfaitaires pour expéditions
Métropole : 10,00)

(Notice sur demande contre 1,50 T.P.)

KIT NON OBLIGATOIRE
VOUS ACHETEZ
CE QUE VOUS VOULEZ



TYPE CINE

TÉLÉPANORAMA RECTAVISION 59 cm

DEUX
CHAINES
1965GRANDE SENSIBILITE EN 2^e CHAÎNE GRACE AU
NOUVEAU TUNER UHF « OREGA »
A TRANSISTORSBI
STANDARD
65

TRÈS LONGUE DISTANCE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES DE
BASE DE TEMPS ALIMENTATION + SON..... **289,00**
COMPLÈT en pièces détachées avec ts les tubes et l'écran, obésitérie
tuner UHF à transistors, 2 chaînes 1059,00

KIT NON OBLIGATOIRE

VOUS ACHETEZ CE QUE VOUS VOULEZ...

• TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÈMENT •

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ

FACILITES
DE
PAIEMENT
SANS
INTERETS

2 CHAINES 1390,00 2 CHAINES

CRÉDIT
6 - 9 - 12
MOIS

POUR

REUSSIR A COUP SUR ?

DOCUMENTEZ-VOUS GRATUITEMENT :

126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT
DE TOUS LES TYPES DE TUBES MODERNES

AVEC NOS

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AMPLIS 3 A 50 WATTS - GUITARES ET TELEPANORAMA 65, 2 CHAINES

Envoi contre 6 T.P. de 0,25 pour frais.

NOUVEAUTE

LE « LISZT - EUROPA FM »
MONTE AVEC LE BLOC GORLER ALLEMAND
MONTAGE TRÈS AISEgrâce au
SCHEMA GRANDEUR NATURE
(Schéma et devis contre 1,50 T.P.)Châssis complet en pièces déta-
chées: Prix 223,00

SCHEMA GRANDEUR NATURE

DU « LISZT - EUROPA FM »

avec PRIX et DEVIS détaillé
sur simple demande
(Joindre 4 T.P. à 0,25)

KIT NON OBLIGATOIRE
VOUS ACHETEZ
CE QUE VOUS VOULEZ

REMISE
SPÉCIALE
25 à 30 %

CREDIT
6 - 12 MOIS



TOUS LES MAGNÉTOPHONES GRUNDIG

OFFRE EXCEPTIONNELLE



FACILITES
SANS INTÉRÊT

PRIX SPÉCIAUX avec REMISE 25 à 30 %

REDUCTION EXCEPTIONNELLE ET RÉVOCABLE DONT VOUS POUVEZ PROFITER DES MAINTENANT.
OU, SI VOUS PREFEREZ, UN ACOMPTÉ DE 10 % VOUS PERMETTRA DE RESERVER VOTRE MAGNETOPHONE POUR LES FETES
OFFRE VALABLE AUSSI BIEN POUR

CREDIT ET FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERET

SPLENDIDE DOCUMENTATION EN COULEUR SUR DEMANDE (4 T.P. à 0,25)

GRUNDIG

TK2 Transistor. Vitesse 9,5 - Fréq. 30 - 10 000 c/s. Batterie 6 x 1,5 V. Transformable en secteur. Avec micro et bande de 125 mètres. Prise auto. (Au lieu de 605,00) 410,00

TK40 4 pistes, 3 vitesses. Possibilité play-back. Surimpression. Compteur. Durée 4 x 4 heures. Avec micro dynamique, bande, câble. (Au lieu de 1.520,00) 1.170,00

TK46 Stéréo 4 pistes, 3 vitesses. Avec micro dynam. stéréo, câble et bande. (Au lieu de 2.030,00) 1.490,00



FACILITES
SANS INTERET OU
CRÉDIT
6 - 12 MOIS

POUR TOUTE LA FRANCE

TK4 Transistor. Pile et secteur incorporé, vitesse 9,5. Deux pistes. Durée : 2 x 60 min. Contrôle enregist. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 820,00) 625,00

TK6 Transistor. Pile et secteur incorporé, vitesses 4,75 et 9,5. Durée 2 x 2 heures. Compteur. Avec micro dynamique + bande. (Au lieu de 1.100,00) 840,00

DOCUMENTEZ-VOUS - Prière de joindre 4 timbres à 0,25
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT - A.F.N. COMMUNAUTE

TK14 2 pistes. Vitesse 9,5. Bande passante 40 - 14 000 c/s 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, P.U. 6 touches. Indicateur visuel et auditif. Durée 3 heures. Avec micro dynam. 540,00

TK17 Mêmes caractéristiques que le TK14, mais avec 4 pistes. 630,00

TK23 4 pistes. Vitesse 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. 760,00

PRIX

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ
RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
37 AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e - 91 04 04
C.C.P. Paris 6963 - 99

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche



REMISE
SPÉCIALE
25 à 30 %

GRUNDIG

TK19 automatique. 2 pistes. Vitesse 9,5. Indicateur d'accord. Surimpression. Compteur remise à 0. Touche de triage. Durée 3 heures. Avec micro et bande. 680,00

TK27 Stéréo. 4 pistes. Play-back et mixage incorporés. Avec micro dynam. stéréo + bande. (Au lieu de 1.130,00) 875,00

TK42 Lecture stéréo. 4 pistes, 3 vitesses. Play-back 4 x 4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynamique + bande et câble. (Au lieu de 1.700,00) 1.245,00



FACILITES
SANS INTERET OU
CRÉDIT
6 - 12 MOIS

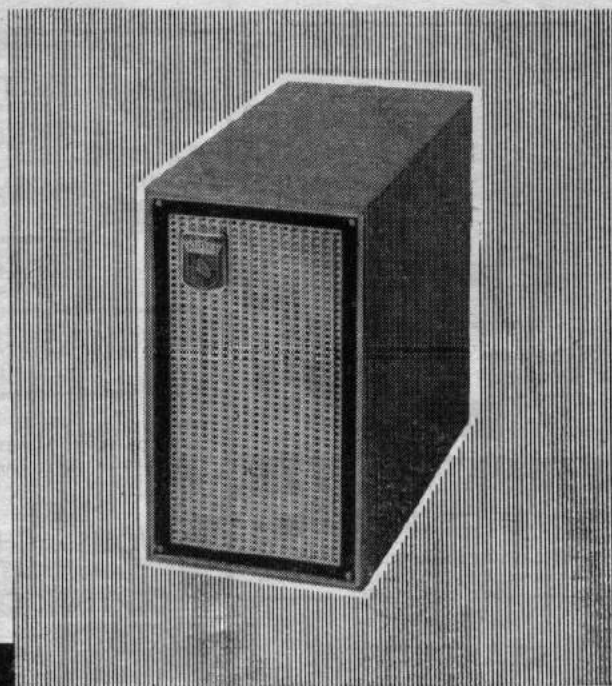
POUR TOUTE LA FRANCE

Bonnange

progrès décisif en Haute Fidélité

l'enceinte miniaturisée "OPTIMAX 1"

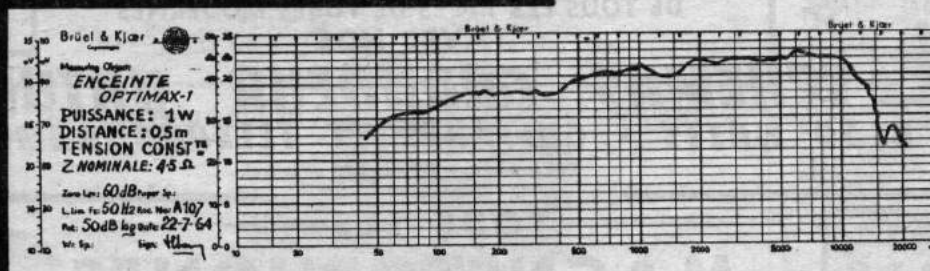
dispositif scellé, diaphragme suspendu
par équilibrage pneumatique



SES DIMENSIONS

Haut. 220 × prof. 260 × larg 130 mm.

SA CARACTERISTIQUE DE FREQUENCE



SA SENSIBILITE

98 dB au-dessus de $2 \cdot 10^{-4}$ microbars
(1 watt, distance 0.5 m).

SA PUISSANCE ADMISSIBLE

Puissance nominale 8 watts — Puissance maximale admissible :
12 watts.

SA PRESENTATION

Finition luxe : teck huilé.

SON BRANCHEMENT

Grandement facilité par des bornes à vis universelles fixées
sur plaquettes encastrées

SON UTILISATION

Cette enceinte de dimensions exceptionnellement réduites est
rationnellement utilisée sur des sources de modulation déli-
vrant une puissance de 0,5 à 10 watts.

Sa destination aux chaînes haute fidélité n'exclut pas pour
autant son emploi sur récepteurs radio, électrophones, télé-
viseurs auxquels il confère une musicalité exceptionnelle ;
c'est par excellence le haut-parleur supplémentaire de salon
idéal — Impédance d'adaptation standard : 4/5 ohms.



AUDAX

FRANCE

S. A. au Capital de 6.500.000 F

45, Avenue Pasteur - Montreuil (Seine)

Tél. : 287-50-90 +

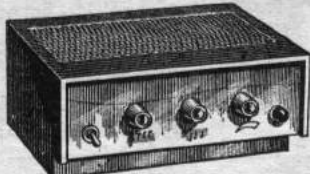
Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS



MATÉRIEL NEUF DE 1^{er} CHOIX A DES PRIX IMBATTABLES

AMPLIS HAUTE FIDÉLITÉ

Nos dernières nouveautés

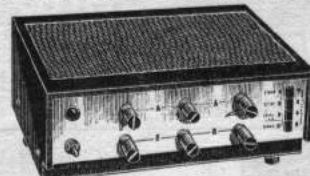


HI-FI 4
(Décrit dans « Radio-Plans » oct. 1964.)
Amplificateur sur circuits imprimés. En coffret métallique.

Complet, en pièces détachées... **140.00**
Complet, en ordre de marche... **185.00**

HI-FI 10
(Décrit dans « Radio-Plans » mai 1964.)
Amplificateur Hi-Fi de 10 W. Push-pull EL84, 5 lampes. Câblage sur circuit imprimé.

Complet, en pièces détachées... **170.00**
Complet, en ordre de marche... **220.00**



HI-FI STÉRÉO 8
(Décrit dans le « Hⁱ-Parleur » sept. 1964.)
Amplificateur sur circuits imprimés. 4 lampes (2 x ECC82 et 2 x EL84). Commandes de puissance séparées pour les graves et les aigus. En coffret métallique.

Complet, en pièces détachées... **260.00**
Complet, en ordre de marche... **340.00**

HI-FI STÉRÉO 20
(Décrit dans le « Hⁱ-Parleur » oct. 1964.)
Câblage sur circuits imprimés. Double push-pull EL84. Alimentation et commandes de puissance pour les graves et les aigus séparées. En coffret métallique.

Complet, en pièces détachées... **325.00**
Complet, en ordre de marche... **440.00**

STÉRÉO PERFECT
Ampli 5 lampes doté de dispositifs de correction permettant d'obtenir une fidélité aussi poussée que possible.

Complet, en pièces détachées... **150.00**
Complet, en ordre de marche... **195.00**

INTERCOM

(Décrit dans « Radio-Plans » nov. 1964.)



Interphone à intercommunication: otale par couplage de postes principaux (jusqu'à 5 appareils). Fonct. av 2 piles 4,5 V.

En pièces détachées... **85.00**
En ordre de marche... **120.00**

INTERPHONE D'IMPORTATION
forme pupitre, présentation luxueuse. Fonctionne sur pile 9 V. Appel sonore de chaque poste. Le coffret comprenant : 1 poste principal + 1 poste secondaire + 1 pile de 9 V + 25 mètres de fil **85.00**

ANTENNE D'AILE pour auto, télescopique et automatique par commande électrique. Pour 6 ou 12 volts **195.00**
(à préciser à la commande)
Matériel importé du Japon.

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR A TRANSISTORS « PONY » TYPE CB 12

Appareil importé du Japon, homologué sous le n° 163/PP. 10 transistors + 2 diodes. Fonctionne sur 9 V. Portée jusqu'à 24 km en mer. Opère dans les bandes de 27 MHz. Dimensions : 150 x 66 x 37 mm. Poids 480 g. Utilisations : entreprises forestières, chantiers, installations d'antennes, pêches en mer, etc. En coffret avec housse cuir, la paire... **625.00**

2 AFFAIRES EXCEPTIONNELLES



ÉLECTROPHONE PILES-SECTEUR GRANDE MARQUE

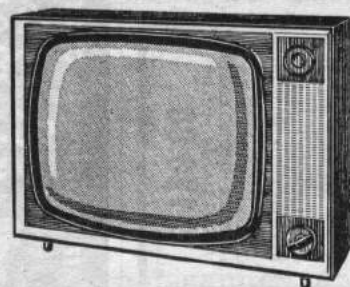
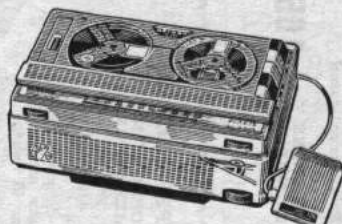
Fonctionne soit sur secteur 110 et 220 V, soit avec 6 piles de 1.5 V - Amplificateur à 4 transistors - HP Audax de 19 cm - 3 vitesses (33, 45 et 78 tours). Présentation luxueuse.

Prix... **139.00**
Quantité limitée.

MAGNÉTOPHONE GRANDE MARQUE D'IMPORTATION

Fonctionne sur secteurs 110/220 V - 1 vitesse - 2 pistes - Commandes par clavier - Avance et retour rapides - Contrôle visuel d'enregistrement. Compte - Rendement except.

Prix... **320.00**
Quantité limitée.



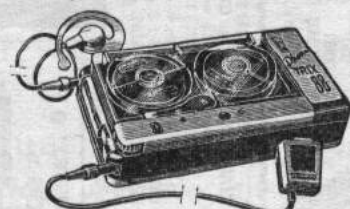
(Décrit dans « Radio-Plans » sept. 1964.)

LE NR « L 60 »

Téléviseur 2 chaînes 819/625 lignes, écran filtrant Twin Panel 60 cm. Ecran rectangulaire extra-plat 114°. Multicanal 12 positions. Passage d'une chaîne à l'autre en une seule manœuvre. Comparateurs de phases incorporés sur les 2 chaînes (sensibilité : son 5 microvolts, image 20 microvolts). Longue distance, châssis basculant. Alimentation secteur 110 V à 245 V en 5 positions. Colonne sonore en façade. Ébénisterie Polyrey, teintes : sapelli ou frêne. Dimensions : 720 x 520 x 260 mm.

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec tuner... **1050.00**
L'appareil complet, en ordre de marche... **1200.00**

MAGNÉTOPHONE DE POCHE AUTONOME A TRANSISTORS « PHONO TRIX 88 »



Fonctionne dans toutes les positions. 6 transistors. Alimentation : 6 piles de 1,5 V. Vitesse : 4,75 cm/sec., entraînement par cabestan. Bande de fréquence 100 à 6 000 Hz. Durée d'enregistrement : 2 x 35 minutes. Cet appareil utilise les bandes magnétiques standard de 100 mètres, diamètre : 65 mm. Dimensions : 19,7 x 10,8 x 4,8 cm. Poids avec piles : 1,55 kg. Prix avec piles, micro dynam. **300.00**

Supplément facultatif : **40.00**

Housse cuir pour transport... **40.00**
Appareil idéal pour reportages, conférences, prises de son à l'extérieur, etc. Documentation gratuite sur demande.

MAGNÉTOPHONE HI-FI « AKAI » Type M 7

Importation du Japon.
Fonctionne sur secteur 110 ou 220 V, 50 ou 60 périodes, 3 vitesses. 4 pistes, réponse 30 à 23 000 cps à 19 cm/sec... **2300.00**

BANDES MAGNÉTIQUES « AGFA » sur film polyester (imp. allemande)

Type « longue durée »
65 mètres, bobine de 80 mm... **7.50**
En boîte-classeur plastique :
270 mètres, bobine de 127 mm... **22.00**
360 » » 150 mm... **27.00**
540 » » 180 mm... **38.00**

Type « double durée »
90 mètres, bobine de 80 mm... **11.50**
270 » » 110 mm... **22.00**
En boîte-classeur plastique :
360 mètres, bobine de 127 mm... **30.00**
540 » » 150 mm... **41.50**
720 » » 180 mm... **46.00**

Type « triple durée »
135 mètres, bobine de 80 mm... **17.50**
270 » » 100 mm... **25.50**
540 » » 127 mm... **44.00**
720 » » 150 mm... **60.00**
1 080 » » 180 mm... **78.00**

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT : TAXES COMPRISES MAIS PORT EN SUS
Expéditions immédiates contre versement à la commande
Les envois contre remboursement ne sont acceptés que pour LA FRANCE

NORD RADIO

MAGASINS OUVERTS TOUTS LES JOURS DE 9 A 12 H. ET DE 14 A 19 H. 15. FERMÉS LE LUNDI MATIN

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

MAGNÉTOPHONES PHILIPS

Type EL3300. Portatif miniature à transistors. Vitesse : 4,75 cm/s. Livré avec chargeur, micro à télécommande et housse... **395.00**

Type EL3586. 6 transistors. Alimentation 6 piles de 1,5 V. Complet avec bande et micro... **425.00**

Type EL3551. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. Vitesse 9,5 cm/s. Compte-tours. Livré avec 1 micro et 1 bande... **556.00**

Type EL3548. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. 2 vitesses. Compte-tours. Livré avec 1 micro et 1 bande... **716.00**

Type EL3549. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. 4 vitesses. Compte-tours. Prise stéréo. Possibilité de contrôle d'enregistrement. Livré avec 1 micro et 1 bande... **950.00**

Type EL3547. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. 2 vitesses. Compte-tours. 2 amplis incorporés, 2 HP. Enregistrement et reproduction mono et stéréo. Livré avec 1 micro stéréo et 1 bande... **1020.00**

Type EL3534. 4 pistes. Stéréo intégrale, 2 amplis incorporés. Avec micro stéréo et 1 bande... **1440.00**

ÉLECTROPHONE « MAGISTER » Nouvelle série 65



Type M 443 1 HP 3 HP
en pièces détachées... **210.00** **240.00**
en ordre de marche... **245.00** **275.00**

Type M 441
en pièces détachées... **218.00** **248.00**
en ordre de marche... **253.00** **283.00**

Type MC 2003
en pièces détachées... **260.00** **290.00**
en ordre de marche... **295.00** **325.00**

Type C 341
en pièces détachées... **270.00** **300.00**
en ordre de marche... **305.00** **335.00**

Type U 60
en pièces détachées... **300.00** **330.00**
en ordre de marche... **335.00** **365.00**

Type 1010
en pièces détachées... **375.00** **405.00**
en ordre de marche... **410.00** **440.00**

Type 1011
en pièces détachées... **388.00** **418.00**
en ordre de marche... **423.00** **453.00**

Tous ces modèles sont équipés du même amplificateur et ne sont différenciés que par le platine qui les équipe, c'est-à-dire soit les nouveaux modèles PATHÉ MARCONI (platine simple, changeur 45 tours ou changeur multidisque) soit les nouveaux modèles DUAL (1010 et 1011).

CHARGEUR D'ACCUMULATEURS



Se branche sur tous secteurs alternatifs 120/220 V. Charge les accumulateurs au régime de 10 A 8 V, 9 A 12 V. Contrôle de charge par ampèremètre. Long. 180, larg. 140, haut. 340 mm. Réglage d'intensité de charge par contacteur. Prix catalogue 175.00.

En affaire, quantité limitée... **115.00**
Prix

ALIMENTATION SECTEUR NR 320 POUR POSTES A TRANSISTORS

Débit maximum 320 millis. Convient pour postes de grosse puissance ou magnétophones. Complet, en pièces détachées... **39.00**
En ordre de marche... **65.00**

LE PLUS GRAND CHOIX * LES MEILLEURS PRIX

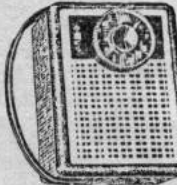
LA LICORNE



6 transistors
+ 2 diodes
Grand cadran linéaire
2 gammes d'ondes
PO-GO
Haut-parleur
grand diamètre
Cadre Ferrière incorporé
Dim. 215 x 115 x 50 mm.
Présenté dans une
élégante housse.

EN ORDRE 98.00
DE MARCHÉ 105.00
(Port et emballage 7.50.)

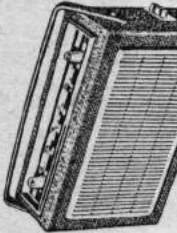
LE POCKET



Dim. red. : 17 x 12 x 6 cm
6 transistors dont 2 diodes
+ diodes
2 gammes d'ondes :
PO-GO
Cadre Ferrière
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé 2 tons
Fonctionne avec 2 piles
standard.

EN ORDRE 98.00
DE MARCHÉ 105.00
(Port et emballage 7.50.)

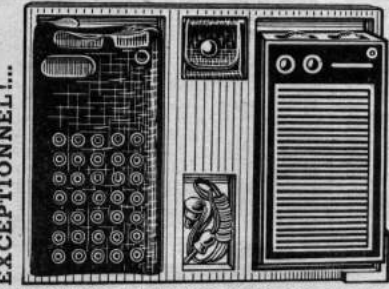
LE NOMADE



6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)
Cadre 200 mm
Comm. antenne auto
Coffret gainé 28 x 16 x 7,5 cm
Coffret gainé 28 x 16 x 7,5 cm

EN ORDRE 130.00
DE MARCHÉ 130.00
(Port et emballage 9.50.)

EXCEPTIONNEL...



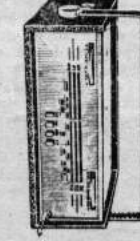
LE LUTIN

RÉCEPTEUR
MINIATURE
12 x 7 x 3 cm

8 transistors.
2 gammes d'ondes
(PO-GO).
Cadre Ferrière
incorporé.
Livré en coffret
contenant :
Le récepteur.
Le sac.
Un écouteur
individuel.
La housse pour
l'écouteur.

PRIX SPÉCIAL 110.00
(Port et emballage 7.50.)

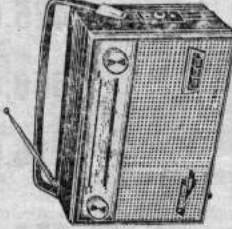
PLAISANCE



7 transistors 1 + 12 diodes
3 gammes (OC-PO-GO)
Cadran visibilité totale
Alimentation 2 piles 4,5 V
Élégant coffret gainé
Dim. : 230 x 150 x 75 mm
Prix exceptionnel :

EN ORDRE 165.00
DE MARCHÉ 270.00
(Port et emballage : 9.50.)

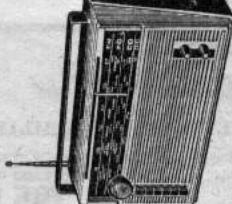
TONFUNK FM



9 transistors + 2 diodes
3 gammes (LW-MW-UK)
Clavier 3 touches
Haut-parleur Haute-Fidélité.
Coffret luxe poignée amov.
Dim. : 285 x 180 x 95 mm
Antenne télescopique FM
Alimentation : 6 piles 1,5 V.

EN ORDRE 270.00
DE MARCHÉ 295.00
(Port et emballage : 11.00.)

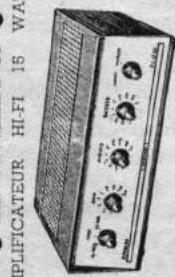
RÉGENCE FM



9 transistors + 4 diodes
CLAVIER 5 TOUCHES
OC-PO-GO-FM
Prise alimentation secteur
Indépendante - Face mou-
lée grand luxe. Dim.
32 x 20 x 10 cm

EN ORDRE 295.00
DE MARCHÉ 295.00
(Port et emballage : 11.00.)

LE VIVALDI 65



AMPLIFICATEUR HI-FI 15 WATTS
Puissances : 10 watts.
Bande passante : 10 W : 20 à 50 000 p/s
à 1 dB.
Distorsions harmoniques à 1 000 p/s
Niveau de souffle pour 10 W de sortie :
- 80 dB s/ entrée radio et piézo.
- 60 dB s/ entrée PU magnétique.
Sensibilités :
- 10 mV s/ entrée PU magnétique.
- 160 mV s/ entrée radio et PU.
COMPLET, en pièces détachées...
305.00
345.00
(Port et emballage : 16.50.)

LE MADISON



Electrophone 4 vitesses
Puissance 3 watts
Haut-parleur 17 cm dans
couvercle dégonflable
Dosage « graves »
« aiguës ».
Élégante mallette gainée
Dim. : 335 x 280 x 145 mm.
COMPLET, en pièces détachées...
163.40
EN ORDRE 175.00
DE MARCHÉ 175.00
(Port et emballage : 16.50.)

LE SUPER-PRÉLUDE



ELECTROPHONE DE LUXE
RELIEF SONORE
Contrôle séparé Graves /
Aiguës.
Équipé d'une platine
Tournes-disques 4 vitesses
Changeur automatique
sur 45 tours.
Luxueuse mallette gainée
2 tons. Dim. 41 x 40 x 21 cm.
COMPLET, en pièces
détachées...
291.50
311.50
(Port et emballage : 18.50.)

LE KAPITAN



ENTRÉE PU et MICRO avec possi-
bilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
POSITION SPÉCIALE FM
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-
linéaire à contre-réaction d'écran.
Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
Sensibilité 600 mV.
Alimentatif 110 à 245 V.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm.
COMPLET, en pièces détachées...
168.40
EN ORDRE 185.00
DE MARCHÉ 185.00
(Port et emballage : 12.50.)

LE SUPER-PRÉLUDE



ELECTROPHONE DE LUXE
RELIEF SONORE
Contrôle séparé Graves /
Aiguës.
Équipé d'une platine
Tournes-disques 4 vitesses
Changeur automatique
sur 45 tours.
Luxueuse mallette gainée
2 tons. Dim. 41 x 40 x 21 cm.
COMPLET, en pièces
détachées...
291.50
311.50
(Port et emballage : 18.50.)

LE KAPITAN



ENTRÉE PU et MICRO avec possi-
bilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
POSITION SPÉCIALE FM
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-
linéaire à contre-réaction d'écran.
Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
Sensibilité 600 mV.
Alimentatif 110 à 245 V.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm.
COMPLET, en pièces détachées...
168.40
EN ORDRE 185.00
DE MARCHÉ 185.00
(Port et emballage : 12.50.)

LE KAPITAN



ENTRÉE PU et MICRO avec possi-
bilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
POSITION SPÉCIALE FM
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-
linéaire à contre-réaction d'écran.
Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
Sensibilité 600 mV.
Alimentatif 110 à 245 V.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm.
COMPLET, en pièces détachées...
168.40
EN ORDRE 185.00
DE MARCHÉ 185.00
(Port et emballage : 12.50.)

TRANSISTORS « PHILIPS »

DIODES	GERMANIUM	OU SILICIUM
AF102.....	7.76	9.25
AF114.....	4.97	9.50
AF118.....	4.66	11.50
AF117.....	3.50	1.50
OC26.....	11.17	2.00
OC44.....	3.50	1.25
OC45.....	3.00	1.50
OC71.....	2.50	2.00
OC72.....	3.00	1.50
OC74.....	3.50	2.00
OC75.....	2.50	1.50
REDRESSEURS	AV SILICIUM	
OA210.....	5.90	
OA211.....	10.55	
OA214.....	8.70	
DE 6 TRANSISTORS		
1 x OC44 - 2 x OC45	4.00	
1 x OCT1 - 2 x OCT2	15.00	

FLUORESCENCE « CERCLINE »

FLUORESCENCE « CERCLINE »	Consomm. 32 W - Puiss. 120 W
Tube fluorescent sur socle.	
Ø 380 x haut. 110 mm.	
COMPLÈTE (110 ou 220 V) 53.00	
REGLETTE avec TUBE et TRANSFO	
0.60 m... 25.00	
1.20 m... 32.00	

LE SUPER-PRÉLUDE



ELECTROPHONE DE LUXE
RELIEF SONORE
Contrôle séparé Graves /
Aiguës.
Équipé d'une platine
Tournes-disques 4 vitesses
Changeur automatique
sur 45 tours.
Luxueuse mallette gainée
2 tons. Dim. 41 x 40 x 21 cm.
COMPLET, en pièces
détachées...
291.50
311.50
(Port et emballage : 18.50.)

LE SUPER-PRÉLUDE



ELECTROPHONE DE LUXE
RELIEF SONORE
Contrôle séparé Graves /
Aiguës.
Équipé d'une platine
Tournes-disques 4 vitesses
Changeur automatique
sur 45 tours.
Luxueuse mallette gainée
2 tons. Dim. 41 x 40 x 21 cm.
COMPLET, en pièces
détachées...
291.50
311.50
(Port et emballage : 18.50.)

LE KAPITAN



ENTRÉE PU et MICRO avec possi-
bilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
POSITION SPÉCIALE FM
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-
linéaire à contre-réaction d'écran.
Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
Sensibilité 600 mV.
Alimentatif 110 à 245 V.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm.
COMPLET, en pièces détachées...
168.40
EN ORDRE 185.00
DE MARCHÉ 185.00
(Port et emballage : 12.50.)

LE KAPITAN



ENTRÉE PU et MICRO avec possi-
bilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage « graves »
« aiguës ».
POSITION SPÉCIALE FM
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-
linéaire à contre-réaction d'écran.
Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
Sensibilité 600 mV.
Alimentatif 110 à 245 V.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm.
COMPLET, en pièces détachées...
168.40
EN ORDRE 185.00
DE MARCHÉ 185.00
(Port et emballage : 12.50.)

un catalogue champion!

...celui des **Comptoirs**

CHAMPIONNET

demandez-le VITE!

ENVOI contre 2,50 pour participation aux frais.

Comptoirs

CHAMPIONNET

14, rue Championnet - PARIS (18°)

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

ATTENTION! Méto : Porte de Clignancourt ou Simplon.

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE

contre remboursement ou mandat à la commande.

ENCEINTE ACOUSTIQUE

« OPTIMAX 1 »

« AUDAX »

Dimensions réduites

26 x 23 x 13 cm

Équipé d'un haut-
parleur spéciale-
ment conçu et cou-
vrant la gamme de
50 à 15 000 Hz.

Membrane spéciale

Ø 87 mm à profil
exponentiel d'une
grande souplesse.

Impédances disponibles : 4 à 5 ohms -
8 à 9 ohms et 15 à 16 ohms.

Encante du type baffie pseudo infini,
réalisée en véritable teck, peut être
disposée horizontalement ou vertica-
lement - Particulièrement toute indi-
quée pour l'équipement d'une chaîne
HI-FI Mono ou Stéréo.

PRIX 110.00

PLATINES

TOURNE-DISQUES

NOUVEAU!

CHANGEUR AUTOMATIQUE

PATHE MARCONI

Réf. U460

Tous vitesses - Tous disques.

Centreur escamotable pour 45 tours.

2 distributeurs amovibles

pour autres disques... **160.00**

Réf. 432. Mono /stéréo... **71.00**

Réf. 432. Mono /stéréo... **80.00**

Changeur automatique sur 45 tours.

C342. Cellule mono... **135.00**

C342. Cellule mono /stéréo... **139.90**

DUAL. Réf. 1009

Sans cellule... **365.00**



Eurelec a déjà formé 75.000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance. Eurelec associe étroitement cours théoriques et montages pratiques afin de vous donner un enseignement complet, personnalisé et dont vous réglez vous-même le rythme des leçons suivant vos loisirs et vos possibilités financières.

Formule révolutionnaire d'inscription sans engagement : paiements fractionnés qui peuvent être suspendus et repris à votre gré.

De par sa structure internationale, Eurelec est capable de vous donner une formation de spécialiste à des conditions exceptionnelles, en vous évitant tous faux-frais, le matériel vous étant fourni gratuitement.

Devenez vous-même un excellent technicien en suivant le cours de :

RADIO : Vous recevrez 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez, notamment, 3 appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence (FM) d'excellente qualité.

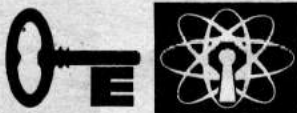
— Si vous avez déjà des connaissances en radio, Eurelec vous propose trois cours de perfectionnement.

TÉLÉVISION : Avec ce cours plus de 1.000 pièces détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un téléviseur ultra-moderne pouvant recevoir les 2 chaînes.

TRANSISTORS : premier cours vraiment efficace, clair et complet. Vous construirez 2 appareils de mesures et un superbe poste de radio portatif à transistors.

MESURES ÉLECTRONIQUES : Ce cours supérieur vous permettra d'avoir chez vous, un véritable laboratoire avec lequel vous ferez face avec succès à tous les problèmes de montages, d'études ou de réalisations électroniques que vous pourriez rencontrer.

Et tout le matériel restera votre propriété.

EURELEC 
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à: EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - Paris 8^e
Pour le Benelux :
Eurelec - Benelux 11, rue des Deux-Églises - Bruxelles 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre
brochure illustrée RP 1-887

NOM

ADRESSE

AGE

PROFESSION

(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)

Un voyage gratuit à Paris



Quel que soit votre pays, même le plus éloigné, vous pouvez obtenir une bourse qui vous permettra de venir à PARIS pour faire un stage de 3 à 4 mois dans votre spécialité, si vous êtes ancien élève de l'

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
Tous renseignements sur simple demande

QUELS QUE SOIENT VOTRE AGE ET VOTRE RESIDENCE

vous avez intérêt à devenir Élève de l'E.P.S.

En suivant nos cours par correspondance vous pouvez devenir facilement et rapidement

**SOUS-INGÉNIEUR ou
INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONICIEN
DESSINATEUR INDUSTRIEL - ARCHITECTURE
PROSPECTEUR GÉOLOGUE
EXPERT EN SCIENCES ÉCONOMIQUES
INGÉNIEUR INDUSTRIEL**

Demandez la documentation gratuite à la
1^{ère} ÉCOLE DE FRANCE :

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21. rue de Constantine - PARIS (7^e)

Bernange

NOUVEAU!... un ouvrage destiné aux amateurs

RADIO MODELISTES



Télécommande par Radio, Radio-commande... Une technique parfaitement adaptée à la commande à distance des modèles réduits, mais qui trouve également de nombreuses applications dans l'industrie moderne. L'ouvrage **RADIOCOMMANDE** 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 télécommande (servo-gouvernails, moteurs, relais, etc...).
- Technologie radio. Comment procéder aux montages de radio, câblage, vérification, mise au point. Comment réussir...
- Une collection très complète de schémas, expliqués et commentés, d'émetteurs et récepteurs de radio, à lampes et à transistors, anciens et modernes.
- Une description détaillée de nombreux **servo-mécanismes**, servo-gouvernails, échappements, actuellement utilisés sur les modèles réduits.

● La réalisation pratique de nombreux modèles d'émetteurs et de récepteurs de radio, à lampes et à transistors, avec plans de câblage. Tous les appareils décrits ont été réellement réalisés et montés.

● L'antiparasitage d'une installation électromécanique.

● Description d'installations électromécaniques réelles.

● La description de la réalisation complète d'un avion, d'une voiture et d'une vedette radiocommandées, par éléments préfabriqués.

● Un exemple de réalisation de radiocommande simple et progressive.

● Réalisation pratique d'appareils de mise au point, spéciaux pour la radiocommande.

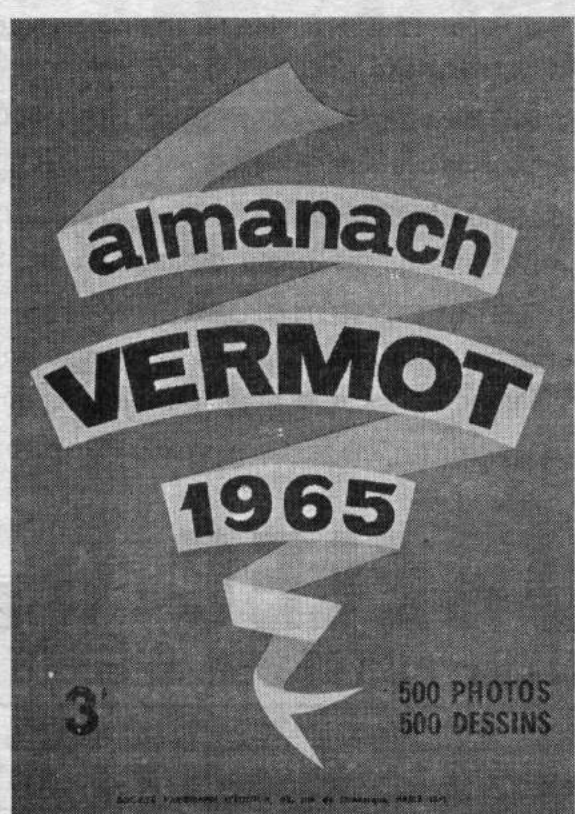
● Description de dispositifs annexes de télécommande, par rayon lumineux, par rayon invisible, détecteur d'approche, etc...

● Formalités administratives, traductions de termes anglais et allemands.

« **RADIOCOMMANDE** », c'est la technique de la radiocommande mise à la portée de tous.

Format 16 x 24 cm. 350 pages. 340 figures.
Prix : **21,00**. Franco recommandé : **23,80**

En vente dans toutes les librairies techniques, et chez :
PERLOR-RADIO, 16, rue Hérol, PARIS (1^{er})
C.C.P. PARIS 5.050-96 - Tél. : CENTral 65-50



**almanach
VERMOT
1965**

500 PHOTOS
500 DESSINS

**LECTURE, DÉTENTE, GAÏÉTÉ
POUR TOUTE LA FAMILLE**

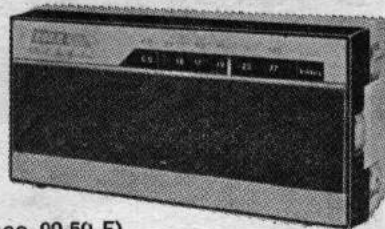
construisez vous aussi votre cogékit !

Présenté dans un coffret contenant toutes les pièces nécessaires au montage d'un appareil déterminé, votre "COGEKIT" vous permet de réaliser une économie d'environ 50 % sur un appareil de performances analogues vendu tout monté dans le commerce. Vous le monterez facilement et sans risque d'erreur, même sans connaissance radio, grâce à sa notice de montage détaillée accompagnée de nombreux schémas, qu'il vous suffit de suivre pas à pas.

Alize

"Pocket" de grande classe

2 gammes d'ondes : PO-GO
6 transistors + 1 diode montés sur circuit imprimé
Dimensions "pocket" : 17 x 7,5 x 4 cm



98 F seulement (franco 99,50 F)

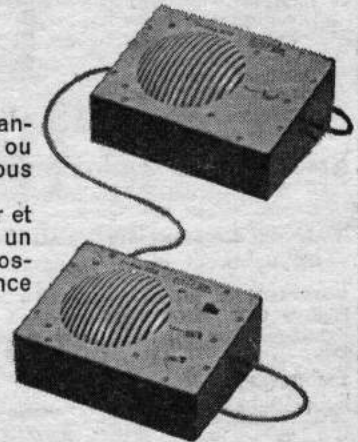
Inter 202

Véritable téléphone intérieur à transistors

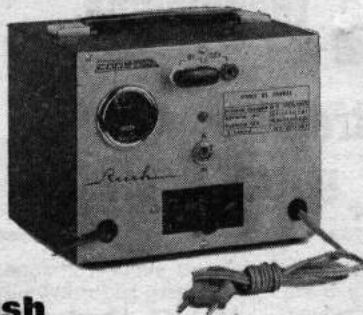
Conçu pour communiquer instantanément entre deux endroits plus ou moins éloignés, sans avoir à vous déplacer.

Se compose d'un poste directeur et d'un poste secondaire reliés par un câble de liaison de 15 m environ (Possibilité d'augmenter cette distance jusqu'à plus de 100 m).

Alimentation par pile 4,5 V.
Consommation : 35 mA



98 F seulement (franco 99,50 F)



Rush

Jamais plus de batterie à plat...

Robuste chargeur pour batterie 6 et 12 V, fonctionnant sur tous secteurs.
Courant de charge : 3 à 5 A.
Ampèremètre gradué de 0 à 10 A.
Protection par fusible secteur de 10 A.

95 F seulement (franco 100 F)



Sirocco

Toute la richesse musicale de la F.M.

Commutateur de gammes à 4 touches : PO GO-FM-ANT
9 transistors + 4 diodes, montés sur circuits imprimés
Bande passante de 100 à 10.000 Hz à moins de 1 db.

295 F seulement (franco 300 F)



Tuner FM 7

Toutes les émissions R.T.F. en Modulation de Fréquence

Circuit tout transistors; préampli incorporé. Sensibilité utilisable : 5 µV; courbe de réponse linéaire de 40 à 15.000 Hz.

195 F seulement (franco 200 F)

Ampli hi-fi 661 (mono ou stéréo) Prestige de la "Haute-Fidélité"

Possibilité de montage en deux temps : en premier lieu, version monaurale, pour attaquer ensuite le montage de la chaîne stéréo. Pour chaque voie, ensemble pré-amplificateur et amplificateur de 6 W à 4 lampes et 1 redresseur au sélénium, monté sur 2 circuits imprimés.

Version monaurale :

290 F

(franco 300 F)

Version stéréo :

435 F

(franco 445 F)

Complément stéréo : **145 F** (franco 150 F)



Self-print

Créez et construisez vous-même tous vos circuits imprimés

Avec "SELF-PRINT", vous profiterez vous aussi de cette technique moderne du "circuit imprimé" plus simple, plus élégante, d'un fonctionnement plus sûr. Vous réaliserez des ensembles plus compacts et plus rationnels.

38 F seulement (franco 40 F)

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)

Magasins Pilotes :
3 RUE LA BOETIE, PARIS 8e
9 BD ST GERMAIN, PARIS 5e

BON

Veillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée RP.8-51

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

OSCAR 59-65 BI ET MULTISTANDARDS

MULTICANAL

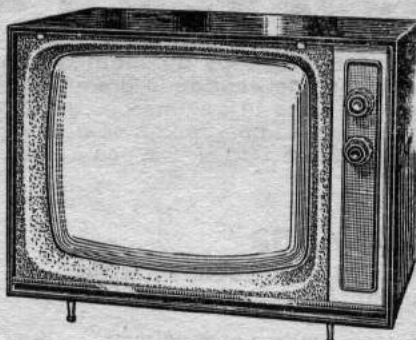
CHASSIS VERTICAL.
TUBE « MAZDA » Auto-protecteur 60 cm / 114° à vision directe teinte et filtrant.

Concentration électrostatique Automatique.

PLATINE HF équipée de lampe à grille/cadre

Sensibilité : 20 microvolts
14 LAMPES + 2 redresseurs silicium + 3 diodes

Cellule d'ambiance à réglage automatique. Stabilisation automatique des dimensions de l'image. Contrôle automatique de sensibilité.



MONTAGE BI-STANDARDS

- Canaux français 819 lignes.
- Canaux européens 819 lignes.
- 625 lignes, 2° chaîne, bande IV.

COMPLÉT, en pièces détachées, PRIS en UNE SEULE FOIS avec tube cathodique 59 cm 23 DEP4.

Prix **837.90**

ÉBÉNISTERIE au choix

Standard, avec masque cristal.....

205.00

Supplément pour TUNER VHF (2° chaîne)

LUXE (avec porte et serrure).....

225.00

115.00

Décrit dans « Le Haut-Parleur », du 15-XII-1964.



« STÉRÉCO-JUNIOR »

Ampli/Preampli Stéréo HI-FI 2x4 W:

- Sensibilités entrées pour 4 watts de sortie :
- PU magnétique : 30 mV.
- Radio, magnéto, auxiliaire 300 mV.

Ampli de puissance :
— Linéaire à ± 1 dB de 25 à 40 000 Hz pour 1 watt
— Linéaire à ± 1 dB de 35 à 20 000 Hz pour 4 W.

Présentation professionnelle.
Coffret émaillé, dim. 280 x 200 x 130 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées, PRIS en UNE SEULE FOIS.....

264.00

● STÉRÉCO ●

★ Sensibilités Entrées pour 12 W de sortie :

- PU magnétique : 12 mV.
- Radio, magnétophone et auxiliaire : 250 mV.

★ Ampli de puissance :

- Linéaire à ± 1 dB de 25 à 20 000 Hz pour 12 W de sortie.
- Linéaire à ± 1 dB — de 25 à 45 000 Hz pour 2 watts.

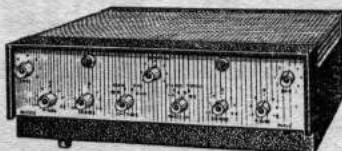
Inverseur de phase ★ Correcteur R.I.A.A. sur Entrée PU magnétique.

ATTENTION! Chaque amplificateur entièrement indépendant.

(y compris l'alimentation) permettant la construction en deux étapes (mono puis stéréo).

COMPLÉT, en pièces détachées, PRIS EN UNE SEULE FOIS.....

425.00



Dimensions : 380 x 290 x 120 mm.

PLATINE TOURNE-DISQUES HI-FI

« PERPETUM-EBNER »

Type PE 34



Platine semi-professionnelle. Ajustage de vitesses. Pose et dépose du bras en n'importe quel point du disque par levier. Plateau anti-magnétique fonte - Bras équilibré sur roulements à billes - Tête de lecture interchangeable.

Prix avec tête P 188.....

397.00

Tous autres types disponibles.

Enceinte Acoustique Miniature

« AUDAX »

« OPTIMAX I »

Dimensions :

Hauteur : 22 cm

Largeur : 13 cm

Profondeur : 26 cm

Puissance nominale : 8 watts

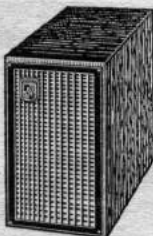
Puissance maximum : 12 watts

Impédance 5 ou 15 ohms.

Coffret teck huilé.

PRIX

115.00



AGENT DÉPOSITAIRE « HEATHKIT » Voltmètre électronique.

Nous sommes en mesure de vous livrer

TOUS LES APPAREILS DE MESURE

de cette célèbre marque.

Quelques exemples :

— VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE IM-11E 350.00

— GÉNÉRATEUR BF IG72E 545.00

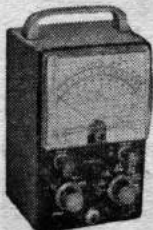
— GÉNÉRATEUR BF IG82E 665.00

— GÉNÉRATEUR HF IG102 360.00

— OSCILLOSCOPE OSI 598.00

— OSCILLOSCOPE IO-12E 980.00

Ces appareils sont livrés absolument complets, en pièces détachées. Le montage peut être effectué sans outillage spécial. Document contre enveloppe timbrée.



RADIO-ROBUR

R. BAUDOUIN, ex-professeur E.C.T.S.F.E.

102, boulevard Beaumarchais, 102 - PARIS (11°)

Téléphone : ROQ. 71-31.

C.C. Postal : 7062-05 PARIS

POUR TOUTE DEMANDE DE DOCUMENTATION, JOINDRE 5 TIMBRES



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

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent 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
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

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

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

Sur simple demande, vous recevrez les photocopies et lettres références de ces organismes, PREUVE INDISCUTABLE d'un enseignement valable et sérieux.

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2° - TÉL. : 236.78-87 +



Conseil National de l'Enseignement Technique par Correspondance

NOM

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite PR 51

NOM

ADRESSE

FORMIDABLE VENTE EXCEPTIONNELLE DE VULGARISATION

PRIX PUBLICITAIRES : 50% DE REMISE

Pour vous les faire connaître et apprécier : 50.000 ÉLÉMENTS ACCUMULATEURS ÉTANCHES

CADNICKEL VENDUS EN « KIT »

KIT-CADNICKEL 9 TRANSISTORS, remplace toutes les piles 9 V

Chargeur et accumulateurs plans et schémas

NET : 30 F + port 3 F

KIT-CADNICKEL ÉCLAIRAGE, remplace toutes les piles 4,5 V

Chargeur et accumulateurs plans et schémas

NET : 16 F + port 3 F

Le KIT CADNICKEL peut être fourni en : 6v prix.. 23F - 7,5v.. 26,50 F - 12v.. 37F - 13,5v.. 40,50F

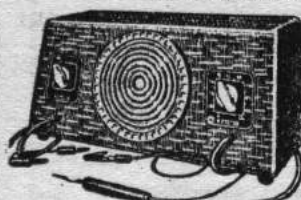
DIODES DE PUISSANCE AU SILICIUM

POUR CHARGEURS, AMPLIS, GALVANOPLASTIE, ALIMENTATIONS.

VOLTS	8 A. Prix	10 A. Prix	20 A. Prix	75 A. Prix
50	9.00	18.00	36.00	54.00
100	10.00	20.00	40.00	60.00
200	11.00	22.00	44.00	66.00
300	12.00	24.00	48.00	72.00
400	13.00	26.00	52.00	78.00
500	14.00	28.00	56.00	84.00
600	15.00	30.00	60.00	90.00
800	16.00	32.00	64.00	96.00

Port : 3.00

SIGNAL TRACER PROFESSIONNEL A TRANSISTORS



Type « LABO »
Sortie Push-Pull.
Dimensions : 310 x 100 x 160 mm.
Présentation : Coffret gainé en forme de pupitre.
Poids : 2 kg.
Prix catalogue : 247.50.

Sacrifiés, la pièce 156.00
Port S.N.C.F. : 8.00.

SIGNAL TRACER PROFESSIONNEL A TRANSISTORS



TYPE DE POCHE
Dimensions : 67 x 115 x 25 mm
Poids : 280 g.
Prix catalogue : 154.00

Sacrifiés, la pièce 100.00
Port : 3.00

HP HOLLANDAIS 6 CM : 7 F
Port : 2.00

**ÉCOUTEURS SUBMINIATURES
30 ohms**

pour postes à transistors. Utilisables en micro.
Pièce 8.00. Par 10 60.00 + port 2.00.

DIODES BASSE TENSION

POUR ALIMENTATION DES POSTES A TRANSISTORS

Ge : 0,05 A, 50 V : 1.50. Les 10..... 10.00 Port 3.00
Si : 0,3 A, 50 V : 2.00. Les 10..... 15.00 Port 3.00

REDRESSEURS SELENIUM POUR CHARGEURS

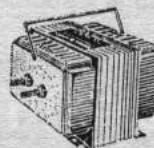
6V 2 A, les 10..... 12.00 Port : 3.00
12V 2,5 A, les 4..... 10.00 Port : 3.00

AUTO-TRANSFO 110/220 V

40 W : 10.00 - 100 W : 14.00
80 W : 12.00 - 150 W : 18.00
+ Port : 3.00

250 W : 26.00 + Port : 6.00
350 W : 30.00 + Port : 8.00
500 W : 36.00 - 750 W : 48.00
1.000 W : 59.00
+ port : 10.00

1 500 W : 85.00 Port : 15.00
2 000 W : 120.00 - Port : 15.00



MALLETTE SERVICE DÉPANNAGE Prix Vide : 15 F

Simili cuir embouti
315 x 280 x 90 mm.
Port : 3.00



AMPLIS POUR APPAREILS

DE SURDITÉ 3 transistors. Valeur 95.00.
Sacrifié 50.00 + port 3.00

AMPLIS TÉLÉPHONIQUES

4 transistors. Prix catalogue : 145.00
Sacrifié 85.00 + port : 3.00

FLASHES ÉLECTRONIQUES

dernier modèle BOSCH (Berlin). Importés d'Allemagne
PRIX 160.00 + port 3.00.

FLASHES PROFESSIONNELS

Importés d'Allemagne
WIRONA II grande puissance, équipé CADNICKEL
Prix 440.00 Port 4.00.

BAUN équipé CADNICKEL 350.00 + port 4.00.

DIODES SILICIUM HT 0,3 A POUR RÉCEPTEURS, TÉLÉ, AMPLIS

VOLTS	2.00	Par 10	15.00	Port : 3.00
100 V.....	2.00	"	20.00	"
200 V.....	2.50	"	23.00	"
300 V.....	3.00	"	27.00	"
400 V.....	3.50	"	32.00	"
500 V.....	4.00	"	36.00	"
600 V.....	4.50	"	38.00	"
700 V.....	5.00	"	40.00	"
800 V.....	5.50	"		"

FOURRE-TOUT

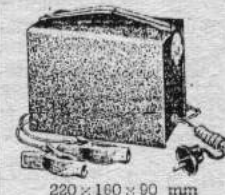
Très solide matière plastique lavable - Intérieur toilé - Robuste, fermeture éclair - Courroie réglable - Idéal pour le sportif, écolier, automobiliste, pêcheur, dépanneur.

Divisé en deux compartiments.
1^{er} de 230 x 200 x 100 mm.
2^e Poche de 175 x 175 x 30 mm.



PRIX 8 F, port 2.00

CHARGEURS AUTOMATIQUES 110/220 V



POUR ACCU DE : voitures, camions, tracteurs :
5 A sous 6 V et 2,5 A sous 12 V. Secteur 110-220 V.
Équipé de 2 redresseurs au silicium. Valeur 80.00.

PRIX NET : 60 F

SAC RIGIDE EN CUIR



Couleur havane, doublé velours, pochette intérieure, courroie antidérapante, clé de sûreté et porte-clé. Dim. : 300 x 170 x 100 mm.
Idéal pour appareils de précision.

Valeur 200.00 Sacrifié 50.00.
Port 4.00.

MICRO-MOTEUR LIP 110/220 V
avec réducteur 1400/2 t/m : 20.00 + port 3.00.

APPAREILS DE MESURE

microampèremètres, milliampèremètres, voltmètres etc.
PRIX TRÈS BAS.

FERMÉ LE LUNDI

17, passage Gustave-Lepeu, PARIS (11^e)
Tél. : ROQ. 37-71 Métro : Charonne

EXPÉDITIONS : Mandat ou chèque bancaire à la commande.
C.C.P. 5643-45 - PARIS

TECHNIQUE SERVICE



INDISPENSABLE !...

La plus complète documentation des plus grandes marques mondiales en pièces détachées radio nettement axée sur

LE MATÉRIEL HI-FI

Vous y trouverez également de nombreux montages avec caractéristiques, schémas, plans, etc., etc.

Le véritable « Digest » de l'électronique Attention! Pas d'envoi contre remboursement

Envoi contre 6 F pour participation aux frais, en timbres-poste ou virement C.C.P. 658-42 PARIS

LE VOILA!



ENCEINTES ACOUSTIQUES

Convient à tous les types de haut-parleurs.

Fréquence de résonance Pour 21 cm : 80 à 80 Hz.
Pour 24 cm : 45 Hz.

Exécutées en latté soigneusement poncé pour être recouvert de plastique auto-collant, imitation bois (celui-ci est fourni avec le matériau absorbant et tout le matériel nécessaire au montage).

Quelques minutes suffisent!...

TYPE pour 21 cm	PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT	107.10
Par 2. Prix unitaire		95.20
POUR 24 cm	PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT	140.40
Par 2. Prix unitaire		124.80
POUR 28 cm	PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT	156.60
Par 2. Prix unitaire		139.20

Supplém. pour piètement noir et cuivre. NET. 17.60
Attention! Bien préciser la couleur du revêtement plastique désiré : acajou, noyer, frêne, teck ou chêne.

PEUVENT ÊTRE LIVRÉES ÉQUIPÉES : Exemple type :

ENCEINTE KIT 21 CM

AVEC haut-parleur 210 TRTF3 « VEGA »..... NET 171.15

● Démonstrations dans notre Auditorium ●

★ Et toujours les chaînes HI-FI « GRAND AMATEUR » LOYEZ vendues en KIT Nous consulter!

A.C.E.R.

42 bis, rue de Chabrol

PARIS-X^e

TÉLÉPHONE : PRO. 28-31

C.C. Postal 658-42 PARIS - Métro Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord.

● SUPRAVOX ● CITATION ● VEGA HI-FI ● CLEVELAND ● GOODMAN'S

Une situation d'avenir en étudiant chez soi

ÉLECTRONIQUE ● RADIO ● TÉLÉVISION

Monteur - dépanneur - électronicien - Chef - monteur - dépanneur - aligneur - Agent technique électronicien AT1 - AT2 (émission et réception). Préparation théorique aux :

- C. A. P. de RADIO-ÉLECTRONICIEN
- BREVET PROFESSIONNEL DE RADIO-ÉLECTRONICIEN

AUTOMOBILE ●

Mécanicien - dépanneur - auto - Électricien-auto - Électromécanicien-auto - Spécialiste diesel - Mécanicien conducteur de l'armée

Préparation théorique aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT

BATIMENT ● BÉTON ARMÉ

Le chantier et les métiers du gros œuvre
Le bureau d'études et de dessin : du dessinateur calqueur au dessinateur calculateur en béton armé

● SERVICE DE PLACEMENT ●

Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse

DESSIN INDUSTRIEL ●

Calqueur - Détaillant - Dessinateur d'exécution - Dessinateur petites études - Dessinateur-projeteur

Préparation aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT ET DU SYNDICAT DE LA MÉTALLURGIE
- BREVETS PROFESSIONNELS

AVIATION ●

Mécanicien - aviation - Pilote - aviateur (pour la formation technique) - Agent technique d'aéronautique - Agent d'opération
● B. E. S. A. (Entraînement au vol à l'aérodrome de Toussus-le-Noble (Seine-et-Oise))

Méthode exclusive, inédite, efficace et rapide.

Préparation aux :

- C. A. P. ET BREVETS INDUSTRIELS DU BATIMENT

BON GRATUIT

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

(à découper ou à recopier) 14, Cité Bergère, PARIS (9^e) PRO 47-01

Nom

Adresse

Branche désirée

RP 15

Bonnange

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 14

PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES

POUR COURANTS DE 2 A 110 VOLTS

Prix : 1,50 F

Numéro 25

REDRESSEURS DE COURANTS

DE TOUS SYSTÈMES

et quelques Transformateurs

Prix : 1 F

Numéro 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Description d'un poste à soudure fonctionnant par points et de 3 postes à arc.

Prix : 1 F

Numéro 44

POUR TRANSFORMER OU REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc.

Pour marche sur secteur.

Prix : 1 F

Numéro 56

FAITES VOUS-MÊMES

BATTEURS, MIXERS, MOULINS A CAFÉ FER A REPASSER et SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix : 1 F

Numéro 64

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses.

Prix : 1,50 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.

COMPTOIR RADIOPHONIQUE

M. B.
160, rue Montmartre PARIS (2^e)
C.C.P. 443-39 - Tél. 236-41-32

Rien que des affaires sensationnelles

ELECTROPHONES - TOURNE DISQUES - PLATINES

Pour les Jeunes : électrophone, modèle Pipo 110/220 volts, HP extra-plat..... 99 F

Modèle luxe, voyant lumineux, platine nouvelle, 110/220 v 119 F

Modèle luxe, mais avec 2 haut-parleurs 129 F

Modèle luxe, avec 3 haut-parleurs 139 F

Modèle grand luxe, Stéréo, 250 F

Electrophone à piles Transistors 4 vitesses 129 F

Electrophone piles-secteur recommandé, 4 vitesses 139 F

Electrophone à changeur 45 tours secteur 245 F

Combiné Radio-Phone ébénisterie bois vernis radio 4 g + Eur-Lux. pré-régulé

Platine Pathé-Marconi 4 vitesses 110/220 V 250 F

Combiné Radio-Phone, même modèle mais avec modulation de fréquence 320 F

Platine tourne disques, seule 4 vitesses 65 F

Nouvelle platine Melodyne, 4 vitesses 79 F

Changeur 45 tours 139 F

UNE AFFAIRE SANS PRÉCÉDENT

Disques super 45 tours, neufs, les dernières nouveautés, les 10 20 F

TÉLÉVISION

Le plus beau modèle avec les derniers perfectionnements, grande marque 60 cm écran cinéma, Iwin Panel, 2^e chaîne par simple bouton poussoir. Prix absolument imbattable 990 F

Téléviseur longue distance 59 cm « MOGOL », clavier automatique pour la 1^{re} et la 2^e chaîne, éclairage d'ambiance incorporé 1050 F

Table Télé, pied métallique (plateau rabanée) vert, rouge, jaune 35 F

Modèle luxe, plateau polyester, 75 x 40, chêne, acajou 75 F

Survoleur-dévoileur, télévision entièrement automatique, économie les lampes et tube pour les secteurs perturbés 115 F

Profitez des RÉFRIGÉRATEURS prix d'hiver

GRAND CHOIX DE MODELES

Carrosserie acier émaillé, groupe Tecumseh USA

Modèle Table Top 133 litres 490 F

— cuve émail, 140 litres 590 F

— cuve plastique, 180 litres 720 F

— cuve émail, 210 litres 890 F

— cuve plastique, 240 litres 900 F

MACHINES A LAYER

Derniers modèles à essorage progressif et contrôlé

Vendôme, chauffage multigaz, moteur 110/220 v, 4 K, 850 F

Vendôme, grand luxe, tambour horizontal, avec variateur de vitesse, 4 K 1050 F

Vendôme, grand luxe, avec tableau de bord groupant tous les organes de commande et de contrôle 5 K 5 1190 F

Zanussi, entièrement automatique, avec cuve suspendue en acier émaillé vitrifié — 4 kg de linge sec 1480 F

APPAREILS DE MESURE

Pour l'amateur, pour le professionnel

Contrôleur VOC miniature 16 sensibilités 51 F

Hétérodyne HETEROVOC 4 gammes 132 F

IMPORTATION JAPONAISE

Contrôleur TH 33 - 2000 Ω par volts 65 F

Contrôleur à clavier 4000 Ω par volts 125 F

POSTES VOITURES

Junior, à transistors AREL, 3 gammes dont 3 pré-régulées 245 F

Transélite, faible consommation, 5 touches pré-régulées, contrôle de tonalité 295 F

CADEAUX DE FIN D'ANNÉE

Un coup d'œil sur cette liste avant d'effectuer vos achats

MAGNÉTOPHONES

GARIS, 3 vitesses, 2 pistes, complet avec bande et micro 500 F

LUGAVOX, 2 pistes et 2 vitesses, avec bande et micro 4,75 et 9,5 350 F

Phono TRIX à transistors, portable, 4,75, avec micro et bande 300 F

Nouveau Grundig TK 2 portable à transistors avec micro et bande 454 F

Grundig TK 4, vitesse 9,5 cm, portable, piles secteur 640 F

Grundig TK 40, 3 vitesses, 4 pistes, livré avec micro et bande 1195 F

Star 109, portable, à piles, 2 vitesses, 9,5 cm et 4,75 cm 4 pistes, avec housse et microphone 590 F

En stock avec les plus fortes remises : Grundig, Philips, Geloso, etc.

Bandes magnétiques ayant été enregistrées 1 fois

360 mètres sur bobine plastique 12 F

700 mètres en boîte métallique 19 F

OPTIQUE

JUMELLES A PRISME « DHENNYL » optique bleutée

13 x 52 170 F

17 x 52 190 F

EN AFFAIRE

Longue-vue, importation japonaise, livré avec grand trépied, grossissement 40 fois objectif 60 mm, émaillé blanc et noir 160 F

Modèle grossissement 25 à 80 210 F

PHOTO

Appareil « Boyer Savoy » objectif 2,8, tous les perfectionnements, prix exceptionnel 160 F

INTERPHONES

Le sommet de la technique japonaise

Amplificateur téléphonique : permet de conserver les mains libres alimentation : 1 pile 9 volts 114 F

Modèle luxe avec calendrier perpétuel et porte-stylo 119 F

Interphone Minicom, 1 poste principal et secondaire avec 20 m de câble. 100 x 65 x 30 mm 59 F

Interphone 2 postes, modèle bureau avec câble, installation très facile 85 F

Interphone miniature à transistors, avec contrôle de volume et appel, avec pile de 9 volts, livré avec cordon 25 mètres 129 F

Interphone, modèle avec 3 secondaires et 1 principale, pile de 9 v 245 F

AMPLIFICATEURS

ARTICLES MÉNAGERS

Fer à repasser AEG modèle luxe, réglage avec thermostat 19 F

Rasoir à piles 39 F

Aspirateur type balai, grande marque 77 F

Moulin à café Rotary 10 F

Tourne-broche, infra-rouge 110/220 volts (préciser voltage) livré avec cordon et plat Pyrex 150 F

Radiateur soufflant, orientable, grande marque, 3 allures, puissance 1000 watts 75 F

Climatiseur à ventilation, chauffe en hiver et rafraîchit en été, 3 positions de chauffe 2000 watts, réglage automat. 139 F

Chargeur, 6 et 12 volts, se charge directement sur le secteur alternatif 110 et 220 v, 6 volts 10 ampères - 12 volts 9 ampères prix exceptionnel 125 F

Auto-transfo 110/220 réversibles

200 VA 22 F

300 VA 28 F

500 VA 36 F

750 VA 48 F

1000 VA 59 F

RÉCEPTEURS TRANSISTORS

Modèle importation allemande STERN - OC - PO - GO - MF 280 F

POCKET - ZEPHIR - PO - GO 115 F

Dakar - PO - GO - MF 289 F

Et la plus grande marque française à des prix très intéressants, et répondant aux exigences de réception les plus difficiles dans toutes les parties du monde.

Nortosi, 6 transistors et 2 diodes, 3 gammes OG + PO + GO, prise antenne voiture 195 F

Rivaton, 8 transistors + 2 diodes, 3 g. OC + PO + GO antenne télescopique, indicateur visuel 280 F

PP2 - 3 gammes, OC - PO - BE 129 F

Alton, 10 transistors et 3 diodes, 3 gammes d'ondes PO - GO - MF, antenne télescopique, indicateur visuel 295 F

Antenne télescopique, gouttière auto 15 F

CUISINIÈRES

Grande marque importation italienne

ARISTON, 3 feux, grand four et chauffe-plat 399 F

ARISTON, 4 feux, grand four avec éclairage, chauffe-plat 499 F



...DU DÉPANNAGE!

Diviser... pour dépanner, tel est le principe de notre nouvelle **MÉTHODE** par **Fred KLINGER**, fondée uniquement sur la pratique, et applicable dès le début à vos dépannages télé.

PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS À CONSTRUIRE.

Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Son but est de mettre de l'ordre dans vos connaissances en gravant dans votre mémoire les « Règles d'Or » du dépannage, les principes de la « Recherche THT », des « Quatre Charnières », etc.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existant actuellement en France, (y compris la 2^e CHAÎNE). Les montages étrangers les plus intéressants y sont également donnés pour les perfectionnements qu'ils apportent, et qui peuvent être incorporés un jour ou l'autre dans les récepteurs français.

Notre méthode ne veut pas vous apprendre l'ABC de la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines, si vous avez déjà des connaissances de base, vous aurez acquis la **PRATIQUE COMPLÈTE et SYSTÉMATIQUE du DÉPANNAGE**. Vous serez le dépanneur efficace, jamais perplexe, au « diagnostic » sûr, que ce soit chez les clients ou au laboratoire.

TECHNICIEN HAUTEMENT QUALIFIÉ,

vous choisirez votre situation en gagnant de 1 200 à 1 800 F par mois, peut-être même de 2 000 à 3 000 F, comme ceux de nos élèves devenus « cadres » ou qui se sont installés.

La meilleure de nos références :

Nos 1 200 anciens élèves télé-dépanneurs, agents techniques, chefs de service artisans, patrons, en France, en Belgique ou en Suisse, etc.

A VOTRE SERVICE : L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision. L'assistance technique du professeur pendant et après les études et toute une gamme d'avantages.

CERTIFICAT DE SCOLARITÉ

ESSAI GRATUIT À DOMICILE PENDANT UN MOIS

SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

Envoyez-nous ce bon (ou sa copie) ce soir :
Dans 48 heures vous serez renseigné.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, r. de l'Espérance, PARIS (13^e)

Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4524 sur votre nouvelle méthode de **DÉPANNAGE TÉLÉVISION**, par **FRED KLINGER**.

NOM - Prénom.....

ADRESSE COMPLÈTE.....

A ses lecteurs

RADIO-PLANS

offre un magnifique cadeau de fin d'année

Tout lecteur qui souscrit un abonnement d'un an à « Radio-Plans » — ou renouvellera même par anticipation — pour lui ou pour une tierce personne

sera crédité de **5 F**

à valoir sur un achat de « Sélections de Radio-Plans ».

Consultez la liste ci-contre.

Pour bénéficier de cette offre adressez avant le 15 janvier 1965 le montant de l'abonnement.

France : **16,50 F** — Étranger : **20 F**

auquel il conviendra d'ajouter le montant de votre commande de « Sélections de Radio-Plans » diminué du crédit de 5 F à « **RADIO-PLANS** », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e C.C.P. 259-10 en indiquant dans la partie correspondance de la formule du chèque : Abonnement cadeau « Radio-Plans » ainsi que les numéros des « Sélections de Radio-Plans » choisis.

PUBL. METRIX M. C.

VARB



VOLTOHMMÈTRE ELECTRONIQUE

742 C

Exceptionnel

par son

PRIX 500 F

et ses (T.T.C.)

PERFORMANCES

- Galvanomètre à très grande visibilité
- Ohmmètre incorporé
- Accessoires jusqu'à 30.000 V et 600 MHz

Notice sur demande



METRIX

C^{ie} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY • FRANCE • B. P. 30

BUREAUX DE PARIS : 56, avenue Emile-Zola, XV^e - Tél. 250.63.26

AVIS AUX AMATEURS

MONTEZ-LES VOUS-MÊMES SANS AUCUNE CONNAISSANCE TECHNIQUE GRACE A LEUR NOTICE DE MONTAGE DÉTAILLÉE



PICARDIE

OC FM

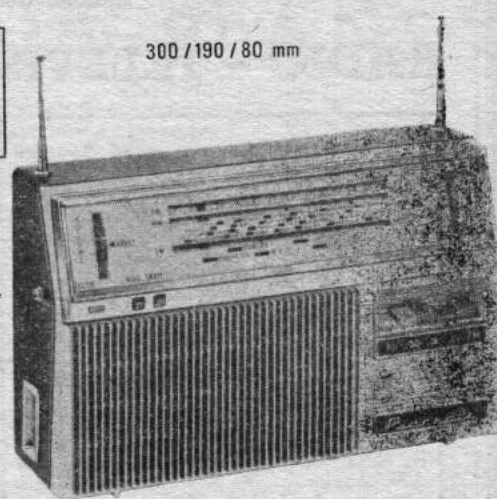
Tous les modèles "Picardie" sont livrés sans suppléments de prix
"Toute la partie mécanique prête à l'emploi"
Il ne vous reste à faire que le câblage ainsi que le montage des modules

159^F

269^F

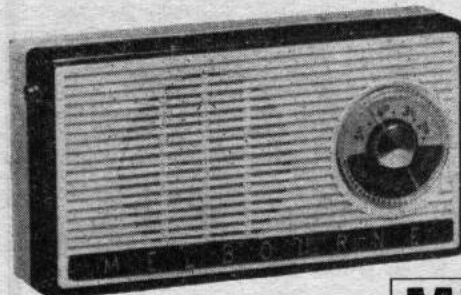
FRANCO 165^F

FRANCO 275^F



300/190/80 mm

- Boîtier moulé en polystyrène de choc fond gainé souple
- Eclairage cadran
- HP 120 mm - 12.000 gauss
- Puissance de sortie 800 mW
- Sorties, prise magnétophone et HP supplémentaire
- Entrées, antenne voiture et prise de terre
- Alimentation 2 piles standard 4,5 V
- Version OC 7 transistors dont 3 drift 1 antenne télescopique
- Version FM 9 transistors dont 5 drift 2 antennes télescopiques



170/78/35 mm

POCKET P.O. G.O.

MELBOURNE

- Boîtier absolument incassable, moulé en Kralastic
- Gamme P.O. G.O.
- 6 transistors, une diode
- Haut-parleur diamètre 70 mm. 8.000 gauss
- Sensibilité : 30 mW. Sortie BF pour un champ de 50 µV par mètre à l'entrée du récepteur
- Puissance de sortie 300 mW
- Alimentation 9 volts par pile standard

79,90^F

FRANCO 84,50^F

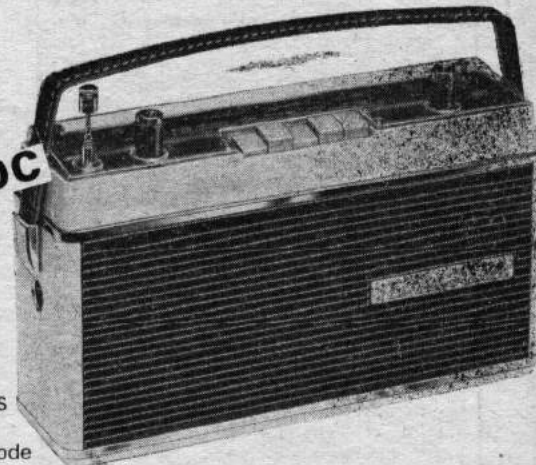
NOUVEAU ILE DE FRANCE

PO
GO
OC

PRIX CHOC

129^F

FRANCO 135 Frs



- 6 transistors + 1 diode
- Dôme en plexiglass
- Commutation antenne intégrale par bobinages séparés
- Dimensions : 27 cm x 16 cm épaisseur 7 cm 1/2
- Alimentation 2 piles plates 4 V, 5
- Prise écouteur et HPS
- Haut-parleur de 10 cm
- Puissance sortie 500 m.W
- Très bonne musicalité (grille de décompression arrière)
- Très grande antenne télescopique (1 mètre)

EN VENTE : 124, BOULEVARD MAGENTA
PARIS 10^e - TÉLÉPHONE C. TRU. 53.11

RÈGLEMENT A VOTRE CHOIX. A LA COMMANDE MANDAT CHÈQUE.
C.C.P. PARIS 19800-82 OU CONTRE REMBOURSEMENT. POUR
BÉNÉFICIER DE CETTE OFFRE SUR VOTRE COMMANDE, LA
RÉFÉRENCE : R

EURO KIT

PRODUCTION TED

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^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. Les prix sont susceptibles de variations.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

F. JUSTER. *Réalisation et installation des antennes VHF, UHF, FM, 1^{re} et 2^e chaîne.* — 176 pages, 1964, 300 g.
Prix F 15,00

MICHEL-R. ROSTAGNAT. *Cent vingt problèmes de l'agent technique radio (tubes et transistors) suivis de leurs cent vingt solutions.* — (4^e édition de cent problèmes de l'agent technique radio). Pour les examens d'agent technique électronique, du C.A.P. d'électronicien, du brevet de technicien électronique et les concours d'agent technique des Administrations. 322 pages, 1964, 400 g. F 15,00

R. BESSON. *Technologie des composants électroniques.* — Résistances, condensateurs, bobines, 264 pages, 208 figures et schémas, 1964, 550 g.
Prix F 27,00

R. DESCHÉPPER. *Pratique de la sonorisation.* — Toutes les notions de la technique B.F. *Etude des installations sonores pour salles et plein air, leur entretien et leur dépannage.* 295 pages, 335 figures, 1964, 550 g. F 27,00

W. SCHAFF. *Initiation à la télécommande.* — Ce volume s'adresse au débutant et à l'amateur. 135 pages, 1964, 300 g.
Prix F 15,00

W. SCHAFF. *Magnétophone-service... mesures, réglages, dépannage.* — L'histoire de l'enregistrement magnétique. L'anatomie d'un magnétophone : partie mécanique, partie électrique. La prémagnétisation. Les têtes magnétiques. Les supports magnétiques. Avantages et inconvénients des 2 et 4 pistes. L'équipement de service. Service de la partie mécanique. Ajustage des têtes magnétiques. Mesures électriques. Nettoyage et lubrification. Tableau synoptique des pannes et leurs causes. 128 pages, 72 figures, 1964, 300 g. F 15,00

H. SCHREIBER. *Réparation des récepteurs à transistors.* — Méthode dynamique de dépannage, 168 pages, schémas et photos, 1964, 350 g. F 18,00

H. SCHREIBER. *Le transistor au laboratoire et dans l'industrie.* 264 pages, 270 figures et schémas, 1964, 450 g.
Prix F 24,00

Thème, *haute fidélité sonore et variations.* — Journées d'études du VI^e Festival International du Son (Paris), 112 pages, 1964, 250 g. F 12,00

H. VEAUX. *Cours élémentaire de radio-électricité générale.* — 4^e édition 1964 corrigée et mise à jour. Un volume format 16 x 25, 168 pages, 188 figures, 280 g. F 13,00

R. ARONSSOHN. *Mémento radiotechnique.* — Caractéristiques générales d'utilisation des tubes électroniques et des semi-conducteurs. Un volume 21 x 33, 1963, 400 g.
Prix F 9,00

R. ASCHEN. *J'ai compris les transistors.* — Calcul et réalisation des circuits. (Cahiers de l'agent technique radio et TV n^o XV), 24 pages, format 21 x 27 cm, 100 g.
Prix F 4,80

R. BESSON. *Les condensateurs et leur technique.* — Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2^e édition entièrement remaniée de « Technologie des condensateurs fixes », 1962, 400 g. F 17,50

R. BESSON. *Réalisation, mise au point et dépannage des récepteurs à transistors.* — Principes de base, technologie des éléments, schémas H.F. et B.F., exemples de réalisations. 2^e édition entièrement nouvelle, 1963, 80 pages, format 21 x 27, 300 g. F 10,80

R. BESSON. *Schémas d'amplificateurs B.F. à transistors.* — Amplificateurs classes A et B, de 1 mW à 4 W pour radio, pick-up, prothèse auditive. Préamplificateurs et amplificateurs à haute fidélité et stéréophoniques. Interphone, magnétophone, flash électronique, appareil de mesure. 2^e édition entièrement nouvelle, 1963, 200 g. F 8,40

M. BIBLOT. *Schémas électroniques utilisés en réception.* — T. I. Circuits d'alimentation circuits B.F. Un volume format 16 x 25, 148 pages, 150 figures, 1963, 300 g.
Prix F 18,00

T. II. *Détection et circuit H.F. dispositifs spéciaux.* Un volume format 16 x 25, 126 pages, 122 figures, 1963, 250 g.
Prix F 16,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes de télévision et tubes spéciaux.* — 320 pages, format 20 x 29, 15^e édition, 1959, 900 g.
Prix F 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio équivalents.* — 320 pages, format 20 x 29, 16^e édition, 1960-1962, 900 g. F 33,00

M. CORMIER. *Sélection de montage basse fréquence, stéréo, Hi-Fi.* — 54 pages, 31 figures, 1962, 200 g. F 4,70

ROGER CRESPIEN. *Précis de radio plus transistors.* — 480 pages, 4^e édition, 1963, 700 g. F 22,00

M. DORY et F. JUSTER. *Radiomètres.* — 2^e édition, 1963. Un volume broché 87 p., format 15,5 x 24 cm, avec 39 figures, 200 g. F 7,20

MARTHE DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* — Un volume format 16 x 24, 140 pages, nombreux schémas, 7^e édition 1963, 350 g. F 10,00

F. HURÉ et R. PIAT. *200 montages O.C. à la portée de tous.* (Nouvelle édition de 100 montages O.C.) Montages pratiques à transistors, O.C. et V.H.F. Émetteurs et récepteurs de trafic. Convertisseurs. Modulation. Émission réception V.H.F. Stations portables et mobiles. Antennes. Mesures. Règles du trafic amateur. 512 pages, format 16 x 24, 500 schémas, 1 kg 300
Prix F 45,00

L.-C. LANE. *Dépannage simple des postes à transistors et à circuits imprimés.* — Un volume de 272 pages, 24 x 15,5, broché, 450 g. F 16,00

J.-P. EHMICHEN. *Emploi rationnel des transistors.* — Structures, fonctionnement et applications des principaux dispositifs semi-conducteurs. Un volume 376 pages, 240 figures, 1963, 600 g. F 30,00

L. PÉRICONE. *Schémas pratiques de radio.* — Appareils de mesures et de dépannage. Un volume format 21 x 27, 137 pages, 110 figures, 1963, 450 g. F 18,00

RAFFIN. *L'émission et la réception d'amateur.* — Un volume broché, 776 pages, format 16 x 24, 5^e édition, 1963, 1 kg 200 F 48,00

R.-A. RAFFIN. *Technique nouvelle du dépannage rationnel radio.* — Un volume 256 pages, 3^e édition revue et augmentée, 1963, 550 g. F 12,00

W. SCHAFF. *Pratique de la modulation de fréquence.* — 152 pages, 82 figures, 1963, 300 g. F 15,50

R. DE SCHEPPER. *Télé tubes.* — Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation. Tubes 70°, 90°, 110° et tubes d'accompagnement. 3^e édition mise à jour 1964, 176 pages, format 13 x 21, 300 g. F 12,00

A. SIX. *Le dépannage TV ? rien de plus simple.* — Douze causeries amusantes montrent rationnellement la simplicité du dépannage d'un récepteur de télévision. 132 pages, dessins, 1962, 300 g. F 12,00

W. SOROKINE. *Le dépistage des pannes TV par la mire.* — 174 photographies de mires relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé. 64 pages, 2^e édition augmentée, 1961, 250 g. F 7,50

W. SOROKINE. *Schémathèque 1964. Radio et Télévision.* — 64 pages, 1964, 250 g.
Prix F 12,00

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 gr 0,70 F; de 300 à 500 gr 1,10 F; de 500 à 1.000 gr 1,70 F; de 1.000 à 1.500 gr 2,30 F; de 1.500 à 2.000 gr 2,90 F; de 2.000 à 2.500 gr 3,50 F; de 2.500 à 3.000 gr 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Étranger : 0,24 F par 100 gr. Par 50 gr ou fraction de 50 gr en plus 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 1,00 F par envoi.

Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

ABONNEMENTS :

Un an..... F 16,50

Six mois... F 8,50

Étranger, 1 an. F 20,00

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande en
joignant 0,50 F en timbres-poste

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION **Raymond SCHALIT****DIRECTION-
ADMINISTRATION
ABONNEMENTS**

43, r. de Dunkerque

PARIS-X^e. Tél. : TRU.09-92

C. G. Postal : PARIS 259-10

"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 lisible, 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.

G. G..., Cachan.

Mon récepteur s'allume et fonctionne normalement, puis devient subitement muet. A quoi cela est-il dû ?

La panne de votre récepteur peut avoir des causes multiples.

Il faudrait en premier lieu vérifier si une lampe n'est pas à l'origine. Lorsque la panne se produit, il faudrait vérifier les tensions aux différents points du montage de manière à vous rendre compte s'il ne s'agit pas d'un court-circuit d'un condensateur soit électrochimique, soit de découplage ou encore d'une résistance.

Nous pensons cependant qu'il est plus probable qu'il s'agisse d'une lampe défectueuse.

C. M..., Limoges.

Je reçois mal les émissions de T.V. Un préamplificateur d'antenne améliorerait-il la réception ?

Nous ne pensons pas que l'emploi d'un préamplificateur d'antenne puisse vous donner satisfaction si vous n'avez aucun résultat dans les conditions actuelles.

Le préamplificateur d'antenne conviendrait si vous obteniez déjà une réception faible.

D'autre part, il n'est pas possible de convertir un récepteur pour champ fort en un récepteur « longue distance ». La transformation équivalait au montage d'un nouvel appareil.

J. G..., Lyon.

Comment mesure-t-on l'impédance d'un transfo de sortie de haut-parleur et l'intensité du débit d'un transformateur ou d'une self de filtrage ?

Pour mesurer l'impédance d'un transfo de haut-parleur, il faut utiliser un appareil appelé « pont à impédance ».

L'intensité que peut débiter un transformateur ou supporter une self dépend de la section du fil des enroulements. On table généralement sur une densité de courant de 3 ampères au millimètre carré.

Il existe dans les formulaires radio des tables permettant, en partant de ces données, de connaître l'intensité admissible.

G. R..., Sceaux-sur-Huisne.

Comment doit-on calculer un transformateur ? Je désire obtenir 150 A au secondaire.

Les intensités secondaire et primaire d'un transfo sont en rapport inverse de celui des tensions.

Vous devez conduire le calcul comme pour un transfo ordinaire. Les intensités serviront à déterminer la puissance et, par conséquent, la section du circuit magnétique et celle des fils des enroulements.

P. B..., Franconville.

Demande si un multiobrateur équipé de transistors peut être utilisé conjointement avec un signal tracer pour le dépannage des postes à lampes.

Vous pouvez parfaitement utiliser un multiobrateur à transistors associé à un signal tracer pour le dépannage des postes à lampes.

Pour éviter la détérioration des transistors par les tensions importantes que l'on trouve sur un poste à lampes, il suffira de prévoir un condensateur pour la liaison entre la sortie du multiobrateur et le point du récepteur à lampes envisagé.

H. M..., Bagnaux-sur-Loing.

Je voudrais pouvoir vérifier l'état d'un transformateur, car l'utilisation de cet appareil fait sauter les plombs situés sur le pylône de distribution du secteur.

La seule façon de vérifier votre transformateur est de le brancher sur le secteur et de vérifier la tension fournie par les bornes d'utilisation.

Il est anormal que ce soit le fusible du pylône qui saute et non celui de votre installation ; cela est dû, à notre avis, à ce que sur votre installation vous utilisez des fusibles trop forts.

M. L..., Sceaux.

1° Possède un poste sur lequel la réception disparaît en partie, soit rapidement, soit progressivement en deux ou trois secondes. Une impulsion produite par la manœuvre d'un interrupteur ou le branchement d'un appareil électrique quelconque rétablit la réception dans sa puissance primitive.

2° Constate sur un changeur de fréquence un réglage extrêmement pointu accompagné d'un sifflement comme une détectrice à réaction.

1° La panne de votre appareil vient certainement de la défectuosité d'une lampe. Un essai

au lampemètre ne vous donnerait aucune indication puisqu'il s'agit d'une panne intermittente. Le mieux est de changer les lampes une à une.

2° Il s'agit vraisemblablement d'un accrochage. Vérifiez le blindage de vos lampes. Voyez si les connexions ne sont pas trop longues. Vérifiez les points de masse. Enfin, revoyez l'alignement.

B. R..., Marseille.

Demande des renseignements sur le WS22 des surplus.

Le WS22 est sensiblement identique au WS19 dont il est une version antérieure.

La principale différence entre les deux appareils est que le WS22 fonctionne avec une alimentation à vibreur au lieu d'un dynamotor pour le WS19 et que la gamme couverte par le WS22 est légèrement plus étendue que celle du WS19.

D. C..., Biarritz.

Comment peut-on faire varier à volonté la puissance d'un haut-parleur de poste récepteur classique.

Pour faire varier de façon continue la puissance d'un HP, la seule solution est celle que vous mentionnez dans votre lettre, c'est-à-dire l'utilisation d'un potentiomètre.

La valeur de ce dernier dans votre cas sera 10 ohms (environ trois fois l'impédance de la bobine mobile).

M. H..., Charenton.

Possesseur d'un tout écran Philips, constate sur son appareil un rétrécissement de l'image qui disparaît lorsqu'il pousse la luminosité.

De plus, il se voit dans l'obligation de changer la PY82 tous les mois. Pourquoi ces anomalies ?

Il est anormal d'avoir à changer une valve tous les mois ; cela traduit un débit excessif de la haute tension.

Il faut tout d'abord rechercher d'où vient cet excès d'intensité ; cela peut être dû à un condensateur de filtrage partiellement claqué ou à un court-circuit partiel.

Il se peut encore que la consommation de l'étage de sortie « lignes » soit exagérée. Vérifier les tensions. Vérifier également la forme et l'amplitude de la tension d'attaque fournie par le relaxateur « lignes ».

(Suite page 66.)

SOMMAIRE

DU N° 207 - JANVIER 1965

	Pages
Nouveautés électroniques.....	21
Electrophone portatif.....	23
Nouveau balayage horizontal.....	26
Pile perpétuelle.....	29
Amplificateur stéréophonique 2 x 17 W	30
Analyse pratique d'un récepteur TV.	35
Bonne reproduction des graves.....	39
Emission d'amateur : S.S.B. ou B.L.U..	41
Emission récepteur de poche.....	43
Mire électronique 819-625 lignes....	44
Transistormètre facile à réaliser.....	51
Etendue des impédances.....	52
Prémagnétisation extérieure.....	55
Convertisseur de tension.....	56
Adaptateur FM longue distance.....	59
Quelques suggestions pratiques.....	60
Dépannage et mise au point.....	61
Vecteurs et imaginaires.....	62
Conception et réalisation d'une chaîne Hi-Fi basée sur un magnétophone..	64

**PUBLICITÉ :**

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

Le précédent n° a été tiré à 43.938 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaïre, Sceaux.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

COLLECTION

LES
SÉLECTIONS DE



N° 1 (Nouvelle édition revue et augmentée)

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

Le dipôle simple - Les antennes à lérins 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 - Antennes UHF de forme spéciale.

112 pages - Format 16,5 x 21,5 - 132 illustrations : 7 F

N° 2 SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR (Nouvelle Édition)

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 F

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

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 : 2,75 F

N° 4 INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

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 F

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

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 F

N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés — Étude des circuits constitutifs

116 pages - Format 16,5 x 21,5 - 95 illustrations : 7,50 F

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

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 F

N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

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 F

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

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

100 pages - Format 16,5 x 21,5 - 98 illustrations : 6,50 F

N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

44 pages - Format 16,5 x 21,5 - 56 illustrations : 3 F

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL

44 pages - Format 16,5 x 21,5 - 55 illustrations : 3 F

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

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

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 120 illustrations : 6 F

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 150 illustrations : 7,50 F

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.

NOUVEAUTÉS ÉLECTRONIQUES

LE SATELLITE SYCOM III SERA CONSTAMMENT SUIVI GRACE A DEUX ANTENNES DE POURSUITE

D'énormes antennes de 18 m, installées l'une à Camp Roberts (Californie), l'autre à Fort Dix (New Jersey), aux U.S.A., permettront de suivre Syncom III, le satellite de télécommunications qui a été mis récemment sur orbite au-dessus du Pacifique. Ces antennes ont été construites par la Sylvania Electric, filiale de la General Telephone & Electronics Corp.

Le nouveau satellite Syncom a été placé

en une position fixe à 180° de longitude, au-dessus de l'endroit où la ligne internationale de changement de date coupe l'équateur. De là-haut, il capte, enregistre et retransmet des signaux sur de larges régions de l'Amérique du Nord et de l'Asie. Il a rejoint dans l'espace Syncom II, qui avait été lancé le 26 juillet 1963 et placé au-dessus de l'Atlantique et de l'Amérique du Sud.

Une « montre » de 54 tonnes.

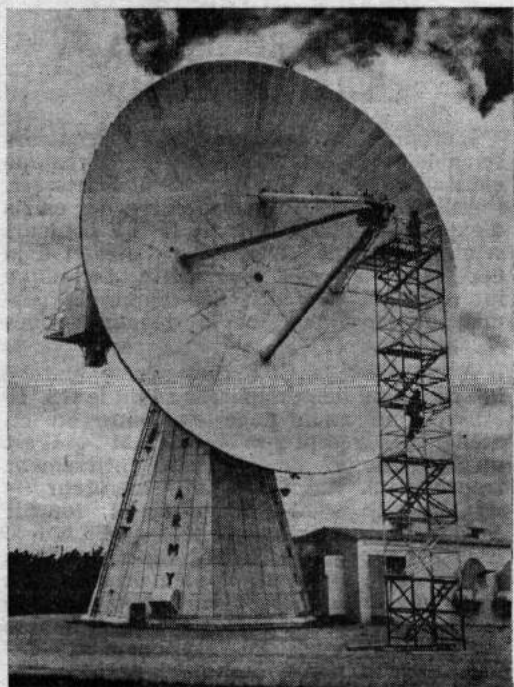
Les antennes paraboliques de 18 m de diamètre sises à Camp Roberts et à Fort Dix sont à même de suivre avec une précision de 0,024 degrés un objet satellisé se mouvant à une altitude de 36 200 km, altitude qui est celle des deux satellites stationnaires. Cette précision dépasse de loin les performances de n'importe quelle installation analogue.

Chaque antenne est du type parabolique et pèse 8 150 kg. Elle est capable de pivoter, tant en élévation qu'en azimut, sur un pied mobile pesant 54 tonnes. L'extrême finesse de la denture des engrenages de ce pied en fait un mécanisme ressemblant à une sorte de gigantesque « montre de précision » qui pèse 54 tonnes ; malgré ses dimensions et son poids, l'antenne peut effectuer une rotation complète de 360° en 60 secondes.

Une expérience qui fera date.

Syncom II et Syncom III représentent deux étapes dans l'effort à longue échéance déployé par la N.A.S.A. en vue d'étudier les possibilités de réaliser un système mondial de télécommunications recourant à trois satellites gravitant à une altitude

Deux aspects des antennes paraboliques de 18 m de diamètre sur un pied de 54 tonnes.



de 36 200 km dans l'espace extra-atmosphérique. Ces satellites se meuvent à la même vitesse et dans la même direction que la terre et paraissent, de ce fait, immobiles.

DEUX NOUVEAUX TUBES IMAGES

La RADIOTECHNIQUE présente pour la saison 1965 deux nouveaux tubes image pour téléviseur. Le A28-13 W et un tube 65 cm pour récepteur de luxe.

Le A28-13 W est prévu pour équiper indifféremment les téléviseurs portatifs « transistorisés » aussi bien que les téléviseurs « à tubes » ou de « formule hybride », c'est-à-dire équipé de tubes et de transistors.

C'est un tube à écran rectangulaire plat auto-protégé (vision directe) de format 3/4 aluminisé. La concentration est électrostatique et l'angle de déviation est de 90°. Ce tube est doté d'un canon droit sans piège à ions. Le diamètre du col est de 20 mm.

Les caractéristiques électriques sont les suivantes :

Conditions nominales d'emploi (commande par la cathode).

Le 9 août 1964, l'antenne de Camp Roberts a été utilisée pour une liaison expérimentale historique qui a mis en communication la côte occidentale d'Afrique avec la Californie, en s'étendant donc sur une distance de 12 300 km.

Au cours de cette expérience, il a été possible, de manière tout à fait concluante, d'échanger des signaux vocaux et des signaux de télé-imprimeurs entre Roberts et un navire ancré au large du Nigéria. La portée de cette liaison, qui couvrait 12 300 km constitue le record de distance entre deux stations terrestres reliées par un satellite de télécommunications.

Les antennes, qui ont été construites par la Sylvania Electronic ont été conçues comme antennes terrestres de poursuite, de télémétrie et de télécommunications en vue d'applications dans le cadre du programme d'étude des satellites. Chaque antenne a un poids total de plus de 181 000 kg et s'élève à 31 m au-dessus du sol lorsque le réflecteur est à sa position la plus haute.

Tension anode = $V_{a\ g3\ g5} = 11\ 000\ V$.

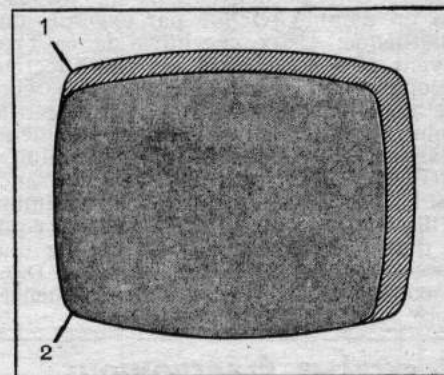
Courant anode = $I_{a\ g3\ g5} = 0$.

Tension grille 2 = $V_{g2} = 250\ V$.

Tension cathode = $V_k = 33/55\ V$.

Tension de la grille 4 = $V_{g4} = -55/300\ V$.

Chauffage = $V_f = 11\ V$; $I_f = 68\ mA$.



Dessin, permettant de comparer les dimensions d'écran (aires de qualité) du tube-image 65 cm en (1), et du tube 59 cm en (2).

La COPRIM présente des blocs de déviation pour application à « transistors » ou à « lampes » correspondant à ce tube. Une production normale de ces tubes et de ces déviateurs est prévue pour 1965.

Le tube image de 65 cm a été mis au programme d'étude de cette firme pour répondre à la demande concernant les récepteurs de luxe. Sa déviation doit être de 110°.

En fait c'est une formule agrandie et homothétique du 59 cm. Sa forme d'écran sera la même, format 4/5, plat, rectangulaire mais sa surface d'écran sera supérieure de 20 %. Pour le moment la référence et les caractéristiques de ce nouveau tube image n'ont pas été communiquées. Les premiers échantillons viennent de sortir et la fabrication normale est prévue pour le début 1965.

CHASSIS DE RADIOPHONO STÉRÉOPHONIQUE ÉQUIPÉ DE 30 TRANSISTORS ET DIODES

La mise au point récente d'un châssis d'électrophone à l'état solide marque le progrès enregistré dans le domaine de la reproduction musicale. Ce châssis permet une grande amélioration au point de vue de la qualité de reproduction, de la sûreté de fonctionnement et de la durée.

Les lampes sont remplacées par plus de trente semi-conducteurs (transistors et diodes). Les ensembles radiophono munis de ce châssis se vendront pratiquement le même prix que les appareils correspondants à lampes mais auront un bien meilleur rendement dans les tons graves et aigus, une contre-réaction réduisant la distorsion et le ronflement sera pratiquement éliminé. Le remplacement des lampes par des circuits avec composants à l'état solide réduit fortement le dégagement de chaleur d'où une longévité supérieure et une plus grande fiabilité. Il n'y a pas de période de chauffage, le son venant instantanément dès la mise en marche.

Le châssis stéréo forme un élément indépendant et comporte six galettes à circuit imprimé d'accès facile. Le bloc d'alimentation est situé à l'arrière et le transformateur est de dimensions réduites. Les étages de stéréophonie comportent seize transistors et quatre diodes; l'étage THF possède un circuit comportant deux transistors lamelliformes au silicium et l'amplificateur, trois transistors à diffusion d'alliage et quatre diodes.

Autres caractéristiques : antenne rotative au ferrite, prise pour magnétophone, boutons-poussoirs. Pour courant 200-250 V, 50 périodes. Puissance de sortie : 2,5 W par canal.

L'illustration montre l'extrême simplicité de construction de l'amplificateur sans transfo de chaque canal, équipé du refroidisseur à ailettes qui contient les transistors de sortie et les diodes stabilisatrices.

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE MINIATURISÉE OPTIMAX I

Il faut convenir que les enceintes acoustiques classiques sont de dimensions importantes et lorsqu'on ne dispose que d'un local réduit leur logement pose de véritables problèmes quand leur utilisation n'est pas purement et simplement impossible. Il était donc nécessaire de tendre dans ce domaine vers une certaine miniaturisation. C'est ce qui a été réalisé par AUDAX avec l'enceinte OPTIMAX I, qui intéressera tous les amateurs de haute fidélité. Ses dimensions réduites (26 x 13 x 24 cm) permettent de la disposer dans un meuble tel que par exemple une bibliothèque. Deux enceintes de ce type peuvent être associées à un amplificateur stéréophonique. Dans ce cas encore, elles sont moins encombrantes et plus élégantes qu'une enceinte conventionnelle de même puissance. Malgré ses dimensions réduites l'OPTIMAX I est en effet d'une puissance nominale de 8 W, sa puissance maximum d'utilisation étant de 10 W. Elle est équipée d'un haut-parleur de 12 cm de diamètre conçu spécialement pour elle. Dans ces conditions la gamme de fréquences



acoustiques couvertes s'étend de 50 à 15 000 Hz. Ces performances remarquables aussi bien en ce qui concerne la bande passante que la puissance modulée sont possibles grâce à la mise au point du haut-parleur spécial. Ce dernier comporte une membrane de 87 mm de diamètre utile dont le profil exponentiel est caractérisé par une grande souplesse. Sa fréquence de résonance est très atténuée. La suspension extérieure en tissu plastifié collé à la membrane est d'une conception nouvelle. Elle ne possède en effet qu'une demi-onde alors que celle des HP classiques en ont plusieurs. Cela permet d'éviter toute décompression par résonance propre de la suspension. L'élongation exceptionnelle de l'équipage mobile atteint 10 mm (± 5 mm).

L'excitation est fournie par un aimant ferrite de 75 mm de diamètre. L'entrefer très réduit permet un excellent rendement. Le champ est de 15 000 gauss.

La bobine mobile est vernie et traitée pour supporter des puissances allant jusqu'à 10 W. Les trois impédances suivantes sont disponibles : 4 à 5 Ω , 8 à 9 Ω ou 15 à 16 Ω .

L'enceinte par elle-même est du type

baffle pseudo-infini. Elle est réalisée en bois de teck véritable. Elle peut être disposée horizontalement ou verticalement. Le branchement de la bobine mobile se fait par deux bornes à vis prévues à l'arrière.

Cette enceinte acoustique miniaturisée, d'un prix très accessible, est tout indiquée pour l'équipement des chaînes HI-FI monophoniques ou stéréophoniques. Elle peut également être utilisée comme HP supplémentaire d'un poste de radio ou d'un téléviseur. Dans ce cas la reproduction musicale se trouve considérablement améliorée par les qualités de cette enceinte.

DU NOUVEAU DANS LES TRANSISTORS ET LES DIODES

I2RT 1899 est un nouveau transistor pour radio-fréquences de forte puissance. C'est un NPN au silicium de structure Mésa.

Il est l'équivalent du 2N 1899. Ses caractéristiques principales sont :

$V_{cb} = 140$ V.
 $V_{ce} = 100$ V.
 $I_c = 10$ A.
 $P_c = 125$ W.

Ce transistor est utilisable en amplification ou en commutation et peut servir pour l'équipement d'étages de puissance pour les émetteurs dans les bandes maritimes jusqu'à 12 MHz.

La BYX 10 est une nouvelle diode miniature, haute tension au silicium, à jonction diffusée, pour usages généraux. Son encombrement est équivalent à celui des diodes miniatures en verre.

Voici ses caractéristiques essentielles :
 Tension inverse de crête de service, 800 V.
 Tension inverse de crête répétitive, 1 600 V.
 Courant moyen avec charge résistive, 200 mA.
 Courant de fuite à 1 600 V et 25° C, 1 μ A.

(Production Radiotechnique).

SYSTÈME ÉLECTRONIQUE DE COMMANDE AUTOMATIQUE DU FRONT DE TAILLE

Un système de commande automatique pour l'avancement des étançons de mine peut être utilisé dans presque tous les grands fronts de taille. L'un des avantages attribués à cette installation est que le nombre de mineurs devant travailler dans les conditions dangereuses de ces fronts de taille est réduit de 8 à 2; ceux-ci peuvent d'ailleurs travailler dans des conditions plus sûres qu'auparavant. L'équipement électronique est conçu pour vérifier, avant le déplacement d'un étançon et à chaque étape de ce déplacement, que les conditions de sécurité sont respectées. Un dispositif de commande locale s'assure que les étançons adjacents supportent la charge du toit et qu'ils sont correctement placés par rapport aux étançons en cours de pose. La manœuvre est facilitée par un dispositif de commande du groupe comportant un système visuel montrant le nombre d'étançons en cours de déplacement et la séquence particulière suivie.

SERVICE ULTRA-SIMPLE POUR LES RÉCEPTEURS TV COULEUR « SECAM »

L'étude de récepteurs de TV couleurs selon le procédé « SECAM » se développe constamment en France et à l'étranger. Parallèlement l'ORTF procède à des essais d'exploitation régulière de la TV couleurs selon ce procédé. Il est donc d'ores et déjà nécessaire à ceux que cette technique intéresse de posséder des appareils permettant le réglage et le dépannage des récepteurs.

A cet effet la CFT met sur le marché international deux appareils : l'un le GS. 10 est destiné au réglage en usine ou en atelier des récepteurs « SECAM ». C'est un générateur de signaux entièrement transistorisé. Associé à un générateur de signaux de synchronisation, il fournit également une image codée « SECAM ». L'autre, le « Sercocrom » permet sans aucun autre appareil supplémentaire, tous les réglages d'installations au domicile des téléspectateurs. Il s'agit d'un ensemble entièrement transistorisé extrêmement compact léger et peu coûteux.

ÉLECTROPHONE PORTATIF

Comme chacun sait il existe une grande variété d'électrophones qui va du plus simple au plus compliqué. Cette dernière limite est d'ailleurs très imprécise car il est toujours possible de prévoir un nouveau perfectionnement à un appareil qui semble les comporter tous. Tout le monde n'a pas les moyens ni la possibilité de construire ou d'acquérir une chaîne haute fidélité. Est-ce une raison pour se priver du plaisir d'écouter ses disques favoris ? Sûrement non car il est toujours possible, grâce au matériel moderne de réaliser un électrophone qui malgré sa simplicité et son caractère économique n'en possède pas moins des qualités de reproduction tout à fait remarquables et qui permettent d'apprécier pleinement celles des enregistrements.

Par ailleurs les chaînes dites « haute fidélité » mettent en œuvre du matériel lourd et volumineux et par conséquent ne permettent guère la réalisation d'appareils du type transportable. Dans ce cas il est préférable de recourir à une conception plus simple que nous venons de le dire n'est pas dénué de qualités bien au contraire.

C'est dans cette ligne que s'intègre le montage que nous allons décrire. Son poids et ses dimensions lui donnent au plus haut degré le caractère de portabilité qui définit sa catégorie.

Cet électrophone est doté d'une platine à 4 vitesses à tête de lecture piézo électrique. Son amplificateur à alimentation uniquement alternative procure une puissance de sortie de l'ordre de 2 W. Une telle puissance assure dans une pièce moyenne d'appartement une écoute très confortable. L'alimentation peut se faire à partir d'un secteur de 110 ou de 220 V. Grâce à un transformateur largement dimensionné, une telle alimentation est,

vous le savez, nettement préférable à celle communément appelée « Tous-courants ». Cette dernière soumet les filaments des lampes, au moment de l'allumage à une surtension très importante et d'autre part elle nécessite l'emploi de résistances chutrices qui dissipent en pure perte une puissance importante. Enfin cette dissipation se faisant sous forme de chaleur il en résulte que malgré toutes les précautions que l'on peut prendre l'amplificateur et le tourne-disque fonctionnent dans des conditions climatiques très dures.

Le schéma (fig. 1).

Le signal d'entrée délivré par la tête de pick-up est dosé par un potentiomètre de 500 000 Ω ce qui procure la possibilité de régler le volume de l'audition. La fraction de ce signal prélevée entre le curseur et la masse est appliquée par un condensateur de liaison de 10 nF et une résistance de fuite de 10 M Ω , à la grille d'une triode qui équipe l'étage préamplificateur. Cette triode est l'une des sections composant le tube ECL82 qui a été choisi pour équiper cet amplificateur.

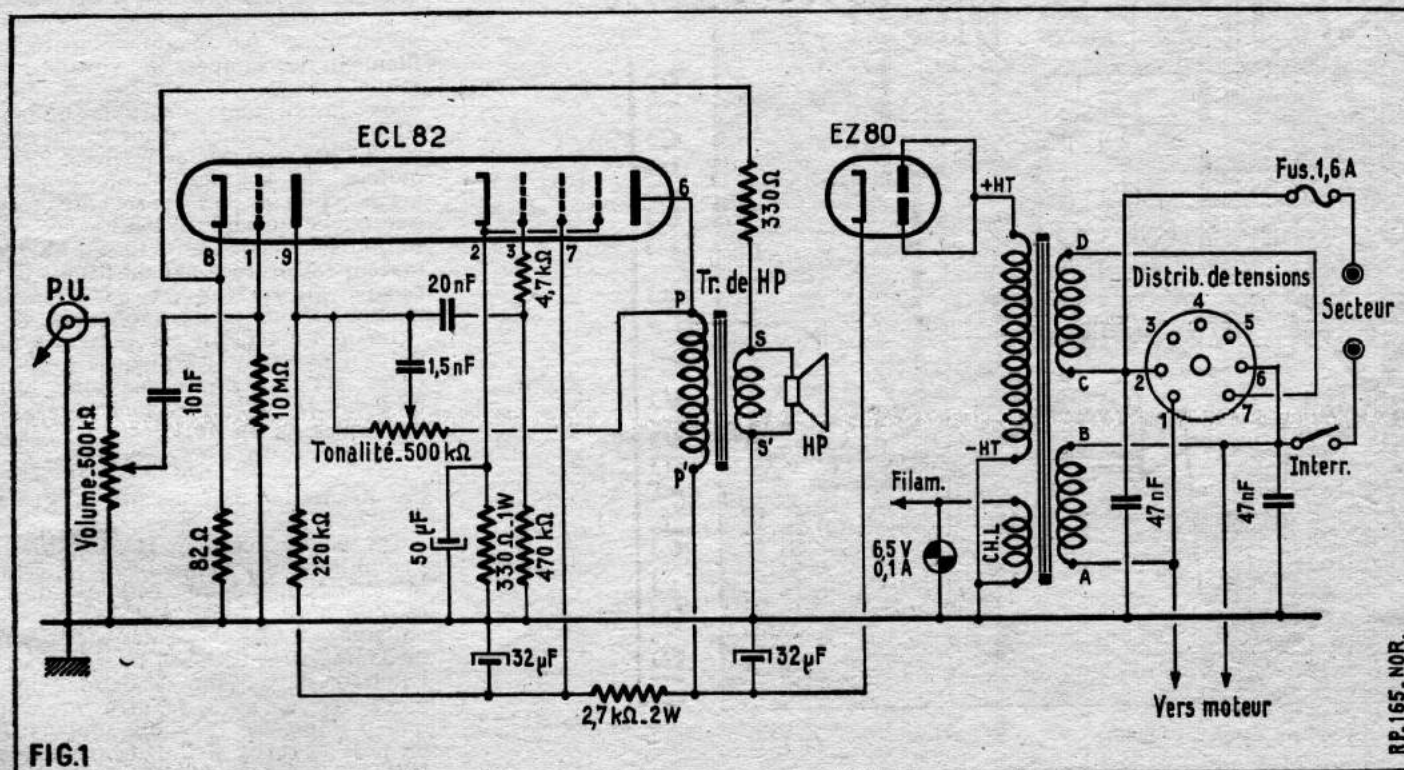
La résistance de fuite de 10 M Ω procure la polarisation de la grille par accumulation des charges négatives sur cette électrode. Ce mode de polarisation vous avez pu vous en rendre compte est souvent utilisé. Il allie une grande simplicité à une réelle efficacité lorsqu'il s'agit d'un étage préamplificateur qui, par définition ne reçoit qu'un signal d'attaque de faible amplitude. La seule précaution à prendre est de dimensionner convenablement le condensateur de liaison qui est associé à cette résistance de fuite de forte valeur afin que la constante de temps de ce circuit de liaison corresponde à une bonne

transmission des fréquences à reproduire. C'est ce qui a été fait ici, où ce condensateur a été choisi de 10 nF avons-nous vu.

Normalement la cathode de cette triode devrait être reliée à la masse puisque la polarisation est appliquée directement à la grille. Ici, cependant, on a inséré entre l'électrode et la masse une résistance de $82\ \Omega$. Cette résistance constitue avec une $330\ \Omega$ un circuit de contre réaction venant du secondaire du transfo de sortie. Cette boucle contre réactive englobe donc la totalité de l'amplificateur et réduit ainsi les distorsions qui peuvent prendre naissance dans l'un quelconque des composants y compris le transformateur de sortie. Cette réduction est en rapport direct avec le taux de contre réaction or celui-ci est ici très important puisqu'il est égal au rapport des valeurs des deux résistances. Une telle contre réaction est accompagnée, bien sûr, d'une réduction de puissance. Ceci est de peu d'importance étant donné la réserve de puissance de l'étage puissance et si on considère le gain de fidélité de reproduction on constate que l'opération est largement bénéfique. Cette triode préamplificatrice est chargée par une résistance de $220\ 000\ \Omega$ aux bornes de laquelle on retrouve le signal d'entrée dûment amplifié.

L'étage de puissance met en œuvre la section pentode de puissance du tube ECL82. Notons en passant qu'une particularité intéressante de cette lampe est la présence de cathodes séparées pour l'élément triode et l'élément pentode. Cela donne une indépendance complète à ces deux éléments et ce qui est très intéressant procure une latitude plus grande dans le choix des modes de polarisation. Nous avons vu comment était polarisée la triode. Constatons que la pentode l'est grâce à une résistance de $330 \, \Omega$ placée entre sa cathode et la masse. De manière à éviter une atténuation des fréquences « graves » par contre réaction d'intensité cette résistance est découplée par un condensateur de $50 \, \mu\text{F}$.

La liaison entre le circuit plaque de la triode et la grille de commande de la pentode est obtenue par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 470 000 Ω . La grille écran est alimentée directement à partir du + HT filtré.



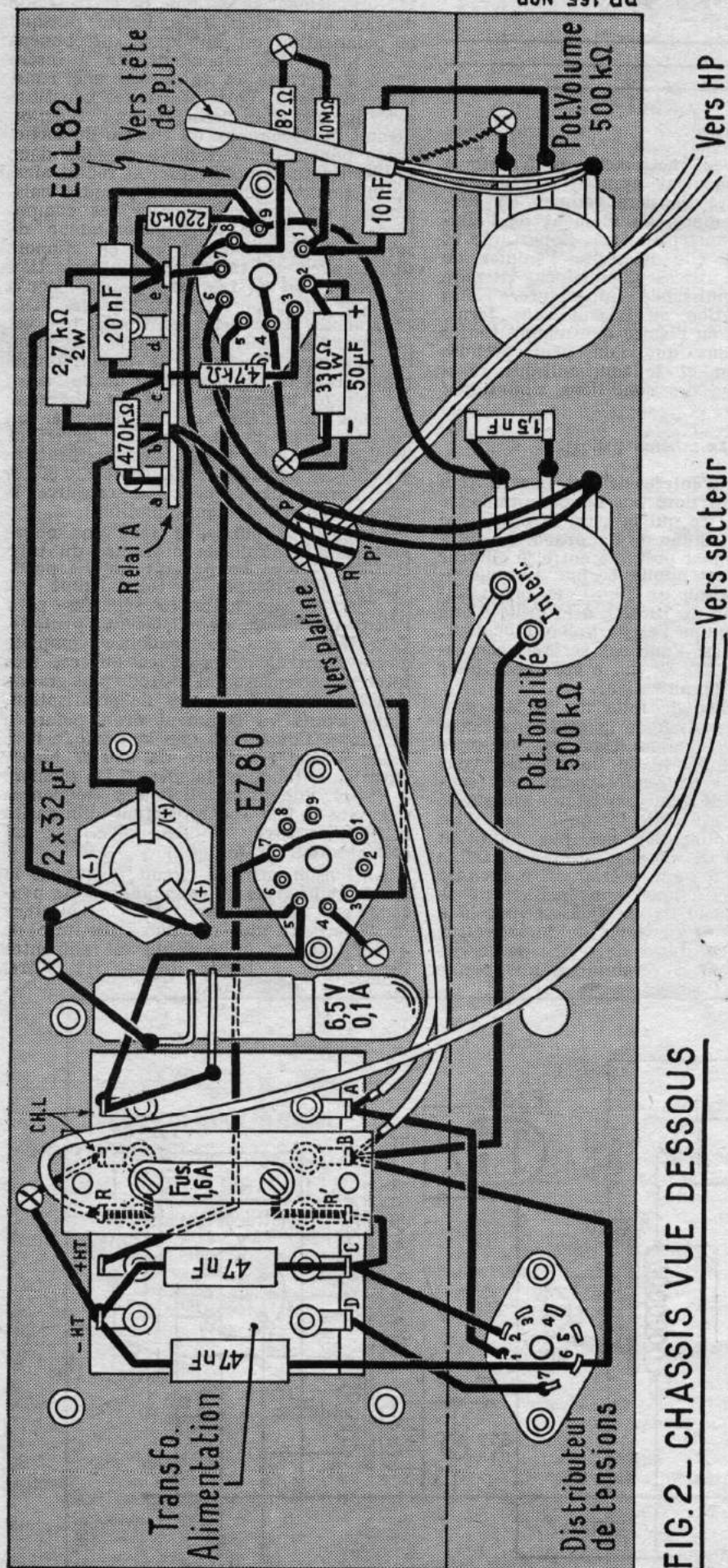


FIG. 2_ CHASSIS VUE DESSOUS

et la plaque à partir du + HT non filtré. Cela est fait pour éviter la chute de tension et la dissipation de puissance trop importante dans la cellule de filtrage que provoquerait le passage du courant plaque. D'un autre côté ce courant plaque ne subissant plus aucune amplification puisqu'il est en bout de chaîne, il n'y a pas à craindre que cette disposition provoque un ronflement.

Le circuit plaque est chargé par le haut-parleur et son transformateur d'adaptation. Ce dernier est du type à aimant permanent de 17 cm de diamètre de membrane. Le transformateur présente une impédance primaire de 5 000 Ω .

Le contrôle de tonalité se fait par un circuit de contre réaction sélective placé entre la plaque de la pentode et celle de la triode. Il est formé d'un potentiomètre de 500 000 Ω dont chaque extrémité est reliée à la plaque d'un élément différent de la ECL82. Un condensateur de 1,5 nF est branché entre le curseur et la plaque triode. Pour comprendre le fonctionnement de ce circuit il faut se rappeler que toute boucle de CR réduit l'amplification de l'étage qu'elle englobe en fonction du taux de contre réaction. Lorsque le curseur du potentiomètre est tourné du côté de la plaque triode, le 1,5 nF est court-circuité et tout se passe comme si le potentiomètre était seul. Le taux de contre réaction est le même pour toutes les fréquences reproduites et la reproduction est linéaire. Lorsque le curseur du potentiomètre occupe la position opposée c'est-à-dire est tourné à fond du côté de la plaque pentode, le condensateur de 1,5 nF shunte le potentiomètre et l'impédance du réseau de CR diminue avec la fréquence. Il s'ensuit que le taux de contre réaction est d'autant plus élevé que la fréquence l'est aussi. Dans ce cas les fréquences élevées sont moins amplifiées que les fréquences « graves » et on obtient dans cette position une tonalité globale plus grave. Il est bien évident que chaque position du curseur du potentiomètre correspond à une tonalité intermédiaire entre ces deux extrêmes. A noter encore que ce circuit, outre son action sur la tonalité renforce celle de la contre réaction globale sur le taux de distorsion.

Le transformateur d'alimentation possède un secondaire HT délivrant 250 V avec un débit de 60 mA et un enroulement de chauffage 6,3 V qui alimente outre le filament des lampes, un voyant lumineux 6,5 V-0,1 A. Le primaire est formé de deux enroulements identiques que le répartiteur de tension dispose en parallèle pour 110 V et en série pour 220 V. Le moteur de la platine est branché aux bornes d'un de ces enroulements de sorte que quelle que soit la tension secteur il est toujours alimenté en 110 V. Le transformateur est protégé par un fusible de 1,6 A. Chaque fil secteur est découpé vers la masse par un condensateur de 47 nF.

La haute tension est redressée par une valve EZ80 dont les plaques sont réunies. Cette HT est filtrée par une résistance de 2 700 Ω et deux condensateurs électrochimiques de 32 μF .

Réalisation pratique (fig. 2, 3 et 4).

On commence par la construction de l'amplificateur. Celui-ci est exécuté sur un châssis métallique composé d'une face et d'un bord rabattu à 90°. Sur ce châssis on fixe tout d'abord les deux supports de lampe 9 broches et le support de distributeur de tension. Ce dernier qui prend place sur le bord rabattu ne comporte que 7 broches. Près du support ECL82 on pose le relais A à deux pattes de fixation et 3 cosses isolées. Sous le châssis

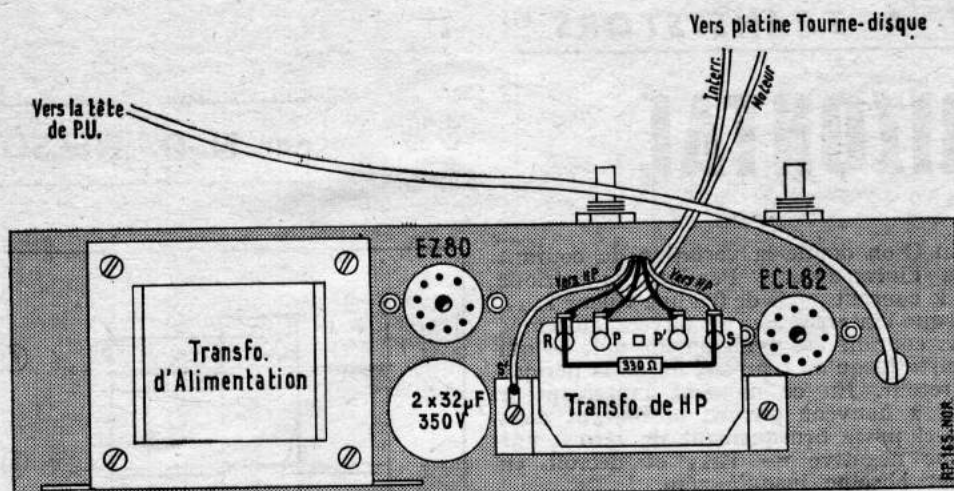


FIG.3 - CHASSIS VUE DESSUS

ECHELLE 1/4

on monte le support de l'ampoule du voyant lumineux. Sur le bord rabattu on monte le potentiomètre de volume et celui de tonalité. Tous deux font 500 000 Ω mais celui de tonalité comporte l'interrupteur général.

Sur le dessus du châssis on place le transformateur de HP, le transformateur d'alimentation et le condensateur électrochimique $2 \times 32 \mu F$. A noter que le relais A sous le châssis a une de ses pattes maintenue par une de vis de fixation du transformateur de sortie. Lorsque l'équipement est terminé on procède au câblage.

On relie au châssis une cosse « CH.L » et la cosse — HT du transformateur d'alimentation. Attention de faire de bonnes soudures sur la tôle et pour cela il faut utiliser un fer très chaud. Avec du fil de câblage isolé on connecte la seconde cosse « CH.L » du transformateur à la broche 5 du support EZ80 et cette dernière à la broche 5 du support ECL82. A cette cosse « CH.L » on relie encore une des cosses du support de voyant lumineux. L'autre cosse de ce support est réunie au châssis. Sur le support EZ80 on con-

necte au châssis la broche 4 ; sur le support ECL82, on relie au châssis la cheminée et la broche 4.

On connecte respectivement les cosses A, B, C et D du transformateur d'alimentation aux broches 1, 6, 2 et 7 du distributeur de tension. On connecte aussi la cosse + HT de ce transformateur aux broches 1 et 7 du support EZ80. Entre la cosse C et la cosse — HT on soude un condensateur de 47 nF. On soude un condensateur de même valeur entre la broche 6 du support « Distributeur de tensions » et la cosse — HT. On connecte la cosse B du transformateur à une extrémité de l'interrupteur du potentiomètre de tonalité. Sur le transformateur lui-même on relie les cosses C et R'. A l'aide de connexions rigides, car ce sont elles qui le maintiendront en place, on branche le fusible entre les cosses R et R' du transfo. On relie la broche 3 du support EZ80 à la cosse b du relais A.

On soude au châssis la cosse — du condensateur électrochimique $2 \times 32 \mu F$. Un pôle + de cet organe est relié à la cosse b du relais A et l'autre pôle + à la

cosse e du même relais. Sur ce relais on soude : une résistance de 470 000 Ω entre la patte a et la cosse c une résistance de 2 700 Ω 2 W entre les cosses b et e, un condensateur de 20 nF entre la cosse c et la broche 9 du support ECL82, une résistance de 220 000 Ω entre la cosse e et la broche 9 du support et une résistance de 4 700 Ω entre la cosse c et la broche 3 du support. La broche 7 du support est connectée à la cosse e du relais A.

Sur le support ECL82 on soude : une résistance de 330 Ω 1 W et un condensateur de 50 μF entre la broche 2 et le châssis, une résistance de 10 M Ω entre la broche 1 et le châssis, une de 82 Ω entre la broche 8 et le châssis, un condensateur de 10 nF entre la broche 1 et le curseur du potentiomètre de volume. Une extrémité du potentiomètre de volume est soudée au châssis.

Sur le potentiomètre de tonalité on soude entre une extrémité et le curseur un condensateur de 1,5 nF. Cette extrémité est connectée à la broche 9 du support ECL82. L'autre extrémité est reliée d'une part à la broche 6 du support ECL82 et d'autre part à la borne P du transfo de HP. La cosse P' de cette pièce est connectée à la cosse b du relais A et la cosse R qui est utilisée en cosse relais est reliée à la broche 8 du support ECL82. Entre cette cosse R et la cosse S qui correspond à une extrémité du secondaire on soude une résistance de 330 Ω . L'autre extrémité du secondaire est reliée à la masse. Le haut-parleur aura sa bobine mobile branchée entre la cosse S et la cosse de masse prévue sur une vis de fixation. La liaison se fera par un cordon separatex de longueur suffisante. On soude le cordon secteur entre la cosse R du transfo d'alimentation et l'extrémité encore libre de l'interrupteur.

(Suite page 28.)

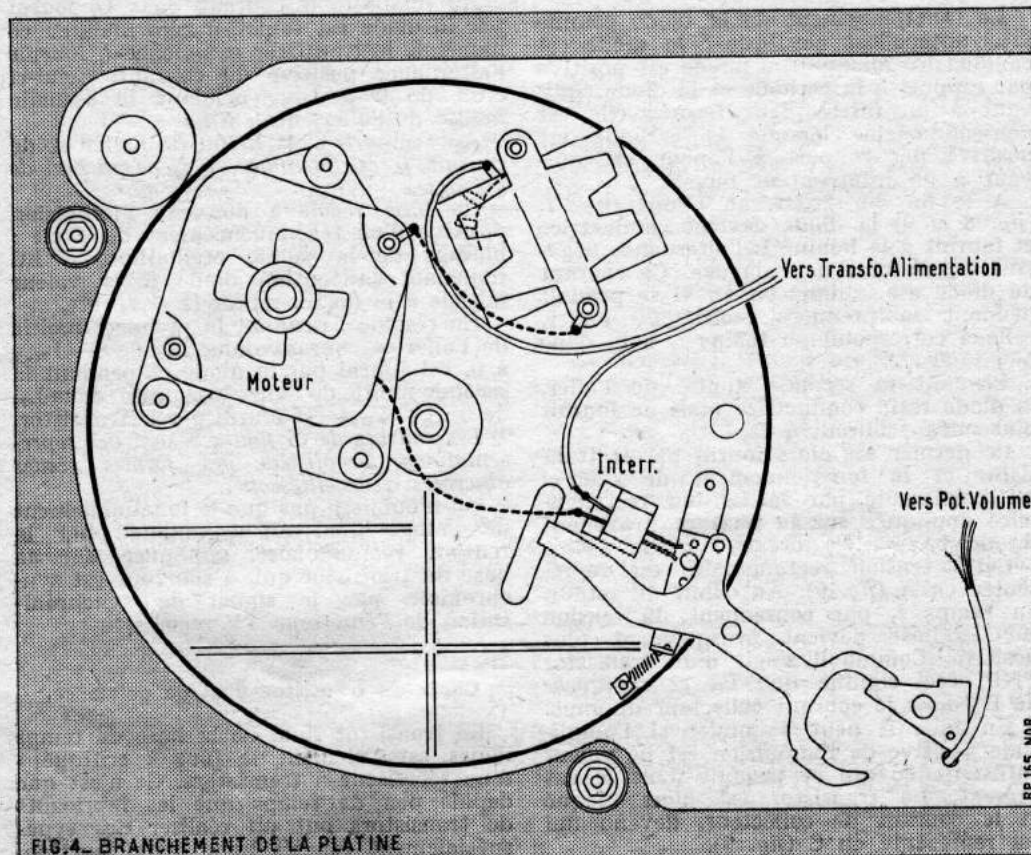


FIG.4 - BRANCHEMENT DE LA PLATINE

DEVIS DE L' ELECTROPHONE "JUNIOR 200 A"

décrit ci-contre



1 mallette bois gainé 2 tons (dimensions : 430 x 285 x 170 mm).....	39.00
1 platine RADIOHM 4 vitesses.....	55.00
1 HP 17 cm, extra-plat.....	13.00
1 transformateur d'alimentation.....	12.50
1 transformateur de haut-parleur.....	5.00
1 châssis.....	4.50
1 jeu de lampes (ECL82 + EZ80).....	10.00
1 ensemble de petit matériel.....	18.00
	157.00

L'ensemble complet en pièces détachées.....	129.00
L'appareil complet en ordre de marche	149.00
Prix.....	

Le même montage avec platine changeur RADIOHM

Ensemble complet en pièces détachées.....	160.00
L'appareil complet en ordre de marche.....	180.00

Expéditions immédiates contre mandat à la commande.

NORD-RADIO

139, rue La Fayette, Paris (10°)

TRUDAINE 89-44.

Autobus et métro : gare du Nord.

C.C.P. PARIS 12 977-29.

BALAYAGE HORIZONTAL

par N.-D. NELSON

Etage final.

Le fonctionnement de cet étage s'explique à l'aide d'un circuit simplifié dont nous avons donné le schéma à la fin de notre précédente étude (voir fig. 6).

Nous poursuivons ci-après l'analyse du fonctionnement de l'étage final.

La figure 7 montre la forme des courants et des tensions du circuit de la figure 6.

En A on indique le courant qui traverse la bobine de déviation L_v qui pratiquement a une certaine résistance R supposée négligeable si $L_v/R \gg T_a$ période partielle d'aller.

On voit que la valeur positive maximum de ce courant, désignée par $I_{max. +}$ est atteinte dans un temps égal à la demi-période d'aller, soit $T_a/2$. L'interrupteur étant fermé au temps t_0 on voit en D figure 7 que la tension entre ses bornes est nulle, ce qui est évident.

Au temps $t = t_1$ correspondant à la fin de la seconde demi-période d'aller, l'interrupteur est ouvert. En D on voit la tension négative apparaissant entre ses bornes qui est une sorte d'impulsion négative dont le maximum négatif se situe à peu près au milieu de la période de retour T_r , égale à $t_2 - t_1$.

Le courant $I_{max.}$ dans L_v , indiqué en A est :

$$I_{max.} = \frac{ET_a}{2L_v}$$

est donc atteint au temps t_1 . L_v désigne la bobine de déviation.

La croissance de i dans L_v étant linéaire, la tension aux bornes de L_v , pendant le temps $T_a/2 = t_1 - t_0$, doit être constante comme le montre le signal B de la figure 7.

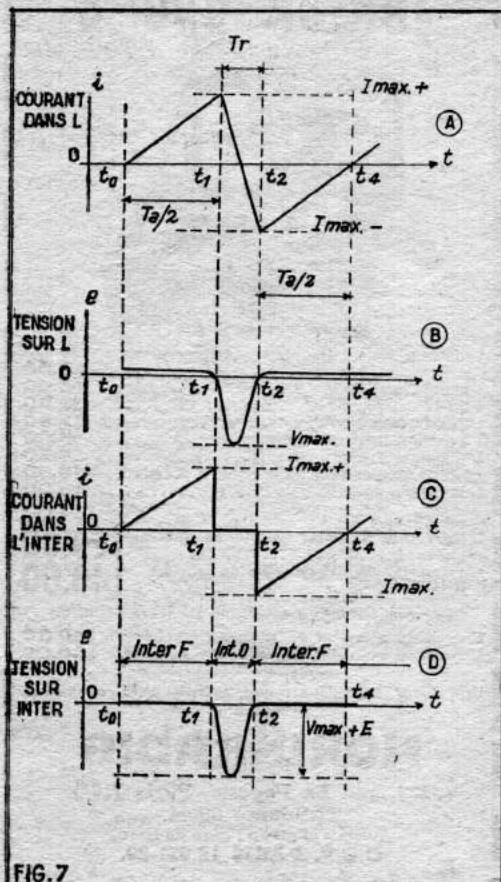


FIG. 7

En C on donne la variation du courant dans l'interrupteur. Pendant la période $t_1 - t_2$ le courant passe de 0 à une valeur $I_{max.}$. Lorsque l'interrupteur est ouvert, au temps t_1 , le courant est évidemment nul, ce qui subsiste jusqu'au temps t_2 fin de la période de retour. En ce moment l'interrupteur étant à nouveau ouvert, le courant dans celui-ci passe brusquement de zéro à une valeur négative $-I_{max.}$ et décroît en valeur absolue jusqu'à zéro.

Montage avec diode.

Le montage pratique de l'étage final utilise une diode comme interrupteur. Cette diode est montée en parallèle sur le transistor final comme on le montre figure 8.

Sur la figure 9 on donne la forme des tensions et des courants du système transistor-diode associé au circuit LC et à la source d'alimentation.

Les temps t portent les mêmes indices que ceux de la figure 7. Ce sont :

retour $T_r = t_2 - t_1$,

aller $T_a = t_0 - t_2$,

période de lignes $T_L = t_0 - t_1$.

La période d'aller T_a est divisée en quatre parties : $t_0 - t_1$, $t_1 - t_2$, $t_2 - t_3$ et $t_3 - t_4$.

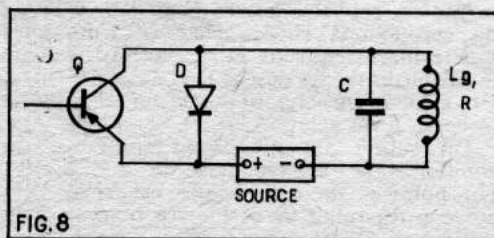


FIG. 8

Le fonctionnement de la diode comme interrupteur est classique : la diode est conductrice lorsque son anode est positive par rapport à la cathode et la diode équivaut à un interrupteur fermé ; elle est non-conductrice lorsque la cathode est positive par rapport à l'anode et équivaut à un interrupteur ouvert.

A la fin du retour, au temps $t = t_2$ (fig. 8 et 9) la diode devient conductrice et fournit à la bobine L_v l'alternance négative du courant de balayage. Ce courant de diode est indiqué en D. Il se produit pendant la première moitié de l'aller, celle-ci correspond au temps t_2 à t_4 , donc $t_4 - t_2 = T_a/2$.

Pendant la seconde moitié de l'aller, la diode reste conductrice mais ne fournit plus aucun courant à L_v .

Ce dernier est alors fourni par le transistor et le fonctionnement de celui-ci est commandé par la tension rectangulaire appliquée sur la base et provenant du driver.

Cette tension rectangulaire est représentée en A (fig. 9). Au début du retour, au temps t_1 par conséquent, la tension sur la base devient brusquement plus positive. Comme il s'agit d'un transistor PNP, ceci signifie que E_b se rapproche de E_c donc le courant collecteur diminue.

En fait, il peut s'annuler si l'amplitude positive de l'impulsion est de valeur suffisante ce qui se produit dans le cas présent. Le transistor est alors bloqué et le courant de collecteur, devenu nul est représenté en C (fig. 9).

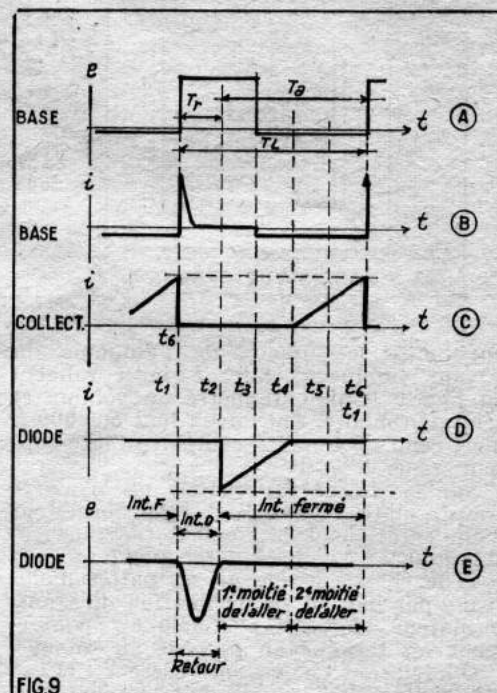


FIG. 9

Le transistor ne fonctionne pas pendant tout l'intervalle de temps t_1 à t_2 correspondant à la durée de l'impulsion positive et se prolonge encore pendant un quart de période d'aller, de t_3 à t_4 , ce qui permet à la diode de fournir du courant à L_v comme il a été précisé plus haut.

Au temps t_4 , le courant collecteur prend naissance car la base est redevenue plus négative et le courant de base a augmenté en valeur absolue.

Au temps t_4 , le courant dans L_v fourni par la diode est tombé à zéro mais en ce moment, le transistor commence à fournir l'alternance positive du courant. Celui-ci croît de 0 à $I_{max.}$ pendant la seconde moitié de l'aller, de t_4 à t_0 .

Au temps t_0 c'est la fin de l'aller et de ce fait t_0 est identique à t_1 de la période suivante.

La base reçoit à nouveau l'impulsion positive d'où recommencement du cycle : blocage de la diode, oscillation de LC ramenant la tension diode à sa valeur initiale à la fin du retour ($t = t_1$) etc.

En résumé : pendant la première moitié de l'aller le courant dans L_v , de $-I_{max.}$ à 0, est fourni par la diode et pendant la seconde moitié de l'aller le courant dans L_v , de 0 à $+I_{max.}$ est fourni par le transistor.

Les courbes de la figure 9 sont des représentations simplifiées des formes réelles observées à l'oscilloscope.

On n'oubliera pas que le fonctionnement de l'étage final est commandé par la tension rectangulaire appliquée sur la base du transistor qui, à son tour est synchronisée par le signal de synchronisation de l'émetteur TV reçu.

Choix du transistor final de puissance.

Le transistor final de la base de temps lignes est l'élément le plus « critique » d'un téléviseur à transistors. Ce n'est que depuis peu de temps que les fabricants de transistors ont pu réaliser des types spécialement étudiés pour cette fonction.

Pour le constructeur d'un téléviseur, le choix du type de transistor est guidé par les caractéristiques physiques et électriques du tube cathodique ainsi que par la THT adoptée. De plus, ceci est évident, il faut tenir compte du standard à recevoir sans perdre de vue le fonctionnement sur deux standards au moins, pour la France, 819 et 625 lignes.

Seul le nombre des lignes compte dans l'établissement de l'étage final lignes qui en 819 lignes sera valable aussi bien pour le standard français que pour le standard belge. En 625 lignes on recevra tous les standards : français, belge, européen.

Détermination des circuits.

Voici quelques relations qui permettront de guider le choix du transistor.

L'énergie de déviation est donnée par la formule :

$$W_0 = 0,5 L_y I_{max}^2 \quad (1)$$

W_0 est une constante, quel que soit le standard, pour un tube cathodique, une THT et un bobinage de déviation donnés.

Le courant de crête de collecteur, I_{cc} , est donné par la formule :

$$I_{cc} = k_2 I_{max} \quad (2)$$

D'autre part, on a vu précédemment que l'on a :

$$I_{max} = \frac{E T_a}{2 L_y} \quad (3)$$

T_a étant la durée de l'aller, E la tension aux bornes de la bobine de déviation dont le coefficient de self-induction est L_y .

De la relation (1) on lira la valeur de L_y qui, introduite dans (3), donne I_{max} en fonction de W_0 , E et T_a . Finalement on obtient :

$$I_{cc} = k_2 \frac{4 W_0}{E T_a} \quad (4)$$

La constante k_2 représente l'augmentation à apporter à I_{cc} en raison des pertes dans le circuit de déviation. Cette constante est comprise généralement entre 1,1 et 1,2.

La formule (4) montre aussi que I_{cc} dépend de T_a qui est d'autant plus petite que le nombre des lignes est grand.

Les trois variables sont, dans un multi-standard I_{cc} , E et T_a car W_0 comme on l'a précisé plus haut est constante.

On peut alors, pour chaque valeur de T_a , modifier soit I_{cc} soit E soit les deux, pourvu que l'on ait :

$$I_{cc} E T_a = 4 k_2 W_0 \quad (5)$$

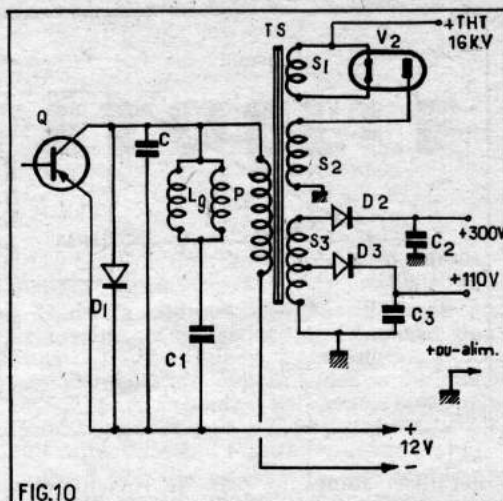
D'autre part, le choix du transistor dépend de la valeur de la tension de crête appliquée au collecteur du transistor final. On peut démontrer que l'on a :

$$V_{cc} = V_{max} + E$$

$$= k_1 E (1,64 + \frac{T_a \cdot \pi}{T_r \cdot 2}) \quad (6)$$

k_1 étant une constante comprise entre 0,85 et 0,9. Dans cette relation T_r est le temps de retour de la déviation du spot lumineux. La valeur de k_1 donnée plus haut est valable lorsque le circuit LC du transformateur THT est accordé sur l'harmonique 3 de la fréquence de déviation.

Précisons que la fréquence de déviation



est donnée par $f_L = 1/T_L$ et $T_L = T_a + T_r$. La valeur de C est donnée par la formule : $C = T_r^2 / \pi^2 L_y \quad (7)$.

Application numérique.

Considérons deux cas d'emploi de tubes cathodiques l'un de 36 cm de diagonale (appareil portable) et l'autre de 48 ou 59 cm (appareil d'appartement).

Dans le cas du portable, on a les données suivantes :

$$\begin{aligned} THT &= 12 \text{ kV.} \\ W_0 &= 0,8 \text{ mJ (millijoules).} \\ V_{cc} &= 95 \text{ V.} \\ I_{cc} &= 8 \text{ A.} \end{aligned}$$

Considérons le cas du 819 lignes. La fréquence étant $f_L = 2475$ hertz la période est $T_L = 1/f = 49 \mu s$. Si la période de retour est fixée à $T_r = 8 \mu s$, la durée de l'aller est $T_a = 41 \mu s$.

Utilisons les formules données plus haut.

La formule (2) donne la valeur de I_{max}

$$I_{max} = I_{cc} / k_2 \quad (8)$$

Avec $k_2 = 1,1$ par exemple on a :

$$I_{max} = 8 / 1,1 = 7,3 \text{ A}$$

La formule (1) permet de calculer L_y .

On a :

$$L_y = \frac{W_0}{0,5 I_{max}^2} \text{ henrys} \quad (9)$$

avec W_0 en joules et I_{max} en ampères :

$$L_y = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{0,5 \cdot 7,3^2} \text{ H}$$

$$\text{ou } L_y = 30 \mu H.$$

La tension E sur la bobine atteinte à la fin de la période d'aller étant donnée par la formule $I_{max} = E T_a / 2 L_y$, on a :

$$E = \frac{2 I_{max} L_y}{T_a}$$

$$\text{ou } E = \frac{2 \cdot 7,3 \cdot 30 \cdot 10^{-6}}{41 \cdot 10^{-6}} \text{ volts}$$

ce qui donne

$$E = 10,7 \text{ V}$$

Calculons V_{cc} à l'aide de la formule (6),

avec $k_1 = 0,9$ et $T_a / T_r = 41 / 8 = 5,1$.

On a :

$$V_{cc} = 0,9 \cdot 10,7 [1,64 + (0,5 \cdot 3,14 \cdot 5,1)]$$

ce qui donne :

$$V_{cc} = 95 \text{ V}$$

exactement la valeur indiquée plus haut. D'après la formule le condensateur C est égal à $64 \cdot 10^{-12} / (\pi^2 \cdot 30 \cdot 10^{-6})$ farads, ce qui donne $C = 0,21 \mu F$.

Considérons maintenant le cas d'un tube à diagonale de 49 ou 59 cm fonctionnant en association avec un circuit de déviation dans lequel :

$$\begin{aligned} THT &= 16 \text{ kV.} \\ W_0 &= 1,6 \text{ mJ.} \\ V_{cc} &= \text{à déterminer.} \\ I_{cc} &= 16 \text{ A.} \end{aligned}$$

Par rapport à l'exemple précédent on voit que W_0 et I_{cc} sont doublés.

En observant le même ordre dans la détermination des grandeurs on trouve successivement :

$$\begin{aligned} I_{max} &= 14,6 \text{ A.} \\ L_y &= \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 14,6^2} \text{ H} \\ \text{ou } L_y &= 22 \mu H \end{aligned}$$

Ensuite :

$$E = \frac{2 \cdot 14,6 \cdot 22 \cdot 10^{-6}}{41 \cdot 10^{-6}} = 15,6 \text{ V}$$

$V_{cc} = 0,9 \cdot 15,6 [1,64 + (0,5 \cdot 3,14 \cdot 5,1)]$ ce qui donne

$$V_{cc} = 138 \text{ V}$$

Cette valeur, plus élevée que celle trouvée dans ce premier exemple conduit à adopter un transistor plus puissant, admettant cette tension V_{cc} ou de rechercher un moyen de réduire la tension V_{cc} calculée.

Montage de l'étage final monostandard.

Le montage pratique (voir fig. 10) doit comporter les éléments indiqués précédemment : Q , D_1 , C et L auxquels on adjoint ceux permettant d'obtenir la THT et les hautes tensions auxiliaires de 110 V et 300 V, par exemple, nécessaires aux circuits VF et de tube cathodique.

Il s'agit évidemment d'un transformateur TS dont le primaire P est en parallèle sur L et de trois secondaires : S_1 pour le filament du redresseur V_1 de THT, S_2 pour la THT à appliquer à l'anode de V_1 , S_3 pour la HT alternative à redresser par les diodes D_2 et D_3 , le filtrage comportant les condensateurs « en tête » C_2 et C_3 .

Dans ce schéma, la masse peut être au + ou au - de la batterie. Il y a intérêt toutefois, surtout pour S_3 d'effectuer le retour au + batterie car on obtiendra 12 V en plus de la tension redressée. Le retour de S_2 peut être au + ou au - car la THT est très élevée par rapport à 12 V.

Noter que V_1 pourrait être remplacé par un ou plusieurs semi-conducteurs, ce qui supprimerait S_1 .

Correction en S.

Le condensateur C_1 , modifiant la loi de variation du courant i qui traverse la bobine de déviation L_y , permet d'obtenir la correction en S de la déviation du faisceau cathodique. Dans ces conditions le spot sera animé d'un mouvement rectiligne à vitesse constante pendant l'aller.

La présence de C_1 évite le passage du courant d'alimentation dans L_y . Il passe en totalité dans le primaire P de T.S.

La valeur du condensateur C_1 destiné à la correction en S peut être calculée à l'aide de la formule

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)
Magasins-pilotes :
3, RUE LA BOÉTIE - PARIS 8°
9, BD ST-GERMAIN - PARIS 5°

POUR VOS ACHATS DE COMPOSANTS, ÊTES-VOUS AU COURANT DE NOS NOUVELLES CONDITIONS?
N.B. Le nouveau catalogue (RP.9-101) vous sera envoyé contre 4 timbres pour frais.

PAR COMMANDE	de 100 à 200 F	VOUS AVEZ DROIT A	Port gratuit
	de 200 à 300 F		escompte 2%
	de 300 à 400 F		escompte 3%
	de 400 à 500 F		escompte 4%
	de 500 à 1 000 F		escompte 5%
	au-dessus de 1 000 F		escompte 10%

$$C_1 = \frac{T_{a^2}}{8 L_v t_{g^2} a_{max}} \quad (10)$$

ou à l'aide de la formule

$$C_1 = \frac{W_0}{E^2 t_{g^2} a_{max}} \quad (11)$$

qui est la même que la précédente, sous une forme différente.

Dans ces formules W_0 et E ont été définies plus haut. L'angle a_{max} se détermine d'après la forme du tube cathodique.

La figure 11 montre le tube cathodique dont on ne représente que le centre de déviation et le profil de l'écran disposé avec la plus grande dimension verticale.

L'angle de déviation horizontale est donné par les notices du fabricant du tube.

Pour un tube de 110°-114° cet angle est d'environ 95°. Dans ces conditions a_{max} est égal à la moitié de l'angle de déviation, soit 48° environ. On a par conséquent dans ce cas :

$$t_g a_{max} = t_g 48^\circ = 1,11$$

Dans le cas du tube de 36 cm de diagonale, on a trouvé : $W_0 = 8 \cdot 10^{-4}$ joules et $E = 10,7$ V.

Il en résulte que la valeur du condensateur de correction en S est

$$C_1 = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{10,7^2 \cdot 1,11} \text{ farads}$$

ce qui donne $C_1 = 6,6 \mu F$.

Le condensateur C_1 en série avec L_v doit être d'un type spécial au papier

ÉLECTROPHONE PORTATIF

(Suite de la page 25.)

La figure 4 complète les figures 2 et 3, en ce sens qu'elle montre la façon dont la platine tourne-disque doit être reliée à l'amplificateur. Le fil blindé du bras de pick-up a ses conducteurs soudés sur la cosse encore libre du potentiomètre de volume. La gaine de ce fil est soudée au châssis au même point que la cosse extrême du potentiomètre. On voit également sur cette figure 4 comment est soudé le cordon separatex qui alimente le moteur d'entraînement à partir des cosses A et B du transformateur d'alimentation. Les connexions en pointillé doivent exister sur la platine.

Mise en service.

Un tel électrophone se dispense de toute mise au point. La valeur des éléments utilisés et les circuits réalisés doivent procurer un fonctionnement satisfaisant dès le début. Pour cela il est évident qu'il faut que l'appareil ait été réalisé conformément à nos indications. Comme pour n'importe quel montage le premier essai ne doit être fait qu'après une vérification minutieuse du câblage. Si cette vérification ne révèle aucune erreur on place les lampes sur leur support et le fusible dans la position correspondant à la tension du secteur. On met alors l'appareil sous tension. Lorsque les lampes sont « chaudes » on vérifie que l'ampli répond en frottant avec le doigt le saphir de la tête de lecture, ce qui doit provoquer des craquements dans le haut-parleur dont l'intensité dépend de la position du curseur du potentiomètre de volume. Ensuite on reproduit un enregistrement ce qui permet de vérifier la qualité musicale de cet appareil et l'efficacité des potentiomètres de volume et de tonalité. Si dès le début un accrochage se manifeste ce qui est bien improbable, il suffira pour le supprimer d'inverser le branchement du circuit de contre-réaction sur le secondaire du transfo de haut-parleur.

Lorsque les essais sont terminés il reste à monter définitivement l'ensemble dans la mallette, travail mécanique qui ne présente aucune difficulté. A. BARAT.

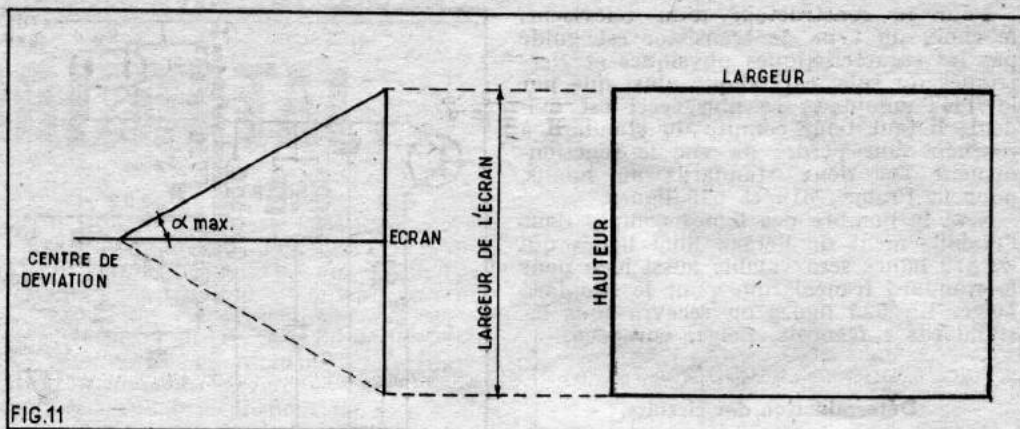


FIG.11

métallisé, donc de prix de revient élevé comparativement aux électrochimiques. Il y a donc intérêt à concevoir le montage de façon que C_1 soit de capacité aussi réduite que possible.

La présence de C_1 en série avec L_v conduit à augmenter légèrement L_v par rapport à la valeur calculée. Cette augmentation se détermine expérimentalement.

Tension d'alimentation.

Il s'agit de la tension de la source qui alimente l'étage final. Cette source peut être une batterie dont la tension est égale à celle nécessaire ou inférieure et dans ce cas il faudrait réaliser un dispositif d'augmentation de tension dont le principe sera exposé plus loin.

Soit E_a la tension d'alimentation. Lorsqu'on applique à une bobine L_v une tension continue E_a , le courant dans la bobine varie en fonction du temps suivant la loi classique :

$$I = \frac{E_a}{R} (1 - e^{-x}) \quad (12)$$

x étant le nombre 2,71 base des logarithmes népériens et x étant égal à Rt/L_v , R étant la résistance de la bobine L_v .

De la formule donnée plus haut on peut tirer E_a . L et R sont connues ou mesurables. Le courant I est celui qui correspond à un temps t égal au temps de conduction du transistor.

Théoriquement ce temps est égal à $T_a/2$ comme il est indiqué par la figure 9 C (temps $t_0 - t_1$). En réalité t est un peu plus long. On peut prendre $t = 1,1 T_a/2$. Dans le cas du 819 lignes $T_a = 41 \mu s$ donc $t = 1,1 \cdot 20,5 = 22,55 \mu s$. Désignons ce temps par t_0 . Le courant I correspondant est alors $I = I_{max}$.

Dans ces conditions, de la relation (12) on déduit la suivante :

$$E_a = RI_{max} / (1 - e^{-x}) \quad (13)$$

dans laquelle $X = Rt_0/L_v$ (14).

Voici une application numérique de cette formule.

On donne $I_{max} = 7,3$ A, $R = 0,1 \Omega$, $L_v = 30 \mu H$ et $t_0 = 22,55 \mu s$.

Calculons d'abord e^{-x} . On a :

$$X = \frac{0,1 \cdot 22,55}{30} = -0,075$$

D'autre part, e à la puissance $-0,075$, d'après les tables de fonction exponentielle est égale à 0,927.

La valeur de la tension d'alimentation est, d'après (13)

$$E_a = 0,1 \cdot 7,3 / 0,927 = 10 \text{ V.}$$

Bases de temps multistandards.

En tenant compte du fait que tous les autres standards européens comportent des bases de temps 625 ou 819 lignes on voit que pour la base de temps lignes, on est

ramené au problème du bistandard 625-819.

Le système général de commutation de standards comportera toutefois autant de positions qu'il y aura de standards. Ainsi, si le téléviseur doit recevoir deux standards français, deux belges et un européen, il y aura cinq positions distinctes mais, la partie du commutateur destinée à l'étage final lignes, au driver et au blocking, répétera dans plusieurs positions la modification nécessaire. Sur les cinq standards mentionnés, il y a 2 à 819 lignes et 3 à 625 lignes, donc deux positions identiques pour les 819 lignes et trois positions identiques pour les 625 lignes.

Afin de simplifier les schémas nous n'indiquerons que deux positions : 819 et 625 lignes.

Etage final bistandard 625-819.

Une étude de l'étage final monostandard a été donnée précédemment. Les formules indiquées sont évidemment générales et s'appliquent aussi bien à un monostandard 819 lignes, pour lequel nous avons donné des exemples numériques que pour un monostandard 625 lignes.

Si l'appareil est bistandard 625-819, les mêmes formules sont valables mais il faut tenir compte de certaines considérations pratiques concernant le matériel utilisé et principalement les semi-conducteurs (transistor et diodes) et les bobines : bobines de déviation, transformateur et autres bobinages éventuellement. Ces éléments doivent servir dans les deux positions du commutateur.

Le résultat recherché est l'obtention dans les deux cas, d'images ayant les mêmes dimensions, même luminosité, même linéarité.

Les semi-conducteurs devront fonctionner sans surcharge dans les deux positions.

Pour satisfaire à ces conditions, on est amené à effectuer sur le schéma de l'étage monostandard, certaines modifications dont les plus importantes sont :

1° Introduction du dispositif de commutation ;

2° Montage d'un autotransformateur entre le transistor et la bobine de déviation ;

3° Dispositif d'alimentation avec diode de récupération permettant, dans certains systèmes de modifier la tension d'alimentation en ajoutant à la tension de la source (généralement 12 V) la tension de récupération. La tension d'alimentation effective sera d'autant plus grande que le nombre des lignes sera grand.

Un autre moyen, est de ne pas utiliser la diode pour la récupération, de faire fonctionner l'étage final sur la tension de la source, 12 V par exemple, et de la réduire à 9 V par exemple, en 625 lignes.

Ces différentes questions seront exposées dans notre prochaine suite.

PILE PERPÉTUELLE

La pile sèche constitue, il faut bien l'avouer, une solution commode et économique pour l'alimentation de nombreux appareils électriques : lampes de poche, jouets électroniques, etc. Depuis quelques années elle a trouvé un vaste champ d'utilisation avec les récepteurs à transistors. « Solution commode et économique » venons-nous de dire, est-ce tout à fait exact ? Certainement pas, car elle présente plusieurs inconvénients qui, nous allons le voir bientôt, peuvent facilement être évités.

« Commode » oui certes, à la condition que la pile soit en parfait état. En effet une pile déchargée est inutilisable. De plus cette décharge qui se produit progressivement s'accompagne d'une augmentation de la résistance interne qui, dans le cas de l'alimentation d'un poste provoque une distorsion inadmissible et fréquemment des accrochages. Il est d'autre part assez peu recommandé de stocker des piles sèches, car elles se dégradent sans fonctionner et il est à peu près certain qu'elles seront « vides » lorsque l'on voudra les utiliser. Il y a plus grave : souvent elles auront coulé ou produit des sels ce qui risque d'endommager les appareils dans lesquels on aura eu l'imprudence de les laisser séjourner.

« Economique ». C'est assez relatif car si le prix à l'unité est peu élevé le renouvellement périodique de cet achat représente à la longue une assez jolie somme.

Il existe une autre source d'énergie électrique qui, tout en possédant les avantages de la pile sèche ne présente pas les inconvénients que nous venons de signaler : l'accumulateur cadmium-nickel. Lorsque l'on parle d'accumulateurs on pense immédiatement aux éléments au plomb du type Planté qui équipent les autos. Et on avance immédiatement leurs inconvénients : poids élevé, encombrement, dégagements de liquide ou de vapeur qui risquent de détériorer les vêtements et les appareils. C'est là une conception dépassée. Les éléments cadmium-nickel sont de taille et de poids réduits ce qui permet de les assimiler à des piles. Ils sont parfaitement étanches. A tel titre que s'ils sont encore assez peu connus en France ils sont par contre largement employés aux Etats-Unis, dans l'industrie, l'armement et les engins spatiaux. A titre d'exemple pris dans la vie courante, disons qu'il n'est pas rare de voir

aux U.S.A. des rasoirs électriques alimentés de cette façon.

Dans la plupart des cas il n'est pas nécessaire de posséder une batterie pouvant débiter 1 ampère pendant une heure. Les éléments de 500 mA/heure ou même de 300 mA/heure suffisent largement pour alimenter soit un poste à transistor, soit une lampe d'éclairage.

En dehors de la sécurité que représente la batterie cadmium-nickel on peut parler d'économie. En effet si on considère qu'une telle batterie peut durer vingt-cinq ans, ou, ce qui revient au même peut être chargée et déchargée 1 000 fois entièrement sans présenter d'usure, on se rend compte immédiatement que si elle coûte à l'achat relativement plus qu'une pile son utilisation procure par la suite une économie énorme. Surtout que la recharge se fait absolument gratuitement à partir du secteur. En effet le chargeur nécessaire consomme environ 1 W ; or un compteur électrique n'enregistre pas en dessous de 5 W. On peut donc laisser en charge un accumulateur cadmium-nickel en permanence sans que le compteur accuse une consommation quelconque.

Autre avantage : la batterie cadmium-nickel conserve une tension constante et une résistance interne très faible jusqu'à décharge complète ce qui, nous l'avons vu, n'est pas le cas d'une pile sèche. Elle peut donc être utilisée sans préjudice jusqu'à décharge complète.

La réalisation d'un ensemble comprenant une batterie cadmium-nickel et d'un

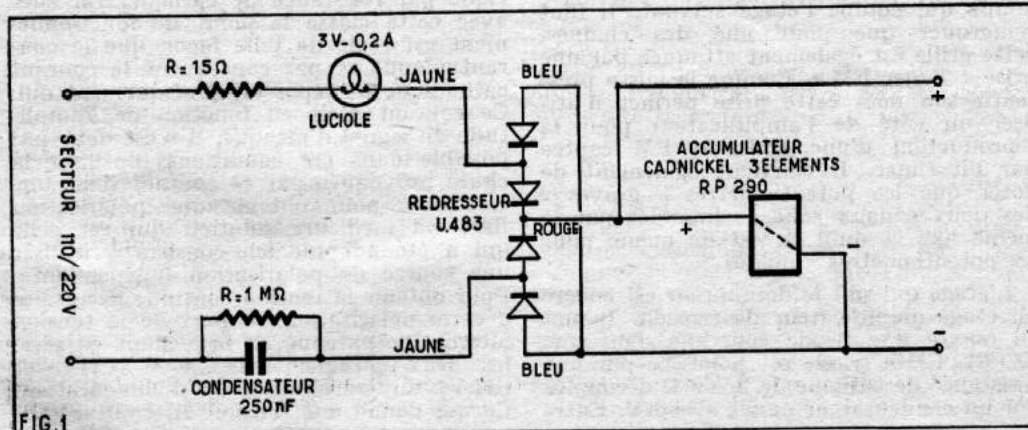
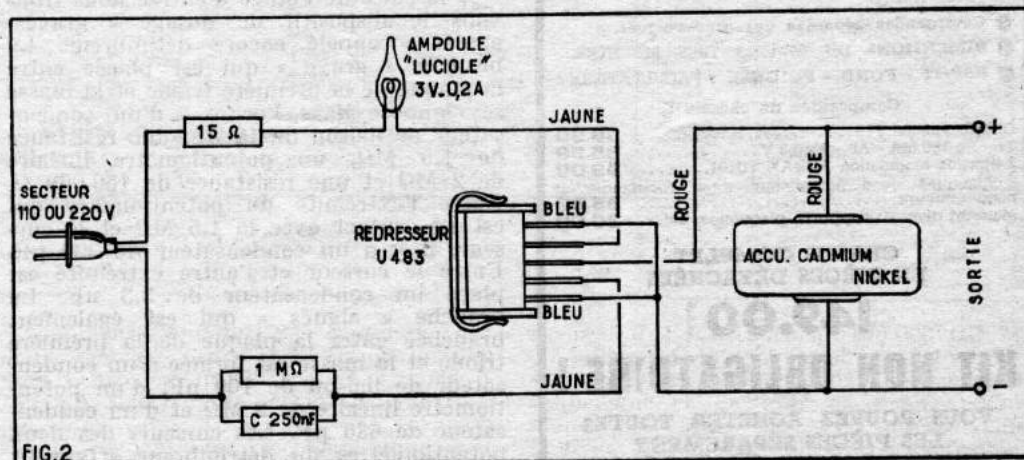
chargeur incorporé est très facile même pour qui n'a pas une grande pratique du montage électronique, si on réalise exactement le schéma que nous allons donner. Le matériel nécessaire peut être acquis sous forme de Kit ce qui évite toute complication et l'emploi toujours plus ou moins désastreux de matériel disparate.

On peut ainsi réaliser soit un appareil délivrant 4,5 V pour l'alimentation d'une lampe d'éclairage ou de jouets ou de tous autres dispositifs ; soit un appareil délivrant 9 V convenant parfaitement pour un poste à transistors. Selon le cas seule la batterie change. Dans le premier cas elle comprend trois éléments et sept dans le second.

Le schéma.

La figure 1 montre le schéma que nous proposons. Signalons immédiatement que ce chargeur fonctionne sans aucune modification sur secteur 110 V ou 220 V, grâce à une astuce que nous indiquerons dans un instant. Le courant secteur est appliqué aux bornes « alternatif » (fil jaunes) d'un redresseur en pont U-483. Il s'agit, bien entendu, d'un élément miniature. Dans ce circuit nous remarquons une résistance de protection de 15 Ω , une lampe « luciole » qui permet de contrôler le fonctionnement de l'appareil lorsqu'il est branché sur le secteur. Dans l'autre fil de liaison avec le secteur se trouve un condensateur de 250 nF-750 V shunté par une résistance de 1 M Ω . Notons immédiatement que l'impédance du condensateur est plus faible que la valeur de la résistance. Le condensateur a pour effet de limiter le courant dans le circuit ce qui permet justement l'emploi sur secteur 110 V ou sur secteur 220 V. La résistance de 1 M Ω sert à décharger le condensateur lorsque le chargeur est débranché du secteur. On évite ainsi les secousses désagréables qu'un contact involontaire pourrait faire ressentir à l'utilisateur.

Le redresseur comme son nom l'indique



redresse les deux alternances du courant et alimente la batterie cadmium-nickel dont le pôle + est relié au fil rouge du redresseur et le pôle - au fil bleu.

Les bornes d'utilisation sont reliées aux pôles de la batterie.

Nous ne donnons pas de plan de câblage de cet ensemble de manière à laisser à chacun le choix de la disposition correspondant le mieux à son cas personnel. En effet certains voudront l'incorporer à l'appareil à alimenter et d'autres préféreront en faire un appareil séparé. Cependant pour faciliter au maximum l'exécution, nous donnons à la figure 2 un schéma de câblage où les pièces sont représentées sous leur forme réelle.

(Suite page 34.)

UN AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2 × 17 WATTS

Cet amplificateur stéréophonique de classe Hi-Fi se caractérise par son encombrement faible si l'on tient compte de la puissance de sortie importante qu'il peut procurer. En effet, chaque canal pouvant délivrer une puissance maximum de 17W, cela représente une puissance totale de 34W, ce qui permet des sonorisations déjà importantes. Cet ensemble peut

Le schéma.

Il est donné à la figure 1. Comme les deux chaînes qui composent cet ensemble sont absolument identiques notre examen ne portera que sur l'une d'elles, comme

RECTA **RECTA** **RECTA**

VOUS
PRÉSENTE
LE
NOUVEL
AMPLI STÉRÉO
30 WATTS :

VIRTUOSE PP 30
STÉRÉO 2 x 15 Watts :

(décrit ci-contre)

- Deux canaux à commande de gain indépendante.
- Taux de contre-réaction 15 dB - Très faible distorsion harmonique.
- Transfo de sorties universels. Sortie : 4, 8, 16 ohms. TUI01 AUDAX.
- Commandes séparées des graves-aiguës.
- DIMENSIONS DU CHASSIS TRÈS RÉDUITES.
- CAPOT - FOND - POIGNÉE : FACULTATIFS.

Composition du châssis :

Châssis spécial V16.....	16.90
Transfo 150 mA - AP - 2x6,3 V.....	35.50
2 transfo modulation AUDAX TUI01.....	39.00
2 chimiques + 4 potentiomètres + résistances et condensateurs.....	35.00
Matériel divers : supports, plaquettes, etc.....	30.00

**CHASSIS COMPLET
EN PIÈCES DÉTACHÉES**

149.00

KIT NON OBLIGATOIRE !

**VOUS POUVEZ ACHETER TOUTES
LES PIÈCES SÉPARÉMENT**

Tubes : ECC82, 2x ECC81, 4x EL84, EZ81.
(Au lieu de 66.00)..... **52.00**

2 HP 28 cm, 285 FML bi-cône. Les deux... **226.00**

**POUR LE TRANSPORT DE VOTRE PETIT
AMPLI PORTATIF**

Fond, capot, poignée (absolument indépendants, donc facultatifs)..... **22.90**

Les meilleurs changeurs-mélangeurs 4 vitesses :
TELEFUNKEN mono-stéréo avec centr. 45 T. **184.00**

20-25 % de réduction pr Export. - AFN - Communauté

RECTA **RECTA** **RECTA**

37, av. LEDRU-ROLLIN
PARIS-12° - C.C.P. 6963-99
Téléphone : DIDerot 84-14.

être placé sous capot métallique muni d'une poignée ou dans une valise. Dans les deux cas, le volume peu important et le poids tout à fait moyen rendent le transport très facile, ce qui est appréciable pour un appareil destiné à être souvent utilisé en des lieux différents.

Deux dispositions peuvent être prévues pour l'étage d'entrée comme nous le verrons

nous le faisons chaque fois que nous avons à décrire un appareil destiné à la reproduction stéréophonique.

Sur la prise coaxiale d'entrée est branché un potentiomètre de volume de 1 M Ω du type logarithmique. Le curseur de ce potentiomètre attaque directement la grille de la triode qui équipe l'étage préamplificateur d'entrée. Cette triode est un des éléments d'une ECC83. Il faut noter que le second élément de ce tube sert à équiper l'étage équivalent de l'autre chaîne et par conséquent est connecté exactement de la même façon. Un commutateur « Mono-Stéréo » permet de connecter en parallèle les deux prises d'entrée et leur potentiomètre de volume lorsqu'on désire utiliser l'amplificateur pour une reproduction monophonique.

La triode ECC83 est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 Ω qui est découplée par un condensateur de 25 μ F. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 Ω . Sous cette forme l'étage d'entrée procure la sensibilité de 10 mV que nous avons mentionnée plus haut. Pour obtenir la sensibilité de 150 mV il suffit de remplacer la ECC83 par une ECC82 et de supprimer le condensateur de découplage de la résistance de cathode. Cette suppression procure une contre-réaction d'intensité qui réduit le gain mais qui réduit également la distorsion de cet étage.

A la suite de l'étage d'entrée nous trouvons le dispositif de dosage « graves-aiguës » appelé encore détimbreur. La branche « grave » qui est placée entre la plaque de la première triode et la masse se compose dans l'ordre : d'un condensateur de liaison de 10 nF, une résistance de 1,5 M Ω , un potentiomètre linéaire de 2 M Ω et une résistance de 150 000 Ω . Entre l'extrémité du potentiomètre qui est en contact avec la 1,5 M Ω et le curseur, il y a un condensateur de 220 pF. Entre le curseur et l'autre extrémité est placé un condensateur de 3,3 nF. La branche « aiguës » qui est également branchée entre la plaque de la première triode et la masse est formée d'un condensateur de liaison de 100 pF, d'un potentiomètre linéaire de 2 M Ω et d'un condensateur de 680 pF. Les curseurs des deux potentiomètres du détimbreur attaquent directement la grille de commande de la lampe qui équipe l'étage suivant. Il faut remarquer que pour une des chaînes, cette grille est également attaquée par une prise « Tuner FM ». Comme le laisse sentir son nom cette prise permet d'utiliser un côté de l'amplificateur pour la reproduction d'une émission FM captée par un tuner. Il convient également de noter que les potentiomètres « graves » des deux canaux sont commandés par le même axe et qu'il en est de même pour les potentiomètres « aiguës ».

L'étage qui suit le détimbreur est encore un étage amplificateur de tension. Il met en œuvre une triode contenue dans une ECC81. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 700 Ω découplée par un condensateur de 50 μ F-50 V. Entre

par la suite. L'une assure la puissance maximum pour un signal d'attaque de 150 mV et la seconde pour un signal d'attaque de 10 mV. Ainsi que nous allons le voir par l'étude du schéma, tout a été mis en œuvre pour que la qualification « haute fidélité » corresponde à une réalité.

la cathode de la triode et cet ensemble de polarisation est insérée une résistance de 33 Ω . Cette dernière forme avec une 1 000 Ω un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transformateur de sortie. Cette contre-réaction de tension non sélective réduit considérablement le taux de distorsion de l'amplificateur. La charge plaque du second étage amplificateur de tension est une résistance de 220 000 Ω .

A la suite nous trouvons un étage déphaseur destiné à l'attaque du push-pull final. Cet étage déphaseur est du type cathodyne qui, nous ne nous lassons pas de le répéter, est le plus simple et le meilleur parmi les innombrables systèmes qui ont été imaginés à ce jour. Pour réaliser ce déphasage la charge est répartie également entre le circuit plaque et le circuit cathode. Nous voyons en effet qu'une résistance de 47 000 Ω est insérée entre cathode et masse et une de même valeur entre la plaque et le point HT2.

Ici le déphaseur est encore amélioré par le fait que la grille de la triode est attaquée directement par la plaque de la triode de l'étage précédent. L'absence de condensateur évite une atténuation des fréquences graves. Pour que cette disposition soit valable il faut que la tension sur la plaque de l'amplificatrice de tension qui est également la tension sur la grille de la déphaseuse soit inférieure à celle provoquée sur la cathode de cette déphaseuse par la résistance de charge. Dans ces conditions seulement la déphaseuse sera polarisée correctement et introduira un minimum de distorsion. Les valeurs de résistances choisies sur ce montage procurent cette polarisation correcte indispensable. Signalons que la triode qui équipe l'étage déphaseur est le second élément de la ECC81.

Le push-pull final met en œuvre deux pentodes EL84 fonctionnant en classe B. La grille de commande d'un de ces tubes est attaquée par la plaque de la déphaseuse et celle de l'autre par la cathode de la déphaseuse. Les circuits de liaison sont composés d'un condensateur de 50 μ F et une résistance de fuite de 220 000 Ω . Pour obtenir un fonctionnement correct en classe B, il n'est absolument pas question d'utiliser une polarisation automatique par résistance de cathode. En effet avec cette classe le point de fonctionnement est réglé de telle façon que le courant plaque et par conséquent le courant cathodique au repos est pratiquement nul. Ce courant croît en fonction de l'amplitude du signal d'attaque, il n'est donc pas possible dans ces conditions d'utiliser la chute provoquée par ce courant dans une résistance pour obtenir une polarisation fixe. La meilleure solution qui est celle qui a été adoptée ici, consiste à utiliser une source de polarisation indépendante. Pour obtenir la tension continue nécessaire à cette polarisation on part de la tension alternative obtenue en branchant en série les deux enroulements 6,3 V (CH.L et CH.V) du transformateur d'alimentation. Ce qui donne une tension alternative effi-

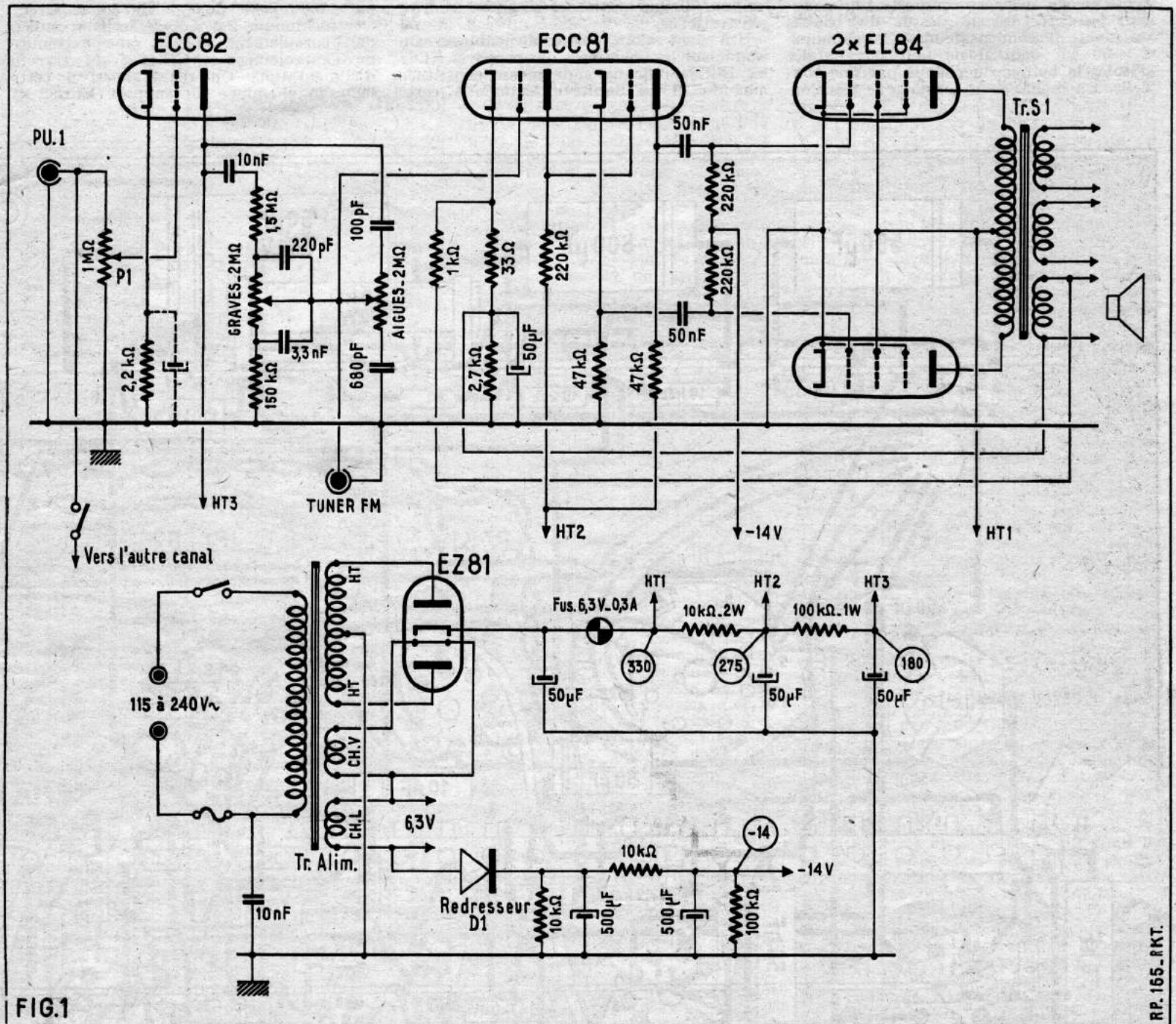


FIG. 1

RP. 155-RKT.

cace de 12,6 V. Un côté de cet ensemble est relié à la masse, et l'autre attaque une diode D1. Celle-ci est branchée de telle sorte que la tension redressée qui apparaît aux bornes d'une résistance de 10 000 Ω shuntée par un condensateur de 500 μ F-50 V est négative par rapport à la masse. Cette tension est filtrée par une résistance de 10 000 Ω et un second condensateur de 500 μ F-50 V. Elle est ajustée par une résistance de 100 000 Ω qui allant à la masse forme avec la 10 000 Ω de filtrage un diviseur de tension. Tous les éléments sont calculés pour que ce dispositif procure une tension de -14 V par rapport à la masse. C'est cette tension qui, appliquée aux points froids des résistances de fuite de grille des EL84, assure la polarisation correcte. Bien entendu la cathode des tubes de puissance est à la masse.

Le transformateur de sortie de ce push-pull classe B est un TU101 dont les qualités sont bien connues de nos lecteurs. Cet organe contribue d'une façon essentielle aux performances remarquables de l'amplificateur.

L'alimentation qui est commune aux deux canaux utilise un transformateur dont l'enroulement HT délivre 2 $\times$ 300 V 150 mA. Cette haute tension est redressée par une valve EZ81. La HT recueillie sur le condensateur électrochimique « en tête » qui, 50 μ F-500 V sert à l'alimentation des push-pull. Après une première cellule de filtrage composée d'une résistance de 10 000 Ω -2 W et d'un condensateur électrochimique 50 μ F-500 V, on prélève l'alimentation des ECC81. Enfin après une seconde cellule de filtrage com-

prenant une résistance de 100 000 Ω -1 W on alimente la double triode d'entrée. Ce découplage sévère met à l'abri de tout ronflement et de tout accrochage. Une ampoule de 6,3 V-0,3 A est insérée dans la ligne HT où elle fait office de fusible.

De plus un système de cavalier prévu sur le bouchon de branchement des bobines mobiles des HP coupe la HT lorsqu'on débranche les haut-parleurs ce qui évite les effluves qui se produiraient dans les EL84 du fait que des transfo de sortie travaillent à vide.

Réalisation pratique.

Le châssis sur lequel s'effectue le montage de cet amplificateur est de forme « pupitre », c'est-à-dire que l'une de ses faces, celle qui reçoit les organes de commande, est inclinée. Les figures 2 et 3 qui représentent l'une la vue du dessous et l'autre la vue du dessus du châssis indique la totalité du câblage à réaliser.

On commence l'équipement de ce châssis par la mise en place des supports de lampes et du relais A. Comme vous pouvez le

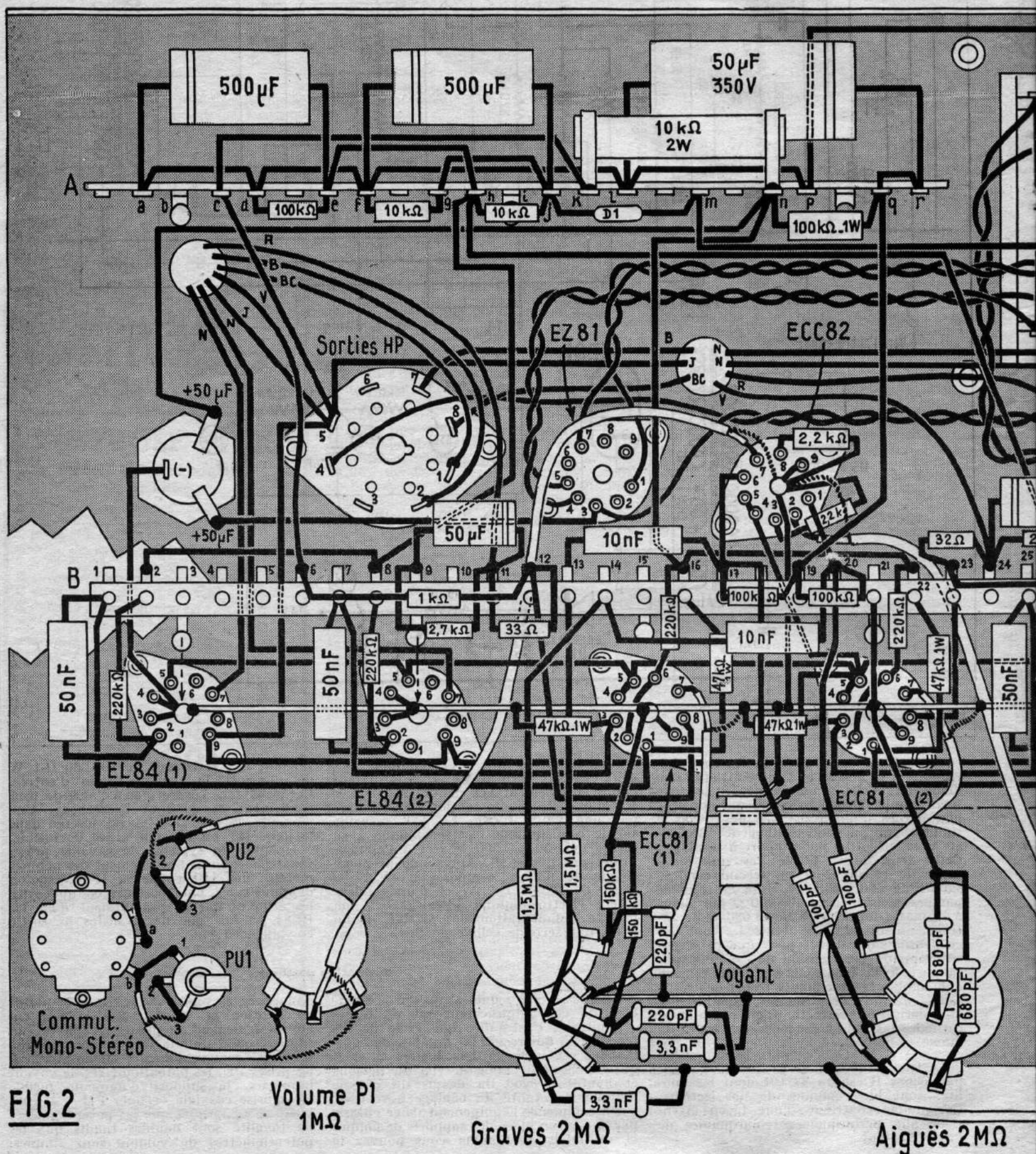
remarquer ce relais comporte trois pattes de fixation et vingt cosses isolées. On monte également la prise HP qui est un support octal. Sur la face inclinée on dispose le commutateur « Mono-Stereo », les prises PU, les potentiomètres, le voyant lumineux, le support d'ampoule fusible et la prise coaxiale « Tuner FM ». Il convient de remarquer que les potentiomètres de tonalité sont doubles tandis que les potentiomètres de volume sont simples.

L'un de ces derniers comporte l'interrupteur général. Sur le dessus du châssis on monte le condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$ dont il ne faut pas oublier d'isoler le boîtier du châssis par une rondelle. On monte pour terminer le transfor-

mateur d'alimentation et les deux transfos de sortie.

On peut alors passer au câblage. On soude sur les cheminées des supports EL84 et ECC81, une ligne de masse constituée par du fil nu de forte section. A cette

ligne on relie le pôle — du condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$, le point milieu de l'enroulement HT et une extrémité de l'enroulement « CH.L » du transfo d'alimentation. On réunit aussi à cette ligne la cheminée du support ECC82 et



la cosse placée sur une des vis de fixation de ce support. Sur les supports EL84, on soude les broches 3 et 4 sur la cheminée. Sur les supports ECC81 et ECC82 on procède à la même opération pour la

broche 9. En outre on réunit les broches 4 et 5. On établit ensuite la ligne d'alimentation des filaments. Pour cela on relie par des connexions isolées la seconde extrémité de l'enroulement « CH.L » du transfo d'alimentation, les broches 5 des supports EL84 et ECC81 et la broche 4 du support ECC82. Une des cosse du voyant lumineux est soudé à la ligne de masse. L'autre cosse est connectée à la broche 4 du support ECC81 (2). On établit la liaison entre une extrémité des enroulements « CH.L » et « CH.V » du transfo d'alimentation. La seconde extrémité de l'enroulement « CH.V » est connectée à la cosse *m* du relais A. Par une torsade on branche les broches 4 et 5 du support EZ81 à l'enroulement « CH.V » du transformateur d'alimentation et les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT. Toujours avec une torsade on relie l'interrupteur à une cosse « secteur » et à la cosse *r* du transfo d'alimentation. Encore par une torsade on relie le support d'ampoule fusible à la broche 3 du support EZ81 et à la broche 4 de la prise HP.

On connecte un des pôles + du condensateur $2 \times 50 \mu F$ à la broche 3 du support EZ81 et l'autre pôle + à la cosse *n* du relais A. On connecte la broche 5 de la prise HP à la cosse *c* du relais A et aux bornes 3 et 4 des deux transfos de sortie. Sur le relais A on réunit par une connexion les cosse *c* et *k*. On relie également ensemble les cosse *a*, *d*, *f*, *l* et *p* et on connecte la cosse *p* à la ligne de masse. On relie encore ensemble les cosse *e* et *h*, les cosse *g* et *j* et les cosse *q* et *r*. Entre les cosse *k* et *n*, on soude une résistance bobinée de $10\,000 \Omega - 2\text{ W}$. On soude encore une résistance de $100\,000 \Omega - 1\text{ W}$ entre les cosse *n* et *q* et un condensateur de $50 \mu F - 350\text{ V}$ entre les cosse *l* et *r* (le pôle + vers *r*). Toujours sur le relais A on soude : une diode, en respectant le sens indiqué sur le plan, entre les cosse *j* et *m*, une résistance de $10\,000 \Omega$ entre les cosse *h* et *j*, un condensateur de $500 \mu F - 25\text{ V}$ entre les cosse *f* et *j* (le pôle + vers *f*), une résistance de $10\,000 \Omega$ entre les cosse *f* et *g*, une de $100\,000 \Omega$ entre les cosse *d* et *e* et un condensateur de $500 \mu F - 25\text{ V}$ entre les cosse *a* et *e* (le pôle + vers la cosse *a*).

On connecte ensemble les broches 9 des quatre supports EL84 et on relie la ligne ainsi formée à la broche 5 de la prise HP.

On branche ensuite les deux transformateurs de sortie. Pour TRS1 on relie : sa borne 1 à la broche 7 du support EL84 (4), sa borne 6 à la broche 7 du support EL84 (3). Pour TRS2 on connecte la borne 1 à la broche 7 du support EL84 (2) et sa borne 6 à la broche 7 du support EL84 (1). On établit le couplage des enroulements secondaires selon les indications du constructeur, de manière à obtenir l'impédance correspondant à celle du haut-parleur ou de l'ensemble des HP utilisés. Dans le cas de nos plans de câblage, on relie ensemble les bornes 7, 10 et 11. On agit de même pour les bornes 8 et 12. On connecte les bornes 8 et 9 de TRS1 aux broches 7 et 8 de la prise HP et on relie les mêmes

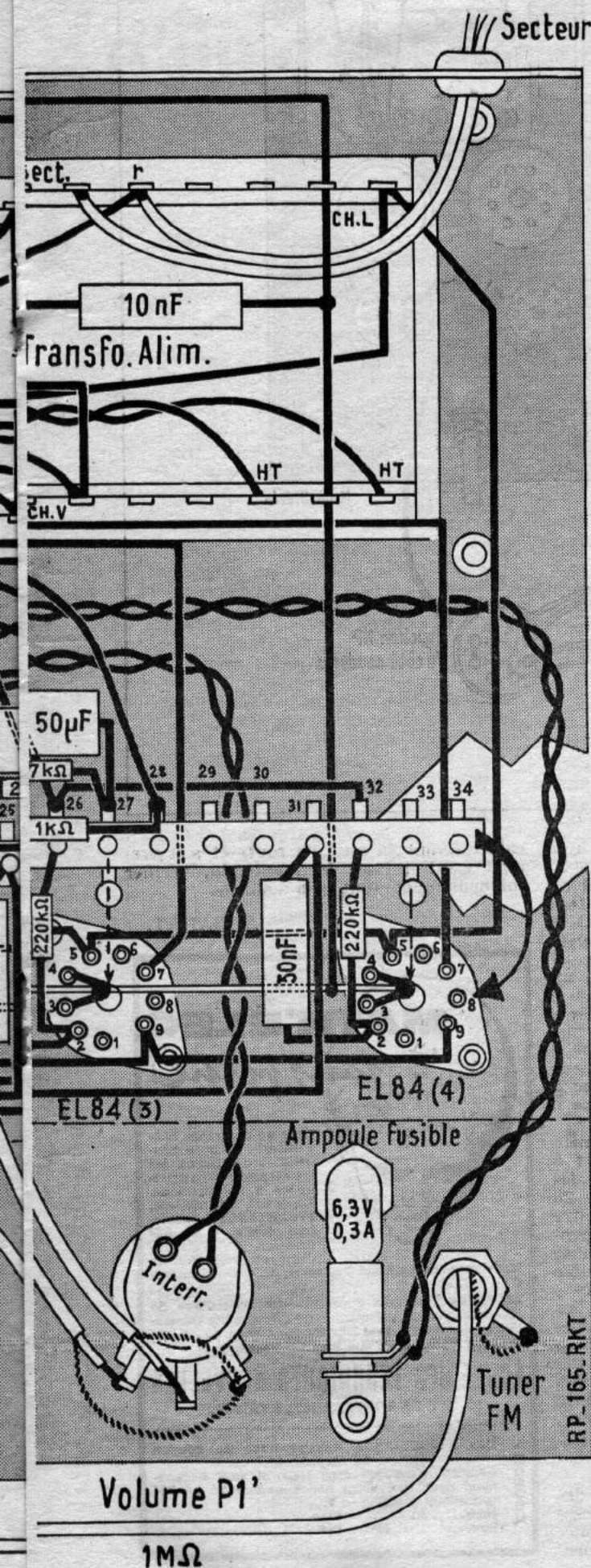
bornes de TRS2 aux broches 1 et 2 de la même prise ce qui correspond à une impédance de $8 \text{ à } 9 \Omega$. On soude la barre relais B par ses pattes de fixation sur la cheminée des supports EL84 et ECC81.

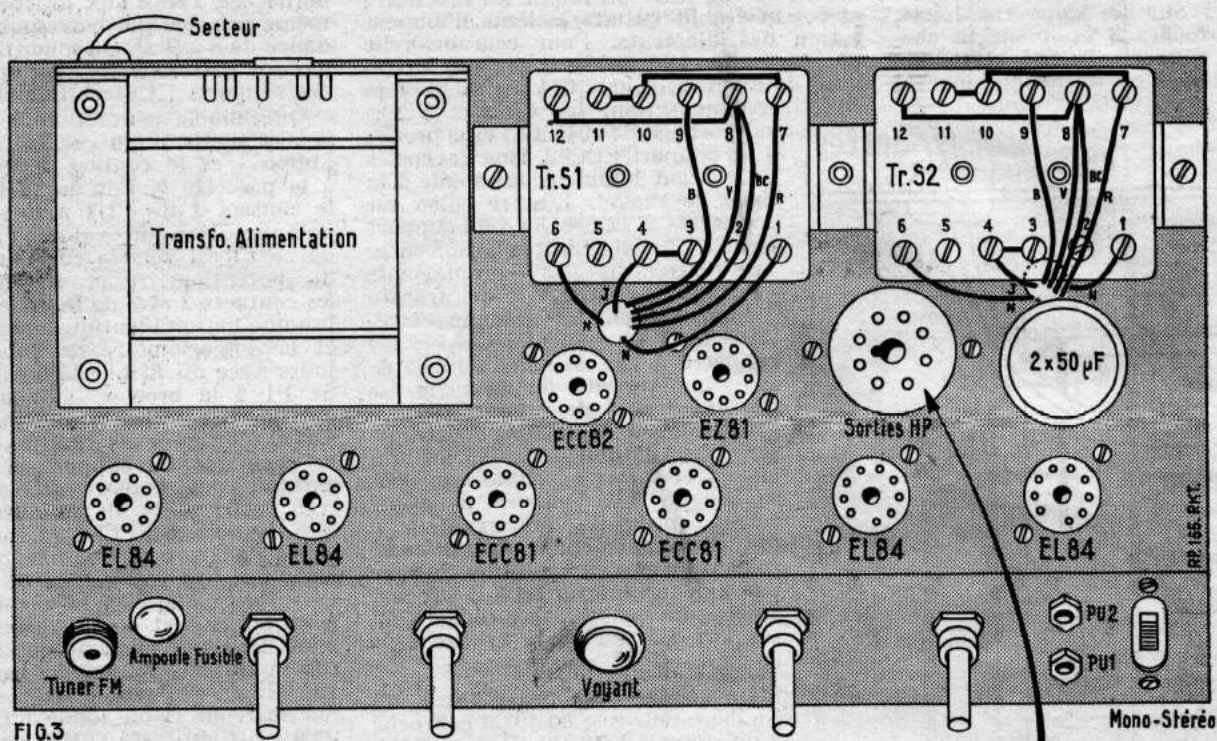
On relie le contact 1 de la prise PU1 à la paillette *a* du commutateur « Mono-Stereo » et le contact 1 de la prise PU2 à la paillette *b*. Par un fil blindé on relie le contact 1 de PU1 à une extrémité du potentiomètre de volume P1. La gaine de ce fil est soudée sur l'autre extrémité du potentiomètre et sur les contacts 2 les contacts 2 et 3 de la prise PU1. On réalise une liaison identique entre la prise PU2 et le potentiomètre de volume P2. Toujours avec du fil blindé on relie le curseur de P1 à la broche 7 du support ECC82 et celui de P2 à la broche 2 du même support la gaine de ces fils est soudée sur la cheminée du support et sur la cosse extrême des potentiomètres qui a déjà reçu celle des fils blindés précédents. Sur le support ECC82 on soude une résistance de $2\,200 \Omega$ entre la broche 3 et la cheminée, une résistance de même valeur entre la broche 8 et la cheminée. On relie les broches 1 et 6 aux cosse 20 et 17 du relais B. Entre chacune de ces cosse et la cosse 19 on soude des résistances de $100\,000 \Omega$. On réunit les cosse 17 et 18. Sur le relais B on soude un condensateur de 10 nF entre les cosse 13 et 17 et une de même valeur, entre les cosse 14 et 20. On connecte la cosse 19 du relais B à la cosse *q* du relais A. Entre la cosse 18 du relais B et une extrémité d'un potentiomètre « aiguës » on dispose un condensateur de 100 pF , on soude un condensateur de même valeur entre la cosse 20 et la même extrémité de l'autre potentiomètre « aiguës ». Entre l'autre extrémité de chacun de ces potentiomètres et la patte 21 du relais B on soude des condensateurs de 680 pF . On soude des résistances de $1,5\text{ M}\Omega$ entre les cosse 13 et 14 du relais B et une extrémité de chaque potentiomètre « graves ». Entre cette extrémité et le curseur on dispose pour chaque potentiomètre un condensateur de 220 pF . Entre l'autre extrémité de ces potentiomètres et la patte 15 du relais on soude des résistances de $150\,000 \Omega$. Sur chaque potentiomètre on place entre cette extrémité et le curseur un condensateur de $3,3\text{ nF}$. Par une connexion en fil nu rigide on relie le curseur de chaque potentiomètre « aiguës » au curseur du potentiomètre « graves » correspondant. Une des lignes ainsi formées est reliée par du fil blindé à la prise « Tuner FM » et à la broche 7 du support ECC81 (2). L'autre ligne est connectée de la même façon à la broche 7 du support ECC81 (1). Les gaines de tous ces fils doivent être reliées à la masse comme il est indiqué sur le plan de câblage.

Pour le support ECC81 (1) on relie ensemble les broches 2 et 6. On procède de même sur le support ECC81 (2). Sur le support ECC81 (1) on relie la broche 8 à la cosse 12 du relais B, on soude une résistance de $220\,000 \Omega$ entre la broche 6 et la cosse 16 du relais B, une résistance de $47\,000 \Omega - 1\text{ W}$ entre la broche 1 et la cosse 16 du relais et une résistance de même valeur entre la broche 3 et la ligne de masse. On connecte la broche 1 à la cosse 1 du relais B et la broche 3 à la cosse 7 du même relais.

Sur le relais B, on soude une résistance de 33Ω entre les cosse 11 et 12, une résistance de $2\,700 \Omega$ et un condensateur de $50 \mu F - 50\text{ V}$ entre les cosse 9 et 11 et une résistance de $1\,000 \Omega$ entre les cosse 6 et 12. On dispose les mêmes éléments entre les cosse 23, 24, 27 et 28.

Pour le support ECC81 (2), on relie la broche 8 à la cosse 23 du relais B et on soude : une résistance de $220\,000 \Omega$ entre





la broche 6 et la cosse 22 du relais B, une résistance de 47 000 Ω -1 W entre la broche 1 et la cosse 22 et une de résistance de même valeur entre la broche 3 et la ligne de masse. Sur le relais, on connecte ensemble les cosses 16 et 22 et on relie la cosse 16 à

la cosse n du relais A. On connecte : la broche 3 du support ECC81 (2) à la cosse 25 du relais B et la broche 1 à la cosse 31 du même relais. On soude : un condensateur de 50 nF entre la cosse 1 du relais B et la broche 2 du support EL84 (1), un condensateur de même valeur entre la cosse 7 et la broche 2 du support EL84 (2), un autre entre la cosse 25 et la broche 2 du support EL84 (3) et un quatrième entre la cosse 31. On soude encore une résistance de 220 000 Ω entre la broche 2 de chaque support EL84 et respectivement les cosses 2, 8, 26, 32 du relais. Ces cosses 2, 8, 26 et 32 sont connectées à la cosse h du relais A.

On connecte les bornes 7 et 8 du transfo TRS2 respectivement aux cosses 11 et 8 du relais B. Pour le transfo TRS1 les mêmes bornes sont reliées aux cosses 28 et 24. On soude le cordon secteur entre la cosse « secteur » du transfo d'alimentation encore libre et la cosse r . On place un condensateur de 10 nF entre l'autre cosse « secteur » et la ligne de masse.

Pour terminer, on relie ensemble les broches 4 et 5 du bouchon de raccordement du haut-parleur. Par du cordon separatex, on connecte les broches 1 et 2 à la plaquette de branchement d'un des haut-parleurs et les broches 7 et 8 à la plaquette destinée à l'autre haut-parleur.

Mise en service.

Cet amplificateur comme la plupart des réalisations que nous présentons ne nécessite aucune mise au point et doit fonctionner immédiatement de façon impeccable.

Avant sa mise en route et son premier essai il faut, bien entendu, vérifier soigneusement tout son câblage.

A. BARAT.

PILE PERPÉTUELLE

(Suite de la page 29.)

Utilisation.

L'utilisation de cet appareil est très facile. Aucune précaution n'est à prendre si ce n'est qu'il ne faut en aucun cas brancher le chargeur sur le secteur si la batterie ne lui est raccordée. D'un autre côté en raison de la liaison directe avec le secteur il n'est pas recommandé d'utiliser cet appareil en « tampon ». C'est-à-dire de charger la batterie pendant qu'elle débite dans le récepteur.

Le temps de charge est de 12 heures sur 220 V et de 24 heures sur 110 V. Ce temps ne peut être dépassé sans risque sur 220 V. Par contre sur 110 V il peut être illimité. En effet une batterie chargée au 1/20^e de sa capacité peut l'être indéfiniment sans aucun risque ce qui permet de laisser toujours ces batteries en charge et d'avoir sans cesse sous la main une source d'alimentation en courant continu prête à l'emploi.

E. GENNES.

MATH'ELEC

sans peine!

Utilitaire avant tout, **MATHELEC**, méthode nouvelle, rend faciles les Mathématiques appliquées à l'électronique. Repensant le problème, **Fred KLINGER**, spécialiste connu, à la fois praticien de l'électronique et professeur de Mathématiques, apprend à se servir de celles-ci comme d'un **OUTIL**.

MATHELEC est très appréciée des spécialistes de l'Electronique, de l'Electricité, de l'Acoustique qui emploient des Maths, dans leur travail. Elle en donne une initiation complète et une maîtrise totale.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS-XIII^e

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le.

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 734 concernant « Mathelec ».

Nom..... Ville.....

Rue..... N°..... Dpt.....

COUPON

Analyse pratique d'un récepteur de TV en couleurs

par M. LÉONARD

Rappel des principes généraux. Etat actuel de la TV en couleurs.

La télévision en couleurs existe, mais n'est pas commercialisée pour plusieurs raisons dont les plus importantes sont :

1° Absence d'émissions de programmes, mais transmissions expérimentales seulement.

2° Prix de revient élevé des récepteurs. Ceux-ci existent et sont construits par la C.F.T. (Compagnie Française de Télévision). Les appareils de TV en couleurs comportent un nombre relativement important de circuits et un tube cathodique spécial pour la TV en couleurs.

En décrivant le téléviseur de la C.F.T., réalisé d'après ce procédé SECAM, nous ne poursuivons qu'un seul but : initier le lecteur à la technique de réception de la TV en couleurs pour qu'il soit apte, le jour où celle-ci sera commercialisée, à comprendre les schémas qui lui seront proposés à cette époque, proche ou lointaine.

Il existe actuellement plusieurs procédés de TV en couleurs, le procédé français SECAM, le procédé allemand PAL et le procédé américain NTSC.

Les divers procédés présentent de nombreuses parties communes de sorte qu'en s'initiant à l'un on est en même temps au courant des autres procédés.

Il est tout naturel que le procédé français soit étudié en premier dans nos colonnes.

Il possède de nombreux avantages tendant à rendre meilleure la qualité de l'image, comme on a pu le constater au cours des démonstrations effectuées assez fréquemment, notamment aux Salons de la Radio et TV, à l'hippodrome de Longchamp, etc.

Caractéristiques générales.

Tout téléviseur en couleurs doit être compatible, terme qui signifie qu'il doit pouvoir recevoir également les émissions de TV normales en noir et blanc, et, réciproquement, tout téléviseur normal doit recevoir les émissions de TV en couleurs, mais, évidemment, en noir et blanc.

Deux grandeurs physiques interviennent dans la perception des images colorées :

1° La *luminance*, c'est-à-dire, en langage moins savant, luminosité. Le minimum de luminance, quelque soit la couleur de l'élément représenté est le noir. Dans un endroit parfaitement obscur, tout est noir, évidemment.

2° La *teinte*, c'est-à-dire la couleur. L'étude de la couleur, constitue toute une science, la colorimétrie qui nous apprend principalement les faits suivants.

a) Il existe une infinité de couleurs représentées chacune par une longueur d'onde (ou la fréquence correspondante) depuis l'ultra-violet (non visible par l'œil humain avec $\lambda = 300$ nanomètres (nanomètre =

10^{-9} mètre = $1/1000$ de micromètre, le micromètre dit aussi le micron étant égal à 10^{-6} mètre) jusqu'à l'infrarouge (vers 800 nanomètres). La lumière visible comprend à une extrémité le violet (300 à 460 nm), ensuite le bleu (450 à 510 nm), vert (510 à 580), jaune-orange (580 à 630), rouge (630 à 780 nanomètres).

Il est clair que pour définir un « bleu », un « rouge », un « jaune » etc., il faut choisir une des teintes du domaine de la couleur considérée.

3° La *saturation*. Une couleur est dite pure s'il n'y a pas de mélange avec le blanc. Ainsi un rouge saturé est un vrai rouge, tandis que le rose est un rouge très peu saturé.

Les peintres obtiennent du rose en mélangeant du rouge avec du blanc.

En résumé, pour créer une image colorée, il faut transmettre, de l'émetteur au récepteur, les trois informations de couleur : la luminance, la teinte et la saturation.

En plus, ceci est évident, il faut utiliser le procédé classique de la TV normale : signal HF modulé en VF et en signaux synchro.

Dans un système de TV couleur, c'est le signal VF qui est plus compliqué que dans un système de TV noir et blanc qui ne comporte que la modulation de lumière c'est-à-dire la modulation de luminance.

Largeur de bande.

Pour des raisons d'ordre pratique, la TV en couleurs utilisera des canaux dont la largeur de bande sera la même que celles des canaux de TV noir et blanc, ce qui permettra de remplir une des conditions de compatibilité.

Dans ces conditions, on dispose dans un système de 625 lignes, par exemple, d'une largeur de bande VF de l'ordre de 5,5 à 6,5 MHz, selon le standard.

Le signal de luminance aura la priorité au point de vue de la *finesse* de l'image, c'est-à-dire de la *définition* ou du nombre des points. On attribuera à la luminance, par conséquent, toute la largeur de bande disponible.

Le signal VF de luminance modulera la fréquence porteuse image. On obtiendra alors l'élément essentiel de la TV en noir et blanc, avec la même qualité.

Les signaux de *teinte* et de *saturation*, en termes plus scientifiques, sont nommés signaux de *chrominance*. Ils sont incorporés dans le signal HF porteur, sous forme de sous-porteuse.

La sous-porteuse est incorporée dans la partie de la porteuse où sa présence est la moins gênante pour la transmission de la luminance.

À la réception, on sépare les deux sortes de signaux, la luminance et la chrominance, chacun agit sur le tube cathodique spécial pour que le point lumineux considéré ait la luminosité et la couleur conve-

nable avec le degré de saturation qui lui convient.

Pour la chrominance, la finesse de reproduction est inférieure à celle de la luminance, mais ceci est admissible car l'œil est plus sensible à une variation de luminosité qu'à une nuance de couleur d'un point déterminé.

La trichromie.

On sait depuis des siècles que si l'on dispose de 3 couleurs, par exemple le rouge, le bleu et le jaune, on peut obtenir toute autre couleur par un *mélange* convenable de ces couleurs. Par exemple, le vert est obtenu avec du bleu et du jaune, l'orange avec du rouge et du jaune, le violet avec du rouge et du bleu, le *blanc* avec le mélange du bleu, du rouge et du jaune.

Le mélange indiqué plus haut est le mélange par *addition*. Les trois couleurs indiquées sont nommées *couleurs primaires*. D'autres couleurs primaires seraient par exemple le vert, l'orange et le violet.

La *couleur complémentaire* d'une couleur est celle qui, mélangée avec elle donne le blanc.

Ainsi le bleu et l'orange, le rouge et le vert, le jaune et le violet sont des couleurs complémentaires.

En TV en couleur, on adopte comme couleurs primaires le rouge, le bleu et le vert qui sont facilement reproductibles par les « phosphores » qui constituent les écrans des tubes cathodiques.

Soit à analyser, à l'émission, une image colorée. On peut imaginer 3 caméras, type ordinaire noir et blanc, chacune munie devant son objectif d'un filtre, rouge, bleu, jaune. Si ces caméras sont disposées sur le même bâti, et orientées pour capter la même image, chacune enregistrera un signal de chrominance différente.

Les trois signaux seront dirigés vers des circuits correcteurs qui seront réglés en fonction de la sensibilité des phosphores du tube cathodique du récepteur pour chaque couleur.

Le signal de luminance s'obtient en *additionnant* les trois signaux primaires, mais en tenant compte de la sensibilité de l'œil qui est maximum pour le vert. Le dosage s'effectuera en prenant 60 % de vert, 30 % de rouge et 10 % de bleu.

On voit que dans ces conditions, il n'est plus nécessaire de transmettre 3 signaux de chrominance, mais seulement deux : le rouge et le bleu. En effet, à la réception, le signal « vert » s'obtiendra par soustraction des signaux rouge et bleu du signal de luminance qui se compose des trois signaux.

Nous poursuivrons l'étude générale du système de TV en couleurs dans la première partie de notre prochain article.

Voici maintenant en seconde partie, l'analyse pratique du récepteur.

SECONDE PARTIE

Le récepteur TV en couleurs.

Il s'agit du type RS15 qui existe commercialement sous forme d'ensemble complet. Il convient à la réception des émissions effectuées suivant le système SECAM en 625 lignes, 25 images par seconde ou 50 demi-images entrelacées. Il reçoit, dans le même standard les images noir et blanc.

Le RS15 existe en plusieurs versions selon les standards, désignés par G, I, K et L.

Standards G, I, L : bandes IV et V UHF.

Standard K : bandes I, III, IV et V (VHF et UHF).

Standards G, I, K.

La porteuse image est modulée négativement par le signal d'image, comme dans le standard CCIR « européen ». Le son est modulé en fréquence.

Standard L.

La porteuse image est modulée positivement et le son est à modulation d'amplitude comme dans les standards français, belge, anglais.

Présentation :

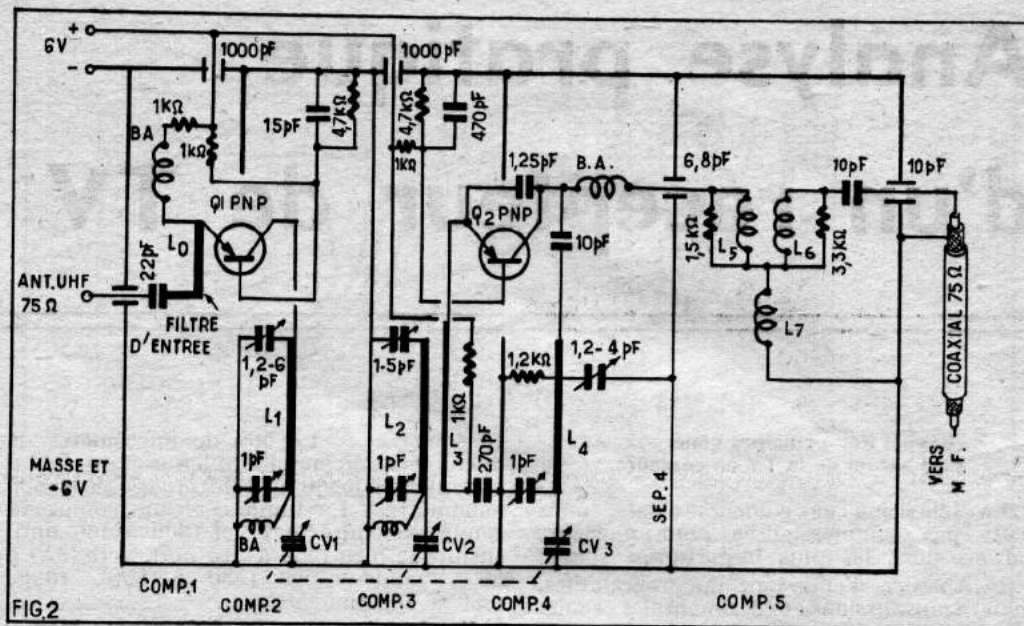
Le récepteur est présenté dans un coffret de bois gainé fermé à l'arrière par un couvercle en plastique avec trous d'aération. Le tube cathodique est un trichrome du type renforcé, twin-pannel.

On indique sur la figure 1 les liaisons entre les diverses parties du téléviseur.

L'antenne est reliée par câble coaxial de 75 Ω à l'entrée du bloc HF-changeur de fréquence qui peut être selon la bande à recevoir un tuner UHF ou un rotacteur VHF. A la sortie de ce bloc, on trouve l'amplificateur MF image. A partir d'un point de cet amplificateur, situé vers l'entrée, on trouve le dispositif de prélèvement du signal MF son qui est transmis à l'amplificateur MF son. Celui-ci est suivi du détecteur et de l'amplificateur BF terminé par un haut-parleur.

L'amplificateur MF image est suivi du détecteur et de l'amplificateur VF des signaux de chrominance et de luminance, ainsi que des signaux synchro.

Ces derniers sont appliqués aux circuits de balayage qui fournissent les courants de déviation horizontale et verticale ainsi que ceux de convergence, transmis au circuit de convergence qui, à son tour, les



applique à la bobine « convergence » du tube cathodique spécial.

Egalement à la sortie VF on dispose des signaux de chrominance et de luminance, ces quatre signaux sont appliqués au tube cathodique.

L'alimentation fonctionne sur secteur.

Les commandes de ce téléviseur sont d'un nombre aussi réduit que dans un téléviseur normal : interrupteur marche-arrêt, contraste, luminosité, puissance sonore.

Une commande placée à la partie supérieure du panneau permet la recherche du canal désiré.

Caractéristiques électriques.

La gamme reçue en UHF est 470-860 MHz. La synchronisation est conforme au standard 625 lignes, 25 images par seconde avec 50 demi-images entrelacées.

Les écarts entre porteuses image et porteuse son sont de 5,5 MHz (standard G), 6 MHz (standard I), 6,5 MHz (standards K et L).

Puissance consommée 350 VA, soit environ le double de celle d'un téléviseur blanc et noir.

Les fréquences MF image et son sont les suivantes :

Standard G : $f_{ms} = 33,4$ MHz $f_{mi} = 38,9$ MHz.

Standard I :

$f_{ms} = 38,7$ MHz $f_{mi} = 32,7$ MHz.

Standard K :

$f_{ms} = 32,7$ MHz $f_{mi} = 39,2$ MHz.

Standard L :

$f_{ms} = 39,2$ MHz $f_{mi} = 32,7$ MHz.

L'appareil possède aussi une entrée 75 Ω pour les signaux VF, engendrés par un ensemble de télévision en « circuit fermé ». Une boîte de contrôle spéciale doit être intercalée (type CV15).

Le tuner UHF.

Bien que le téléviseur soit réalisé avec des lampes, le tuner UHF est à transistors.

Il comprend deux transistors type GMO 290 spécialement étudiés pour les UHF et montés en base commune (fig. 2).

Le premier est amplificateur HF et le second changeur de fréquence.

On a monté le tuner UHF dans un boîtier métallique constituant blindage intégral et comportant 5 compartiments séparés par 4 parois métalliques.

Le signal UHF provenant de l'antenne et transmis par le coaxial est appliqué à l'entrée et transmis par 22 pF et par le circuit adaptateur en π à l'émetteur du transistor amplificateur.

Le filtre en π comprend une « bobine » L_0 réalisée avec une portion de fil et deux capacités, de chaque côté de la bobine constituées par les capacités passantes et la capacité d'entrée du transistor.

L'émetteur est alimenté à travers la bobine d'arrêt BA qui l'isole en HF de l'alimentation.

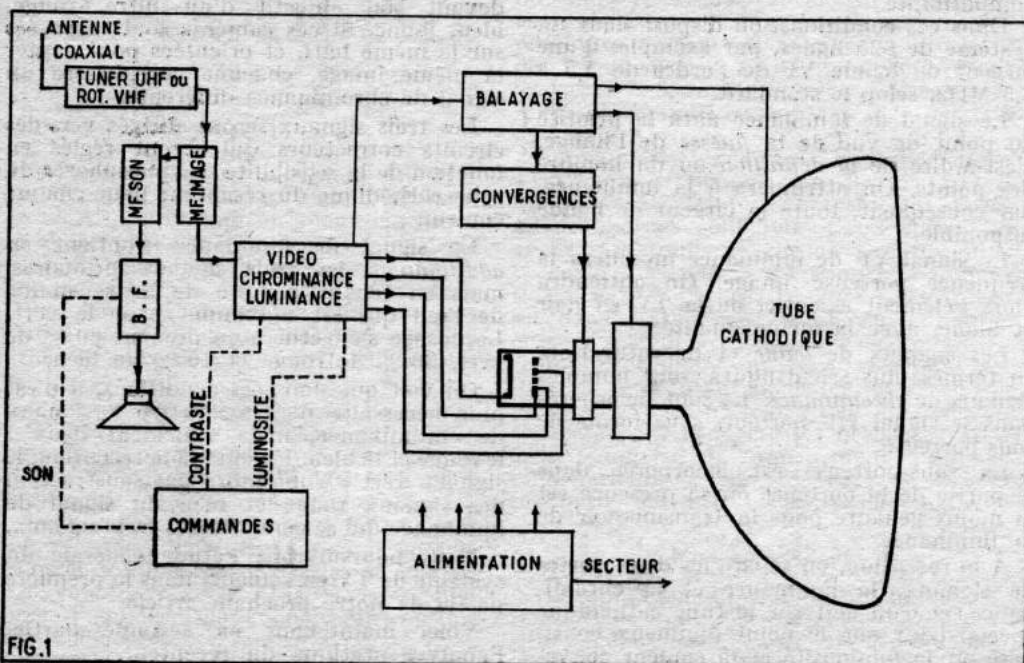
La polarisation d'émetteur est assurée par la résistance de 1 k Ω en série avec la bobine d'arrêt. Le fil d'alimentation est relié à la ligne + 6 V et le découplage du circuit est réalisé par la capacité de 1 000 pF type « traversée ».

La base du transistor HF est polarisée par la résistance de 4,7 k Ω reliée à la masse, c'est-à-dire au négatif de l'alimentation. La résistance de 1 k Ω est reliée au positif, le découplage s'effectuant par condensateur de 15 pF.

Ce montage d'un condensateur de 15 pF seulement constitue un procédé de stabilisation étudié aux laboratoires C.S.F. par M. Sev.

Le transistor Q₁ est monté à cheval sur la séparation entre les compartiments 1 et 2 de sorte que le collecteur de ce transistor a sa sortie dans le compartiment 2.

Dans ce dernier se trouve le conducteur intérieur de la ligne accordée $\lambda/2$, L₁. Cette ligne est accordée par CV1. L'all-



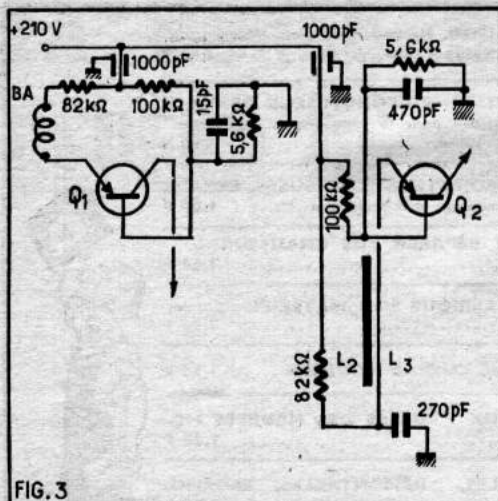


FIG. 3

mentation du collecteur est réalisée grâce à la bobine d'arrêt BA.

Pour l'alignement, on a prévu un ajustable de 1 pF qui agit aux fréquences les plus élevées et l'ajustable 1,2 - 6 pF qui agit aux fréquences moins élevées.

Le condensateur variable CV1 est conjugué avec CV2 et CV3 et permet ainsi le réglage unique continu.

Le conducteur L_1 du compartiment 2 est couplé au conducteur L_2 du compartiment 3 et les lignes L_1 et L_2 constituent un filtre de bande. La ligne L_2 est accordée par CV2 et l'alignement est réalisé par deux ajustables comme pour la ligne L_1 .

Un fil L_4 parallèle à L_2 transmet le signal amplifié à l'électrode d'entrée du second transistor Q_2 . Cette électrode est l'émetteur, le transistor étant monté en base commune.

La polarisation d'émetteur est effectuée par la résistance de 1 kΩ reliée à la ligne + 6 V. Le découplage est effectué aux deux extrémités de cette résistance par un condensateur de 270 pF et un condensateur de 1 000 pF.

Le transistor Q_1 remplit deux fonctions, mélange et oscillation.

Pour le mélange, l'électrode d'entrée, recevant le signal incident est l'émetteur et l'électrode de sortie ou l'on prélève la MF, le collecteur.

L'oscillation est obtenue par couplage interne et par le condensateur extérieur de 1,25 pF entre émetteur et collecteur. En raison de ce choix des électrodes, il suffit d'un seul circuit accordé qui dans ce montage est inséré entre collecteur et masse.

Il se compose de la ligne L_4 accordée par CV3 et aligné par deux ajustables 1,2 - 4 pF et 1 pF.

La ligne est reliée, en HF, au collecteur par le condensateur de 10 pF.

Pour l'alimentation, on remarquera que le circuit de collecteur aboutit à la masse (ligne négative) à travers BA, L_5 et L_7 .

La bobine d'arrêt BA arrête les signaux HF et laisse passer le signal MF vers le filtre de sortie qui se compose de deux bobines L_5 - L_6 amorties par des résistances de 1,5 et 3,3 kΩ et couplés à la base par la bobine L_7 . Ce filtre est adaptateur.

Le signal MF est transmis, depuis la sortie MF de 75 Ω, à l'entrée de l'amplificateur MF, par câble coaxial de 75 Ω.

Variantes du tuner UHF.

Le tuner qui vient d'être décrit convient pour les standards I et L dont nous avons donné les caractéristiques plus haut. Il est alimenté sur 6 V.

Ce même tuner peut être alimenté sur la haute tension de 210 V.

Dans ce cas, il faut modifier des circuits d'émetteurs et de bases aboutissant à la ligne positive de + 210 V pour que ces électrodes reçoivent la tension réduite qui leur convient.

La figure 3 montre les circuits modifiés.

Les résistances allant à la ligne positive ont été augmentées. Il est évident que les condensateurs seront prévus pour une tension de service de 400 V au lieu de 10 ou 12 V. Cette variante convient pour les standards I et L également.

Seconde variante.

Celle-ci est prévue pour le standard G.

Dans ses grandes lignes, le montage HF du tuner est analogue aux précédents, mais on a modifié l'alimentation HT, l'oscillateur et la sortie MF.

Nous donnons le schéma complet du tuner modifié à la figure 4, avec les compartiments et les séparations qui sont analogues à ceux de la figure 2.

Les transistors sont des GMO290 ou AF139.

On remarquera pour l'alimentation sur secteur, à partir de + 200 V des potentiomètres de 6 kΩ permettant l'ajustage correct des tensions appliquées aux bases.

La moyenne fréquence comporte, à la sortie MF du tuner, sur le collecteur de Q_2 , un filtre en T, à trois cellules adaptant l'impédance élevée du collecteur à l'impédance de 75 Ω de l'entrée de l'amplificateur

MF. La liaison s'effectue à l'aide d'un coaxial de 75 Ω.

Dans ce tuner, convenant au standard G, qui comporte le son à modulation de fréquence, on a disposé un circuit de CAF (contrôle automatique de fréquence) constitué par un conducteur L couplé au conducteur L_3 de la ligne d'oscillateur, relié à une diode à capacité variable dont la capacité varie en fonction de la tension de correction CAF fournie par le discriminateur de l'amplificateur son FM.

L'ensemble L-diode agit sur l'accord de L_4 de la manière suivante : si l'accord de l'oscillateur est dévié de l'accord exact, le discriminateur fournit une tension qui, appliquée à la diode D à capacité variable (dite aussi varicap) fait varier sa capacité. Cette capacité étant en série avec L , fait varier dans le sens de la correction l'accord de L_3 avec lequel L est couplé.

On remarquera aussi la diode zener 112Z4 qui stabilise à 12 V la tension appliquée au tuner.

Les schémas des tuners, que nous venons d'analyser conviennent aussi bien aux téléviseurs en couleurs qu'aux téléviseurs blanc et noir, et peuvent, par conséquent, intéresser tous les lecteurs.

D'une manière générale, de nombreux dispositifs du téléviseur en couleurs sont intéressants par eux-mêmes, et pourraient être utilisés dans d'autres montages, notamment les filtres, les adaptateurs, les éliminateurs, les lignes accordées de système d'alimentation 12 V à partir de 200 V et bien d'autres.

Dans notre prochaine étude, nous nous occuperons dans la première partie du problème général de la TV en couleurs et dans la seconde, du rotacteur VHF qui précède l'amplificateur MF image.

M. L.

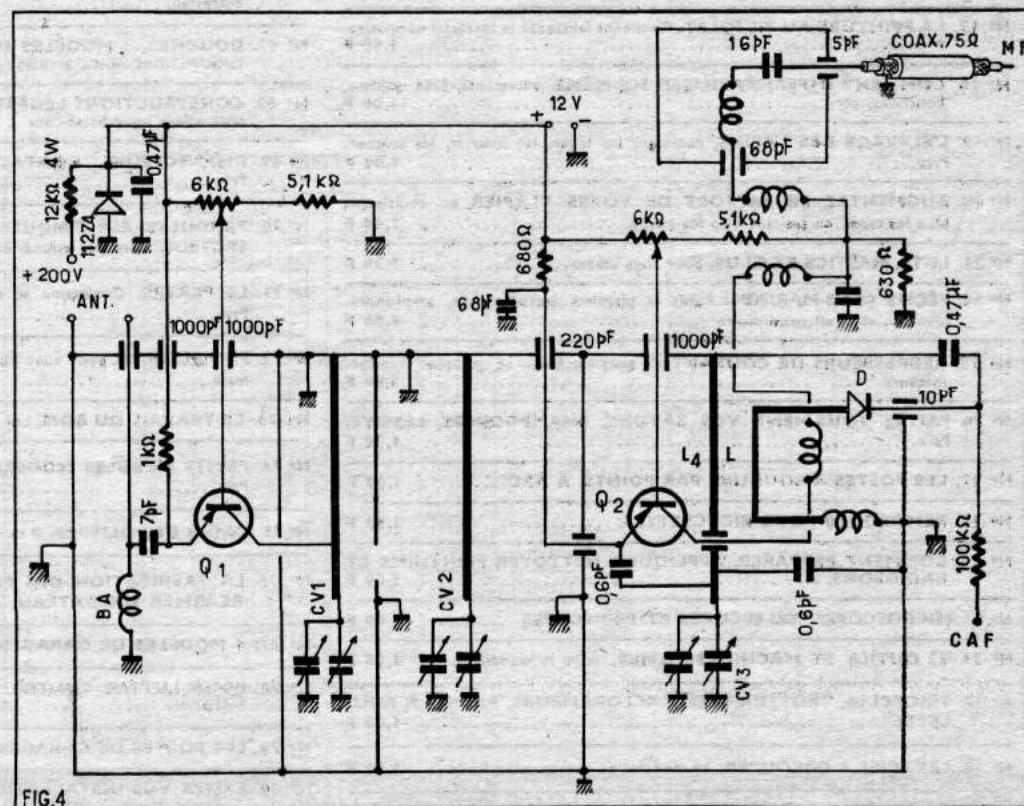


FIG. 4

MATÉRIEL RADIO

100 CONDENSATEURS assortis, valeurs diverses 13.50

100 RÉISTANCES assorties, valeurs diverses... 8.50

— MICRO AMPLI BF..... 5.00

— MICRO AMPLI HF..... 9.00

— MICRO AMPLI puissance..... 12.00

— CIRCUIT-IMPRIMÉ « VEROBORD »... 10.00

● AUTO TRANSFORMATEURS 110/220 VOLTS ●

40 W 10.00 - 80 W 12.00 - 100 W 14.00 - 150 W 18.00

(Port : 3.00)

250 W 26.00 (+ Port 8.00) ● 350 W 30.00 (Port 8.00)

500 W 36.00 - 750 W 48.00 - 1 000 W 59.00

(Port : 10.00)

1 500 W 85.00 - 2 000 W 120.00 (Port : 15.00)

10 TRANSISTORS 23.00

2xOC44, 3xOC45, 3xOC71, 2xOC72 ou Equivalent avec lexique. — Tous les Redresseurs et Diodes Silicium.

TECHNIQUE-SERVICE

FERMÉ LE LUNDI

17, passage Gustave-Leprieux - PARIS-XI.

Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne

C. C. Postal 5643-45 PARIS

● Documentation « Matériel divers » RP 1 sur demande contre 1 F en Timbres-poste ●

DANS LA COLLECTION
LES SÉLECTIONS
 DE
SYSTÈME "D"
 IL YA SÛREMENT UN TITRE QUI VOUS INTÉRESSE !

- N° 1. 30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊME. Des modèles pour tous les âges..... 1,50 F
- N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer 1,00 F
- N° 3. LAMPES ET FERS A SOUDER, au gaz, à l'électricité, à l'alcool... 1,50 F
- N° 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊME VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL. Le matériel à employer : chaudières, radiateurs, tubes, etc 1,00 F
- N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons..... 1,00 F
- N° 9. 8 ÉOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE 1,00 F
- N° 11. UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE, une armoire frigorifique à absorption, un réfrigérateur avec un agrégat de commerce, un thermostat, une glacière de ménage..... 1,00 F
- N° 12. AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCESSOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT..... 1,00 F
- N° 13. 4 MODÈLES DE MACHINES A LAYER LE LINGE ET LA VAISSELLE. UNE ESSOREUSE 1,00 F
- N° 14. PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES, pour courants de 2 à 110 volts. Prix 1,50 F
- N° 15. MEUBLES DE JARDIN : chaises, fauteuils, bancs, tables, parasols. Prix..... 1,00 F
- N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS. 1,00 F
- N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire. Prix 1,00 F
- N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME. vêtements, bois, papiers, bouchons, etc 1,00 F
- N° 19. L'ÉLEVAGE DES LAPINS, comment les loger, les nourrir, les soigner. Prix..... 1,00 F
- N° 20. AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux..... 1,00 F
- N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS, pour tous usages..... 1,00 F
- N° 24. PÊCHE SOUS-MARINE : Fusils et pistolets lance-harpons, scaphandre, lunettes, appareil respiratoire 1,00 F
- N° 25. REDRESSEURS DE COURANT de tous systèmes, et quelques transformateurs. 1,00 F
- N° 26. FAITES VOUS-MÊME VOS SAVONS, SHAMPOOINGS, LESSIVE. Prix..... 1,00 F
- N° 27. LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC..... 1,00 F
- N° 28. REMORQUES POUR BICYCLETTES. 1,00 F
- N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER PEINTURES ET BADIGEONS. 1,00 F
- N° 33. MICROSCOPES, TÉLESCOPES ET PÉRISCOPES 1,00 F
- N° 34. 22 OUTILS ET MACHINES-OUTILS, pour le modéliste..... 1,00 F
- N° 37. TRICYCLES, TROTINETTES, CYCLORAMEURS, PATINS A ROULETTES. 1,00 F
- N° 38. LES SCIES A DÉCOUPER, 14 modèles de construction facile... 1,00 F
- N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la sciure, etc..... 1,00 F
- N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRE. Prix..... 1,00 F
- N° 44. POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc..., pour marche sur secteur..... 1,00 F

- N° 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON. Habitation de trois pièces principales, cuisine, salle d'eau, w.-c., élevée sur cave..... 1,50 F
- N° 47. FLASHES, VISIONNEUSES, SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLICULE ET AUTRES ACCESSOIRES pour le photographe amateur. Prix..... 1,50 F
- N° 48. Pour le cinéaste amateur : PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL pour le montage et la projection..... 1,00 F
- N° 49. COMMENT ENTREtenir ET RÉPARER VOS CHAUSSURES. Prix..... 1,00 F
- N° 51. LE PÊCHEUR BRICOLEUR FABRIQUE SON MATÉRIEL : Cannes, moulinets, épuisette, vivier, etc 1,00 F
- N° 52. AMÉNAGEZ VOUS-MÊME UNE CUISINE MODERNE 1,50 F
- N° 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES..... 1,00 F
- N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMOTABLES..... 1,00 F
- N° 56. FAITES VOUS-MÊME : Batteurs, mixers, moulins à café, fers à repasser et sèche-cheveux électriques..... 1,00 F
- N° 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISONS, VÉRANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE... 1,00 F
- N° 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES. Modernisation, transformation, construction..... 1,00 F
- N° 60. ACCESSOIRES pour votre 2 CV ou votre 4 CV..... 1,00 F
- N° 62. MINUTERIES ET CHRONORUPTEURS..... 1,00 F
- N° 63. LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX, AGGLOMÉRÉS. Prix 1,00 F
- N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASÉS. Prix 1,50 F
- N° 65. CIMENT ET BÉTON. Comment faire dallages, clôtures, bordures, tuyaux. Prix 1,50 F
- N° 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVÊTEMENTS. Construction, pose, entretien. 1,50 F
- N° 67. DOUCHES, 3 MODÈLES DE CABINES FIXES ET PLIANTES. Installation dans w.-c., accessoires divers 1,00 F
- N° 68. CONSTRUCTIONS LÉGÈRES. Chalet en bois, cabane à usages multiples, abri volant pour basse-cour 1,00 F
- N° 69. DISJONCTEURS, CONTACTEURS, RELAIS, AVERTISSEURS. Prix..... 1,00 F
- N° 70. PENDULES ÉLECTRIQUES, A PILE OU ALIMENTATION PAR SECTEUR. Pendules calendrier et genre 400 jours..... 1,00 F
- N° 71. LE PLÂTRE. Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons. Prix..... 1,00 F
- N° 72. PROJECTEURS pour vues fixes - transparentes et opaques - de tous formats..... 1,00 F
- N° 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Les bois, outillage, débitage, assemblage. 1,50 F
- N° 74. PETITS MEUBLES MODERNES EN TUBES. Tables, chaises bar. Prix..... 1,50 F
- N° 75. CAGES ET VOLIÈRES, 8 modèles de construction facile..... 1,00 F
- N° 76. LA FABRICATION DES PIÈCES DE GRÉEMENT. — COMMENT RÉARMER UN BATEAU..... 1,50 F
- N° 77. 4 MODÈLES DE GARAGES..... 1,00 F
- N° 78. POUR LUTTER CONTRE L'HUMIDITÉ et la condensation dans les habitations 1,00 F
- N° 79. LES PORTES DE GARAGES : 6 modèles différents..... 1,00 F
- N° 80. FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES..... 1,00 F
- N° 81. FAITES VOUS-MÊMES CADRES ET SOUS-VERRES 1,00 F
- N° 82. 12 MODÈLES DE BÉTONNIÈRES..... 1,50 F
- N° 83. PORTES, PORTAILS et PORTILLONS 1,00 F
- N° 84. CLOTUREZ VOUS-MÊME TERRAINS et JARDINS 1,00 F



Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par Sélection et adressez commande à « SYSTÈME D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux, qui vous les procurera.

LA BONNE REPRODUCTION DES GRAVES

DÉPEND DE NOMBREUX FACTEURS

par R. GUIARD

Ces facteurs, nous allons ici les passer en revue car on en parle peu souvent. Il ne servirait cependant à rien de monter un excellent amplificateur basse fréquence si d'autres conditions touchant l'acoustique n'étaient pas respectées.

Sur quels points en effet devons-nous porter notre attention en vue d'obtenir un résultat aussi bon que possible et des facteurs dont dépendra celui-ci ?

Nous disons que le résultat dépend :

- 1° De la parfaite linéarité de votre ampli ;
- 2° De son impédance de sortie d'où l'avantage du montage en ultra linéaire à défaut d'un PP de triodes employé à faible puissance ;
- 3° De la puissance de sortie exigée de celui-ci ;
- 4° De l'usage de la contre réaction.

En bref, il s'agit d'abaisser autant que l'on pourra la résonance propre du haut-parleur affecté à la reproduction des graves.

Que peut-on ainsi espérer ? Eh bien il paraît possible d'arriver, si l'on tient compte de ce qui va être dit, à une variation de l'ordre de 30 %, c'est-à-dire de la possibilité de faire descendre correctement la résonance d'un HP de 45 périodes à 30 périodes ou 35 p/s (à titre d'exemple).

Les 4 points énumérés ci-dessus ont été trop souvent traités par nous et nous n'y reviendrons pas aujourd'hui.

Continuons notre énumération :

- 5° Des caractéristiques propres du haut-parleur... évidemment ici la question du prix intervient, il va sans dire ;
- 6° Des dimensions du baffle ou de l'enceinte acoustique ;
- 7° Des astuces propres susceptibles d'être employées pour l'accorder en fonction du HP et de l'effet que l'on désire en obtenir (dimensions d'évent, matelassage, cloisonnement, etc.) ;
- 8° Des matériaux qui constitueront cette enceinte ;
- 9° Des conditions d'écoute dans un local déterminé (bien que les dimensions dudit local n'interviennent que pour bien peu de chose, contrairement à ce qu'on pourrait supposer).

Nous allons donc ensemble revoir ces 5 derniers points (5 A à 9 A). Nous pourrions éventuellement en faire intervenir un 6° qui concernerait les modifications inhérentes au temps et qui ne sont pas à négliger. Nous faisons ici allusion aux conditions atmosphériques et aux modifications bénéfiques acquises par l'âge (d'utilisation s'entend) de votre haut-parleur qui comme le vin se bonifie avec les ans.

Mais c'est là une autre question...

(5 A) Caractéristiques nécessaires d'un bon HP moyen destiné à la reproduction des graves.

Parlons d'abord de la dimension de la membrane.

Plus le diamètre sera important, mieux cela vaudra. Cette dimension pourrait se situer entre 21 cm et 38 cm.

La membrane de 21 cm est une dimension au-dessous de laquelle on ne devra pas descendre. Quant au HP ayant une membrane de 38 cm, nous le laisserons de côté à cause de son prix (élevé) nous resterons dans la moyenne raisonnable de 24 à 28 ou 30 cm.

Un critérium (un peu simpliste, mais valable) :

Il ne pèsera pas moins d'un kilo à 1 kg 1/2.

Sa période de résonance propre (qu'il est nécessaire de connaître) devra être aussi basse que possible (25 à 40 p/s max.).

Plus encore que l'intensité du champ magnétique, exprimé en gauss (8.000 à 16.000 gauss) ce dernier valant mieux, il faudra porter attention sur la densité du flux magnétique pour éviter la saturation ; donc considérer le diamètre du noyau qui devra être important pour permettre une meilleure restitution des transitoires.

La forme exponentielle de la membrane permettra parfois de réduire (un peu) les dimensions de l'enceinte acoustique.

(6 A) Dimensions de l'enceinte.

Opérons d'abord une brève classification, (dans laquelle nous reviendrons plus loin) seront numérotés par ordre de préférence décroissante les différents types d'enceintes ou baffles donnant les résultats les plus certains d'excellente qualité :

1° L'enceinte d'encoignure faite en maçonnerie le volume intérieur sera de 250 dm³.

Rappelons-nous à ce sujet que plus le volume intérieur de n'importe quelle enceinte acoustique sera important mieux sortiront nos graves. (Nous n'aurons même plus de souci à nous faire pour l'accorder — la surface de notre évent n'aura plus guère d'importance — une restriction toutefois : se rappeler qu'une enceinte de volume important demande obligatoirement (sauf l'enceinte entièrement close, qui a tendance à aplatir toutes les courbes) un évent proportionné à son volume.

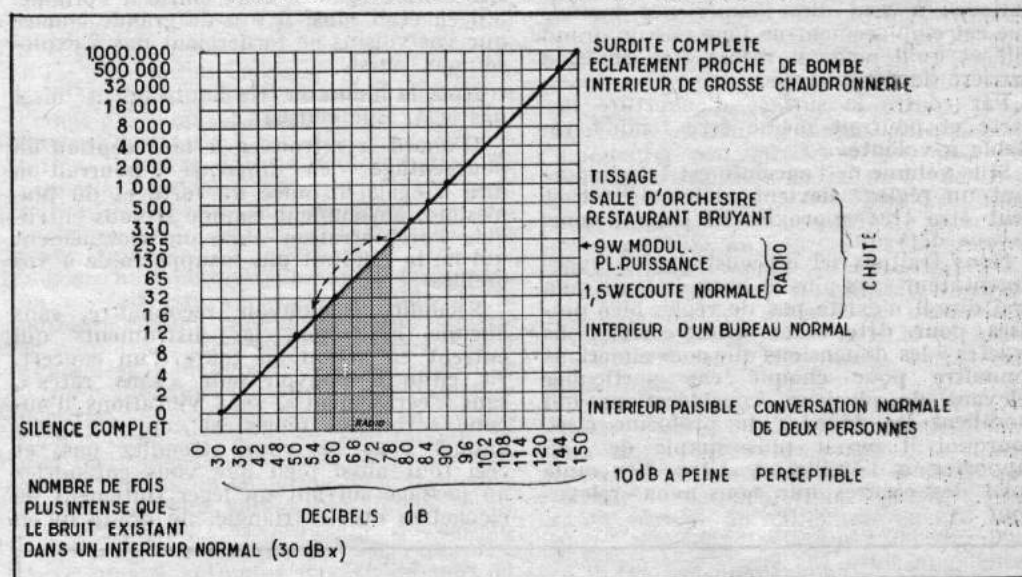
2° Nous mettrons par ordre de préférence en deuxième lieu le baffle plan bourré de sable que nos amateurs connaissent. Il est simple — peu coûteux — facile à construire donne des résultats certains et excellents.

Comme dimensions nous lui donnerons par exemple.

Largeur	Hauteur	pour un HP de diamètre	Volume
75 cm	90 cm	25 cm	125 dm ³
75 cm	100 cm	30 cm	140 dm ³

Ces dimensions étant des minima, au-dessus desquels vous pourrez aller. (1 m ×

TABEAU COMPARATIF DES INTENSITÉS AUDITIVES.



Pour tous vos besoins en "Kits" et "composants électroniques"

UN NOUVEAU MAGASIN COGEREL

9, BD ST-GERMAIN, PARIS 5^e

Métro Cardinal Lemoine - Nombreuses lignes d'autobus.
A quelques minutes seulement des gares du Luxembourg et d'Austerlitz.

1 m par exemple). Epaisseur de la couche de sable bien sec et tassé 2 cm.

3° Nous mettrons en 3^e place, l'enceinte Bass-Reflexe et à équivalence, l'enceinte labyrinthique. La seconde convenant très bien à un HP exponentiel pourra être un peu plus petite que l'enceinte Bass-Reflexe qui possède la réputation d'abaisser notablement la période de résonance du haut-parleur, mais qui demande d'autant plus d'attention en ce qui concerne la surface de l'évent que le volume d'air brassé sera faible.

4° Nous aurions placé ici en 4^e place le tuyau évasé (de forme assez ramassée) et partiellement matelassé intérieurement, car il se révèle incontestablement excellent, mais nous le réserverons plutôt pour un ampli chargé de reproduire à la fois les aigus et les graves. C'est-à-dire un ampli PP ou lampe unique, mais doté d'un seul canal.

Or tout ce qui est dit plus haut ne vise en principal que les basses, c'est-à-dire conviendrait au mieux à un ampli possédant au moins 2 canaux (Stéréo 3 D par exemple).

(7 A) Astuces susceptibles de modifier le résultat à obtenir :

Le matelassage?... (en matériaux insonores) à l'intérieur de l'enceinte? Eh bien je réponds oui, sans hésitation puisqu'ici nous ne nous préoccupons pas des aigus et que pour une bonne reproduction des aigus il vaut mieux des surfaces lisses et même pas de coffret du tout. Un cloisonnement intérieur? Généralement fait d'une forte épaisseur de feutre, ou de 2 épaisseurs de flanelle ou d'une simple ou double épaisseur de feutrine tendues. Son rôle? Eviter les ondes stationnaires. Il est surtout nécessaire lorsque l'enceinte acoustique revêt une forme allongée (on divise en 2 compartiments). Il possède à juste titre de nombreux partisans.

Surface et emplacement de l'évent : (ouverture de décompression) on a coutume de placer l'évent sur la face avant de l'ébénisterie, assez près et au-dessous du haut-parleur; à vrai dire l'expérience montre que cet emplacement ne joue pas un grand rôle et qu'il pourrait même être choisi à l'arrière de l'ébénisterie.

Par contre la surface d'ouverture importe et pourrait même être rendue réglable à volonté.

Si le volume de l'enceinte est très important un réglage devient moins délicat et peut être très approximatif comme nous l'avons déjà dit.

Nous traitons ici d'acoustique en expérimentateur sans plus et nous croyons qu'à vrai dire il n'existe pas de règles bien précises pour déterminer « des corrélations exactes » les dimensions que nous aimerions connaître pour chaque cas particulier relevant de plusieurs considérations qui modifient les données du problème c'est pourquoi il paraît plus simple de s'en rapporter à l'oreille. A titre d'exemple voici des chiffres que nous avons relevés pour :

Diamètre du haut-parleur	Fréquence de résonance du HP	Fréquence d'accord	Volume du coffret	Surface de l'évent
25 cm	50 Hz	50 Hz	140 dm ³	324 cm ²
30 cm	45 Hz	45 Hz	170 dm ³	260 cm ²
28 cm moyenne	40/45 Hz	40 Hz	240 dm ³	338 cm ²

(8 A) Construction d'une enceinte anti-résonante.

On emploiera de préférence des matériaux durs d'une certaine épaisseur pour

éviter les vibrations. Nous avons déjà cité l'enceinte maçonnée de briques nous citerons parmi ces matériaux par ordre de poids spécifiques décroissant :

Marbre	2,6
Briques	1,8
Sable sec	1,5
Chêne	0,72
Contre-plaqué	0,67
Acajou	0,67
Hêtre	0,65
Noyer	0,56
Sapin	0,45

Pour un matelassage intérieur : de la laine de verre - feutre (ayant notre préférence) épaisseur 1 cm - bourre de laine compressée - Isorel mou - granulage de liège collé.

Formes de l'enceinte : on évitera autant que faire se peut les parois ou surfaces parallèles en optant pour une forme de base triangulaire ou pentagonale qui semble la plus indiquée.

Une fois confectionnée votre enceinte acoustique aura nécessairement une allure massive; elle sera lourde et devra présenter une très grande rigidité; les différents panneaux qui la constituent seront collés puis vissés.

Rien ne vous empêchera par la suite d'y adjoindre quelques motifs décoratifs, puis de la vernir ou de la dorer partiellement à votre goût.

Inutile d'avoir à vous répéter qu'il serait dommage qu'un tel ensemble soit associé à un transfo d'ampli de qualité ordinaire. Sa self primaire aura au moins 200 H.

(9 A) Conditions locales d'écoute.

Nous avons dit plus haut que la haute fidélité n'était pas l'apanage d'une écoute dans un local de vaste dimension (voir même de plein air). C'est qu'en effet il n'est pas question ici d'obtenir une intensité sonore égale à celle émise à l'origine. S'il en était ainsi il y a de grande chance que vos voisins ne tarderaient pas à exploser eux aussi.

Non, la haute ou très haute fidélité n'est pas cela. Elle consiste :

D'abord à retrouver à la réception un pourcentage « en différence », pourrait-on dire à égale distance du forte et du pianissimo, absolument comme si vous entendiez l'orchestration avec un éloignement qui ne la rendrait pas insupportable à vos oreilles.

Secundo, à pouvoir reconnaître, sans aucune hésitation, les instruments qui entrent en action au cours d'un concert. Et enfin à pouvoir ouïr « sans ratés », sans « écrasement », sans vibrations d'aucune sorte, un magistral coup de gong auquel vous ne vous attendiez pas, et ceci tout aussi bien que vous entendriez au passage suivant un léger tintement de clochettes ou de triangle. Je doute qu'en

de fréquence pour laquelle l'O.R.T.F. va faire en cette saison un très gros effort pour vous en montrer l'incontestable intérêt.

Revenons à nos moutons. Ici même dans cette revue, il a été question de la réverbération, c'est-à-dire de la diffusion spatiale avec un certain retard (quelques 1 000^e de seconde) produisant ce qu'on appelle un écho artificiel. Cet effet est obtenu presque automatiquement et sans le vouloir par l'emploi de 2 canaux séparés (graves et aigus), car il est bien rare que par un effet du hasard vous puissiez obtenir (vu la longueur souvent différente des circuits) un synchronisme parfait. Pour montrer encore une fois que l'emploi de 2 canaux différents, outre l'avantage d'éliminer les effets d'intermodulation en possède encore d'autres. Nous placerons notre HP (dont le rayonnement est direct) assez bas (50 cm du sol par exemple) Et ce, face à la plus grande dimension, de la pièce qui évidemment est une diagonale.

Le HP d'aiguës (sur simple planchette) sera pour sa part placé à 0 m 50 ou 1 m au-dessous du plafond. La face dirigée vers le haut contre une surface réfléchissante lisse. Le meilleur emplacement pour l'auditeur étant à l'intersection des lignes réfléchissantes et directe.

En conclusion.

Plaçons-nous dans le cas d'un amateur de bonnes auditions. Ayant fine oreille, aspirant à « un mieux » souvent fois très réalisable, et qui vient d'acheter un poste à modulation d'amplitude et de fréquence avec PP, un combiné avec tourne-disque. Il croit avoir enfin trouvé la bonne solution. Eh bien, pas encore, et il en est même souvent assez loin, son ébénisterie n'aura pas un volume intérieur suffisant. L'épaisseur de cette même ébénisterie aura peut-être 1 cm, ce qui est tout à fait insuffisant aussi.

Un coup d'œil au HP. Il a un diamètre de 17 cm ou quelque chose d'approchant : encore insuffisant. Un coup d'œil au transfo de modulation. Combien peut-il peser? 1 kg? que non il en est loin, ses dimensions 5 cm sur 7 cm. A changer.

Que de transformations en perspective se dira-t-il! Erreur c'est à la portée du plus modeste bricoleur.

Que faire dans ce cas? mais tout bonnement enlever le HP de l'ébénisterie qui tient généralement par 4 vis à bois. Sortir en même temps le transfo de modulation (2 vis) et bien repérer les fils que l'on vient de couper et qu'il faudra allonger pour les faire aller dans l'ébénisterie complémentaire portant nom d'enceinte acoustique que l'on vient de construire. Ce petit travail ne demande souvent pas plus d'une demi heure.

Un seul impératif à respecter le branchement du transfo de modulation qui peut être effectué de plusieurs façons, mais qui donnera des résultats plus ou moins bons si vous vous fiez au pur hasard. Pour vous guider dans ce petit travail n'oubliez pas de demander au vendeur de ce transfo la notice de branchement qui doit accompagner la livraison.

« Radio-Plans » se tient d'ailleurs toujours à votre disposition pour vous guider le cas échéant dans chaque cas particulier.

Pour le moindre effort : Si votre HP est de dimension largement calculée, bornez-vous à le changer au moins de place et mettez-le dans une grande et confortable ébénisterie; il n'y a que 2 fils à allonger, et vous m'en direz des nouvelles.

R. GUIARD.

S. S. B. ou B. L. U.

par A. CHARCOUCHET
F. 9 R. C.

Sous ces deux abréviations, se trouve le même système de transmission. La seule différence vient de ce que la première correspond à **SINGLE SIDEBANDE** et la seconde à **BANDE LATÉRALE UNIQUE**, l'une étant exprimée dans la langue anglaise et l'autre dans une langue avec laquelle nous prenons assez souvent quelques libertés.

Nous connaissons déjà deux procédés de transmission : la modulation d'amplitude et la modulation de fréquence.

La modulation d'amplitude.

La modulation d'amplitude consiste à faire varier l'amplitude de la porteuse haute fréquence issue de l'émetteur au rythme de la modulation parole ou musicale qu'il nous faut transmettre. Ceci se traduit par une variation de la puissance instantanée de la porteuse haute fréquence en fonction du signal appliqué au modulateur.

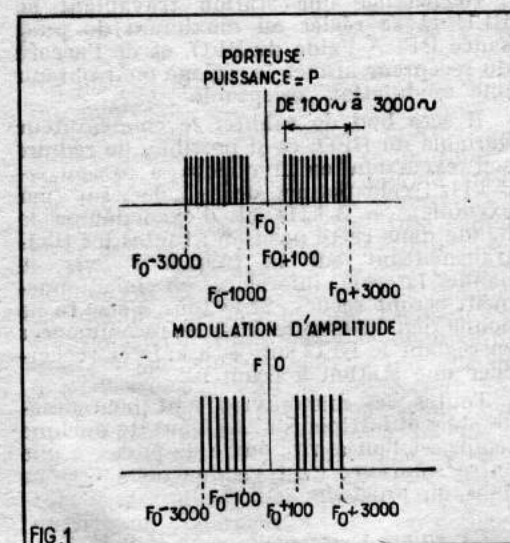
L'importance de ces variations est caractérisée par un facteur dit : profondeur de modulation ou pourcentage de modulation. Ce facteur peut varier entre 0 % pendant les moments de silence ou en absence de modulation, et 100 % pendant les pointes de modulation, quelquefois dépasser le 100 % ce qui perturbe les bandes adjacentes à la fréquence d'émission. Entre ces deux extrêmes, la puissance moyenne émise varie avec le carré du taux de modulation entre P (puissance porteuse) à 0 % et 100 % où la puissance émise est égale à 1,5 de P.

Dans une transmission en modulation d'amplitude nous trouvons tout d'abord une porteuse de fréquence F et une modulation par un signal basse fréquence de fréquence f, cette combinaison donne naissance à trois sortes d'ondes :

- 1^{re} : La porteuse de fréquence F, émise en permanence sous puissance P;
- 2^e : Une onde de fréquence (F+f) appelée bande latérale supérieure;
- 3^e : Une onde de fréquence (F-f), appelée bande latérale inférieure.

Cet ensemble de fréquence haute et basse constitue ce qu'il est convenu d'appeler la largeur de bande de l'émetteur considéré.

Si l'émetteur est bien réglé, les deux bandes latérales sont identiques et symétriques de chaque côté de la porteuse.



Chaque bande latérale contient entièrement les fréquences BF ayant servi à moduler l'émission. La puissance contenue dans chaque bande latérale varie proportionnellement au carré du taux de modulation. C'est-à-dire entre 0 et le quart de la puissance porteuse et ceci pour les pointes de modulation.

La réception d'un tel signal est possible sur des récepteurs classiques, et c'est ce que vous faites lorsque vous écoutez la radiodiffusion. Dans ce récepteur l'onde porteuse se combine par battement avec les deux bandes latérales, et, si les conditions de phase et d'amplitude existant à l'émission se retrouvent dans le signal appliqué à l'étage détecteur, la basse fréquence de modulation sera restituée fidèlement.

Ces conditions sont rarement réalisées sur ondes courtes et il n'est pas rare de recevoir la basse fréquence de son correspondant déformée par divers phénomènes. En particulier le fading produit des modifications dans l'ensemble « porteuse » et « bandes latérales ». Ce genre de fading est appelé fading sélectif. D'autre part sur les bandes « amateur » il se produit souvent des interférences, gênant la compréhension des messages.

La modulation de fréquence.

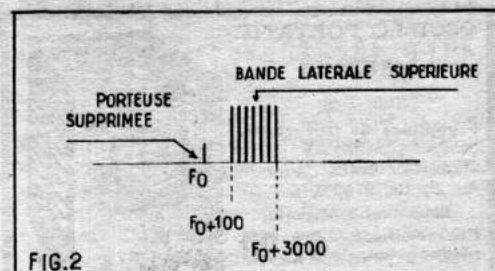
Toujours comme dans la modulation d'amplitude nous trouvons une porteuse.

La modulation n'étant plus appliquée sur l'étage final de l'émetteur, mais dans l'étage pilote ou tout au moins sur un étage intermédiaire. Ceci est déjà une amélioration au point de vue consommation de l'énergie nécessaire au modulateur, mais cela n'en est pas une au point de vue encombrement des bandes réservées au trafic amateur.

Dans un émetteur modulé en fréquence, on ne fait pas varier l'amplitude de la porteuse comme dans un émetteur modulé en amplitude, mais les fréquences BF sont appliquées dans un étage quelconque de façon à avoir une variation de la fréquence porteuse directement liée à la fréquence sonore émise et d'autre part suivant ce que nous pourrions appeler la profondeur de modulation, la déviation de la fréquence porteuse variera suivant la puissance de la modulation. En émission d'amateur, l'excursion de fréquence est comprise entre plus 3 et moins 3 kHz de part et d'autre de la fréquence porteuse. Mais les stations de trafic officielles pratiquent des excursions de 10 et parfois 25 kHz de chaque côté de la porteuse. Quant aux stations de radiodiffusion la déviation de fréquence atteint 75 kHz, ceci pour avoir une bonne reproduction sonore de la musique tant au point de vue qualité qu'au point de vue puissance.

Comparaison des deux systèmes.

La figure 1 donne une idée de l'encombrement de ces deux systèmes de modulation.



On voit ainsi que pour une émission en amplitude modulée par une fréquence sonore de 3 000 périodes, la place occupée est comprise entre 3 kHz en moins et 3 kHz en plus de chaque côté de la porteuse. Bien entendu, si la fréquence de modulation est de 6 000 périodes la bande occupée sera de plus 6 kHz et moins 6 kHz, c'est-à-dire un encombrement de 12 kHz au total.

En modulation de fréquence, la bande d'encombrement de la station est théoriquement limitée par des filtres inclus dans le modulateur, mais quelquefois, les filtres ont des trous qui laissent passer des fréquences gênantes et cela cause des interférences sur les émissions voisines. Donc, même en possédant un limiteur d'une efficacité maximum, la bande couverte sera d'au moins 6 kHz. Il est possible de réduire l'excursion à une valeur inférieure, mais il se passe alors à la réception une baisse de puissance basse fréquence qui est préjudiciable à la compréhension du message.

Ces deux systèmes de modulation occupent donc une bande de fréquence assez large; ce qui est incompatible avec l'encombrement des bandes amateur les jours de bonne propagation.

Bande latérale unique.

Dans le système de modulation en amplitude, le fait que les deux bandes latérales sont symétriques, que chacune contienne toutes les fréquences BF nécessaires à la compréhension du message, et que l'onde porteuse ne serve que de support à la modulation, a incité les chercheurs à trouver un système pouvant s'affranchir de la porteuse et d'une bande latérale, tout en se réservant la possibilité de choisir la bande latérale, soit supérieure, soit inférieure. On voit tout de suite l'avantage de ce mode de transmission, lors d'une modulation à 3 000 périodes, le spectre couvert ne sera plus que de 3 kHz au lieu de 6 kHz pour une modulation d'amplitude (fig. 2).

Pour arriver à un tel résultat, il est bien entendu que les moyens de transmission aussi bien à l'émission qu'à la réception, seront différents des deux autres cités plus haut.

Nous aurons donc une réduction du spectre couvert par la transmission. Il sera alors possible de placer plus d'émetteurs dans les fréquences allouées. Les récepteurs pourront voir leur bande passante réduite au minimum ce qui diminuera d'autant les risques de brouillage et le rapport signal sur bruit augmentera de ce fait rendant plus confortable la réception.

Pour transmettre en modulation d'amplitude, il faut rayonner la porteuse de puissance P ainsi que les deux bandes latérales ayant comme puissance 1/4 de P. En bande latérale unique, il suffit de transmettre la bande choisie avec une puissance égale à 1/4 de P pour obtenir le même résultat. En bref, le gain de puissance consommée par un émetteur BLU est favorable pour ce dernier par rapport à l'émetteur modulé en amplitude. On

(Suite page 42.)

OSCILLO PORTATIF

MABEL 63

Tube 7 cm.

6 gammes de fréquences.
Bande passante 2 MHz.
Sensibilités basses de temps
de 10 Hz à 12 kHz.

Relaxateur incorporé.

Coffret châssis,
plaque avant, etc. **91.90**

EN «KIT»..... **350.00**

EN ORDRE DE MARCHÉ :
420.00



210 x 210 x 145 mm.

OSCILLO « LABO »

Tube de 16 cm.

6 gammes de fréquence.
Bande passante 4 MHz.
Sensibilités basses de temps
de 10 Hz à 400 kHz.

Relaxateur incorporé.

Coffret, châssis,
plaque avant, etc. **267.50**

PRIX EN «KIT»
585.00

EN JORDRE DE MARCHÉ :
705.00



465 x 400 x 250 mm.

NOUVELLE FORMULE

VALISE MIRE VM65

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES À LA VALISE
ET AU COFFRET

Sorties : VHF 819 lignes — UHF 625 lignes - Sorties
vidéo : 819/625 lignes - Atténuateur 4 positions -
Signaux blanking.

Coffret, châssis,
plaque avant, etc. **171.00**

EN «KIT» **485.30** • ORDRE DE MARCHÉ **600.00**

COFFRET MIRE 819/625

Coffret, châssis,
plaque avant, etc. **106.00**

EN «KIT» **450.00** • ORDRE DE MARCHÉ **570.00**

Pour ces deux appareils, en «kit», la partie HF
est vendue câblée, réglée.

SIGNAL-TRACER PORTATIF

Pour la recherche dynamique des pannes dans tous
les appareils électroniques.

Coffret châssis,
plaque avant, etc. **98.00**

EN «KIT» **247.00** • ORDRE DE MARCHÉ **290.00**

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Grande sensibilité : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 600 ohms -
Ohmmètre : 200 - 2 000 - 20 000 - 200 000 - 2 - 20 mégohms
Continu et alternatif.

Coffret, châssis,
plaque avant, etc. **89.00**

EN «KIT» **329.00** • ORDRE DE MARCHÉ **404.00**

Tous nos appareils sont livrés avec schémas
et plan de câblage.

POUR TOUS VOS DÉPANNAGES



Multivibrateur de poche
indispensable en BF -
Transistor - Radio -
OC, PO, GO, FM. Canal
son de la Télévision.

Dim. : 165 x 15 mm.

COMPLÈT, en ordre de marche..... **69.50**

APPAREILS DE MESURE



METRIX 460, 10 000 ohms par volt. **148.00**

28 calibres..... **187.00**

METRIX 462, 20 000 ohms par volt..... **51.00**

Housse cuir..... **27.00** - VOC miniature **51.00**

HÉTÉRODYNE MINIATURE. Gammes couvertes :

GO, PO, OC, MF. Double sortie HF. Adaptateurs

220/240 V..... **132.00**

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO, TÉLÉ,

CATALOGUE 64 contre 6 timbres à 0,25 F.

TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel 35, rue d'Alsace,

à la hauteur du

166, rue Lafayette.

PARIS-X^e

Téléphone : NORD 88-25, 83-21.

RADIO-TELEVISION, LA BOUTIQUE JAUNE

Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3246-25 Paris.

estime en général que la consommation
d'un émetteur BLU est cinq fois plus faible
que pour un émetteur modulé en ampli-
tude.

Nous avons vu plus haut que sur la
modulation d'amplitude, le fading appar-
trait à une transmission de ce type une
déformation qui parfois rendait incom-
préhensible les messages. En BLU, dans
la transmission, nous ne trouvons plus
la porteuse ni l'autre bande latérale, il
ne peut donc plus se produire de rotation
de phase entre ces trois éléments ce qui
réduit les causes de déformation.

En modulation d'amplitude, la combi-
naison de deux émissions rapprochées
crée quelquefois des perturbations qui
font qu'une bande latérale d'un émetteur,
module la porteuse de l'autre. D'autre
part, lorsque deux émissions sont suffi-
samment rapprochées, il se produit un
battement entre les deux fréquences por-
teuses ce qui trouble la réception, inconvé-
nient qui ne se produit pas en BLU puisque
la porteuse n'est pas transmise.

Réception de la BLU.

Comme tout récepteur, le récepteur à
bande latérale unique doit sélectionner
les signaux qu'il reçoit et en extraire les
fréquences utiles à la bonne compréhension
des messages. En BLU, les signaux indé-
sirables devront être éliminés avec un
soin tout particulier pour ne pas se combiner
avec les signaux utiles. Plusieurs procédés
de sélection sont utilisables pour réduire
la bande passante du récepteur filtre à
quartz, filtre mécanique, ou autre mon-
tage plus ou moins à réaction.

Pour reconstituer les signaux de la
parole ou de la musique, dans un récep-
teur à bande latérale unique, il faut uti-
liser un démodulateur supprimant une
alternance comme dans les récepteurs de
modulation d'amplitude. Mais comme dans
ce type de transmission, la porteuse n'existe
pas, il faut la reconstituer à l'aide d'un
oscillateur local très stable.

Voyons succinctement comment fonc-
tionne un récepteur BLU. L'antenne reçoit
la bande latérale choisie sur la fréquence HF
de transmission. Cette bande latérale est
comme n'importe quelle fréquence radio,
amplifiée, subit un ou plusieurs change-
ments de fréquence, pour arriver à obtenir
une valeur correspondant à la MF. Cette MF
est mélangée avec une oscillation locale
et détectée.



Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous
découvrirez en quinze minutes seulement ce que sont les
techniques de défense des « marines » et des agents du
F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces
méthodes vous rendront imbattables ; vous en finirez rapi-
dement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux
vôtres ; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront
plus aucune chance !

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet
implacable système de défense, faites-vous adresser par
Joe Weider, le célèbre instructeur des cops d'élite
américains, l'étonnante brochure d'initiation. Finis les
jambes de coton et les risques de défaite ! Dès aujourd'hui,
demandez cette brochure entièrement gratuite qui chan-
gera secrètement votre vie, en écrivant à Joe Weider chez
Sodimonde (Salle 122), av. Otto 49, Monte-Carlo (en Belgique :
422, chaussée de Boom, Anvers). Ça ne vous engage abso-
lument pas.

La BLU étant un ensemble de fré-
quences BF comprises dans un spectre HF,
il suffit pour la mettre en évidence de
faire battre ces fréquences BF avec un
oscillateur fixe, à ce moment, il se pro-
duira un battement dont le résultat sera
un changement de fréquence, dont le
résultat sera non plus une oscillation HF
ou MF mais de la BF correspondant à la
modulation de l'émetteur. Par là, nous
voyons la nécessité d'un oscillateur très
stable, tout au moins aussi stable que le
pilote de l'émetteur à recevoir.

Un petit exemple fera comprendre plus
facilement le fonctionnement. Prenons par
exemple un émetteur qui émet une fré-
quence de 1 000 périodes, nous trouverons
à 1 kHz de sa porteuse la bande latérale
correspondante. A la réception après chan-
gement de fréquence nous aurons donc
ce 1 000 périodes à 456 kHz, si nous avons
choisi une moyenne fréquence de 455 kHz
et un oscillateur local de même valeur,
nous aurons un battement et un change-
ment de fréquence de 1 000 périodes
ou 1 kHz, ce qui nous restitue la modu-
lation de l'émetteur. Mais supposons que
l'oscillateur local se trouve sur 456,5 kHz
au lieu de 455 nous aurons un battement
égal à 1 500 périodes ou 1,5 kHz ce qui
restituera la voix du correspondant beau-
coup plus aiguë que la normale. Imaginons
que la dérive soit négative en fréquence,
le battement sera inférieur et la voix plus
grave.

Pratique de la réception BLU.

Avec un récepteur de trafic normal
pour modulation d'amplitude il est pos-
sible de recevoir la BLU, mais cela de-
mande quelques exercices avant d'avoir
un bon résultat. Tout d'abord, il faut être
sûr de la stabilité de son récepteur, donc
des oscillateurs. Pour contrôler cette pré-
cision, le mettre en position CW ou télé-
graphie et recevoir une station étalon
dans les bandes 5, 10, 20 MHz, WWV,
Rugby, et une station en France qui
transmet un ou deux jours par semaine.
Après s'être assuré et peut-être avoir
apporté quelques modifications au récep-
teur, vous êtes prêt.

Pour ce faire : supprimer l'antifading,
mettre le BFO en fonctionnement, pousser
à fond le potentiomètre BF ou tout au
moins à une valeur compatible avec la
tolérance des oreilles du voisinage, se
servir du potentiomètre de sensibilité MF
comme potentiomètre de puissance sonore ;
si le récepteur possède un potentiomètre
de réglage de gain HF, pousser celui-ci
au maximum.

Rechercher une station travaillant en
BLU et se régler au maximum de puis-
sance BF. A l'aide du BFO, et de l'accord
du récepteur affiner le réglage pour obtenir
une modulation acceptable.

Il sera bon de calibrer le condensateur
variable du BFO, et si possible, de réduire
son excursion en fréquence à + ou -
3 kHz ; cela permet de se caler, sur (par
exemple), - 3 kHz et d'excursionner la
bande dans cette position ; toutes les BLU
transmettant sur la fréquence avec la
bande latérale inférieure en fonctionne-
ment seront reçues. Si le tour d'écoute ne
donne rien de compréhensible, recommencer
en réglant le BFO sur + 3 kHz et recher-
cher une station à écouter.

Toutes ces manœuvres sont bien désa-
gréables et fastidieuses. Au bout de quelque
temps, et l'on a vite envie de passer à une
autre solution ; c'est ce que nous verrons
dans un prochain article.

(A suivre.)

F.9.R.C.

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE POCHE

Les émetteurs-récepteurs de poche sont d'un usage courant Outre Atlantique. Il semble qu'en France l'administration des P et T soit de plus en plus décidée à délivrer des autorisations d'utilisation de ce genre d'appareils. La transmission sans fil par talkie-walkie offre un grand intérêt dans tous les cas où une liaison par fil est impossible ou pour le moins très difficile.

Pour répondre à la demande croissante de tels appareils la Société PHILIPS a conçu un petit appareillage de radio-téléphonie véritablement de poche : l'émetteur-récepteur EV4103. Ses dimensions sont : $164 \times 80 \times 45$ mm. Son poids est de l'ordre de 500 g. Il peut indifféremment être tenu à la main ou porté en bandoulière dans un étui de cuir. Sa portée est variable selon les conditions locales mais dans tous les cas elle est excellente. En ville elle est de l'ordre de 3 à 4 km ; en terrain découvert elle peut atteindre 9 km ce qui est extraordinaire en raison de la faible puissance mise en jeu. Jusqu'à la limite de portée cet émetteur récepteur garde constantes ses qualités de netteté et de clarté grâce à un régulateur automatique de sensibilité.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

Fréquence d'utilisation : 27, 21 MHz (ou sur demande toute autre fréquence de la bande 27 MHz).

Stabilité de fréquence : $\pm 1.10^{-5}$.

Antenne : télescopique de 1,40 m en 10 brins entièrement escamotable ou extérieure 50 Ω .

Alimentation : intérieure par 6 piles de 1,5 V type R6. ou extérieure par batterie 9 V ou alimentation secteur 110-220V spéciale.

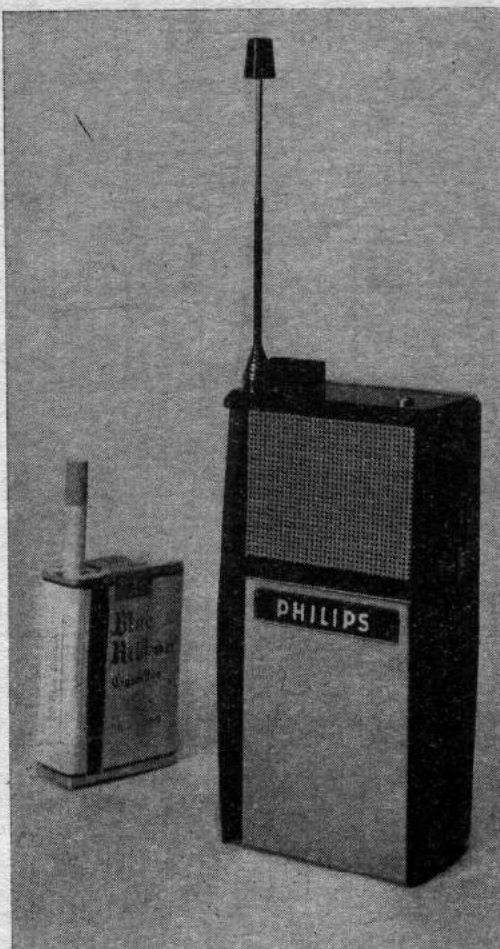
Consommation moyenne : 22 mA.

Autonomie : 30 à 50 heures.

Nombre de transistors utilisés : 11.

L'émetteur comporte un oscillateur pilote stabilisé par quartz. Sa puissance d'émission est de 50 mW. Il est modulé par microphone incorporé jusqu'à un taux de 100 %.

Le récepteur est du type superhétérodyne avec oscillateur local séparé et stabilisé par quartz de manière à éviter tout glissement de fréquence. Les autres caractéristiques de cet émetteur sont :



Sensibilité : 1 μ V pour S/B ≥ 15 dB.
10 μ V pour S/B ≥ 40 dB.

Bande passante BF : 300 à 3 500 Hz à 6 dB.

RAS : une variation de 70 dB du niveau du signal HF détermine une variation inférieure à 20 dB du niveau du signal BF.

Puissance de sortie : 200 mW sortie push-pull.

Ecoute : sur HP incorporé ou écouteur extérieur.

Cet appareil est homologué par les P et T sous numéro 190PP. Son utilisation est réglementée par les articles L87, D463 et suivants du code des P et T.

UN NOUVEAU CIRCUIT MAGNÉTIQUE LE CIRCUIT FERROXCUBE TYPE H

Le circuit ferroxcube du type H résoud grâce à sa forme entièrement nouvelle et aux caractéristiques du matériau qui le compose le problème de la miniaturisation des transformateurs professionnels en particulier des transformateurs à large bande.

Le circuit H possède sous un volume réduit, une inductance spécifique nominale élevée, ce qui jusqu'à présent était réservé aux circuits en forme de tore. Il présente sur ceux-ci les avantages suivants :

1° Le bobinage s'effectue sur machine standard ;

2° L'assemblage et la fixation sur un circuit imprimé sont très simples et très rapides.

Ce circuit ferrite est composé d'un noyau en forme de H et d'un cadre. Le H s'adapte parfaitement dans le cadre ce qui donne un circuit fermé. La carcasse destinée à recevoir les bobinages est surmoulée sur la jambe centrale du H. Elle porte des picots à l'écartement standard.

L'inductance spécifique nominale est très grande. Elle est supérieure à 1 600 pour le H10 et de 5 500 pour le H20. Une telle inductance peut être obtenue parce que le ferroxcube utilisé est à très haute perméabilité. Il s'agit d'une variété 3E2 dont la perméabilité est supérieure à 5 000. D'autre part les surfaces en contact sont très grandes en regard de la surface totale du circuit. Enfin la rectification des surfaces en contact a la qualité poli-optique.

L'utilisation de ce circuit magnétique est très aisée : le bobinage s'effectue directement sur le noyau H qui porte la carcasse. L'assemblage et le montage se font très simplement. Il suffit d'appliquer le cadre sur le noyau H et de placer l'ensemble dans le boîtier. Le sertissage s'obtient en rabattant les quatre pattes du boîtier.

(Production COPRIM).

Transistors au silicium à meilleur marché

Les prix des transistors au silicium sont vraisemblablement sur le point d'être réduits dans des proportions très importantes à la suite des nouvelles techniques de fabrication élaborées par une société britannique.

En étudiant les frais fixes relatifs à ce type de dispositif à semi-conducteur, les techniciens de cette société ont compris que seule une étude nouvelle complète des méthodes de fabrication permettrait une diminution substantielle de leur prix. Ils ont essayé en particulier de réduire la main-d'œuvre nécessaire.

Dans la fabrication habituelle d'un transistor, la minuscule parcelle de silicium est fixée sur une petite plaquette métallique appelée support. On soude ensuite des conducteurs très fins sur des parties déterminées de la surface de la parcelle pour la relier aux connexions de sortie. Les ingénieurs de cette société ont étudié et mis au point une méthode grâce à laquelle la parcelle est placée directement à l'extrémité des connexions de sortie, ce qui élimine la nécessité d'utiliser les fils de liaison qui sont beaucoup plus fins qu'un cheveu.

Actuellement, les opérateurs peuvent assembler les transistors en se servant de microscopes à faible puissance au lieu des coûteux appareils à grande puissance utilisés auparavant, ce qui réduit les prix et, en même temps, diminue la fatigue de l'opérateur.

UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE DE RENSEIGNEMENT POUR LES HOTELS

Une société britannique a mis au point un nouveau dispositif électronique de renseignement spécialement destiné aux hôtels qui a été nommé « Informat ». Ce robot peut donner par simple action sur un bouton déterminé des informations les plus diverses : lieux touristiques, cinéma, théâtres, musées, etc. La première installation faite dans un hôtel de Londres, donne des renseignements très complets sur les distractions locales. Ceux-ci sont transmis par un appareil téléphonique dès que l'on actionne un des 32 boutons que possède ce dispositif.

En fait cet appareil fonctionne avec un magnétophone à ruban à 32 pistes. Ce magnétophone est fixé sur un socle d'alliage coulé. Il utilise une tête de lecture à 16 pistes fonctionnant sur ruban de 2,54 cm de largeur. La tête est déplacée

magnétiquement de côté, d'une quantité égale à une largeur de piste de manière à donner en tout 32 pistes. Un seul moteur Pabst entraîne le mécanisme et un système d'embrayage à solénoïde sert à la mise en marche.

Le modèle normal est prévu pour trois minutes et demie de parole. Sa courbe de réponse se borne exclusivement aux fréquences de la parole. On réalise actuellement un autre modèle qui donnera de la musique sur 32 pistes. La vitesse de défilement de 9,53 cm par seconde procurera une audition de six minutes. Ce modèle paraît devoir convenir spécialement aux bars où il pourrait remplacer avantageusement le classique juke box. Les clients pourront écouter simplement en appuyant sur un bouton, l'un quelconque des 32 airs enregistrés.



Le générateur de barres horizontales. —

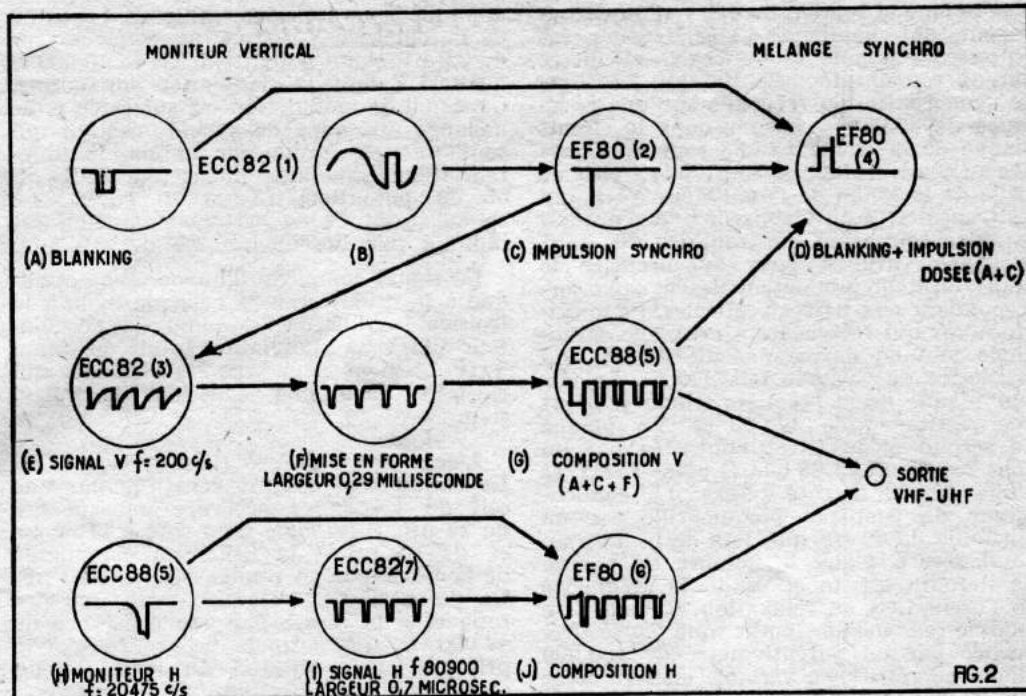
Les signaux correspondants aux barres horizontales sont produits par un multivibrateur que nous allons étudier dans un instant. Pour obtenir une image stable sur le téléviseur, il convient que les tops correspondant à ces barres soient produits à des intervalles parfaitement réguliers. Il faut également que le balayage vertical du téléviseur soit synchronisé avec le multivibrateur producteur des signaux, de façon que les barres apparaissent toujours aux mêmes endroits sur l'écran. Il faut donc produire des tops de synchronisation. Nous avons également fait mention au début d'impulsions de « blanking » et il faut nous expliquer à ce sujet. Ce signal correspond à la partie noire qui sépare deux images successives. Ce noir présente l'avantage de supprimer les lignes pendant le retour du spot. Enfin c'est à partir de ce signal que l'on obtient les tops de synchronisation image.

Le signal de « blanking » est produit par ce que nous appelons sur le schéma le « Moniteur vert ». Il s'agit d'un multivibrateur à couplage cathodique équipé d'une double triode ECC82 (1). Les deux cathodes ont une résistance de couplage commune de 2 000 Ω . Les circuits plaque sont chargés par des résistances de 47 000 Ω . Le couplage entre la plaque d'une triode et la grille de l'autre se fait par un condensateur de 0,1 μ F. Ce circuit grille contient un potentiomètre de 500 000 Ω linéaire monté en résistance variable en série avec une 300 000 Ω . Ce potentiomètre sert à régler la fréquence du multivibrateur et de ce fait la largeur du Blanking. Cette largeur peut être située entre 0,7 et 3 millisecondes. Pour synchroniser ce multivibrateur qui, en définitif, synchronisera tout l'ensemble y compris le téléviseur à essayer, il faut un signal de référence, nous prenons le même que l'ORTF, c'est-à-dire le secteur alternatif dont la fréquence de 50 périodes varie d'une façon pratiquement insignifiante. Ce signal à 50 périodes est pris sur le secondaire 6,3 V du transfo d'alimentation et appliqué à la grille de la première triode par un condensateur de 50 nF et une résistance de fuite de 47 000 Ω .

La figure 2 montre les oscillogrammes observés aux principaux points du montage. En (A) nous avons le signal de Blanking qui est recueilli sur la plaque de la seconde triode du multivibrateur. Pour obtenir une bonne mise en forme cette plaque est reliée à la masse par une résistance de 6 800 Ω . Ce signal en forme de créneaux est appliqué par un condensateur de 0,1 μ F et une résistance de fuite de 1 M Ω à la 3^e grille de la EF80 (4) dont nous verrons bientôt le rôle.

Revenons à l'étage « Moniteur vert ». Sur la cathode de la première triode, on recueille un signal dont la forme est celle de l'oscillogramme (B). Ce signal est appliqué par un condensateur de 4,7 nF et une résistance de fuite de 1 M Ω à la grille de commande de l'EF80 (2). Cette lampe est dotée d'un faible recul de grille car son écran est alimenté sous une faible tension par rapport à la plaque et fonctionne un peu à la manière de la séparatrice d'un téléviseur. Dans le circuit plaque qui est chargé par une résistance de 47 000 Ω , on recueille une impulsion négative (oscillogramme C, fig. 2) qui constitue un top de synchronisation parfaitement convenable. Notons que la faible tension d'écran est obtenue par un pont formé d'une 100 000 Ω côté + HT et d'une 4 700 Ω côté masse. Ce top est aiguillé dans deux directions différentes.

Par un condensateur de 1 nF et un potentiomètre de 50 000 Ω il est appliqué à la grille de commande de la EF80 (4) qui, rappelons-le, reçoit sur sa troisième grille



le signal de « Blanking ». Cette pentode dont l'écran est alimenté à travers une 10 000 Ω et dont le circuit plaque est chargé par une 2 200 Ω fonctionne en mélangeuse. Sur sa plaque on dispose d'un signal positif qui est formé du signal Blanking et de l'impulsion de synchronisation. Cette dernière est dosable grâce au potentiomètre de façon à obtenir une parfaite stabilité du quadrillage. Ce signal a la forme D sur la figure 2. Il constitue le signal complet de synchronisation verticale qui doit être appliqué au téléviseur. Il faut lui adjoindre la « modulation » correspondant aux barres horizontales.

Le générateur qui crée cette modulation est encore un multivibrateur à couplage cathodique. La résistance commune aux deux cathodes fait 680 Ω . Les résistances de plaques sont des 47 000 Ω et le condensateur de couplage plaque-grille un 10 nF. La fréquence de relaxation est réglée par un potentiomètre de 500 000 Ω monté en résistance variable en série avec une 150 000 Ω dans le circuit grille de la seconde triode. Cette fréquence est de l'ordre de 200 périodes. Elle détermine le nombre de barres horizontales. Ce nombre peut donc être modifié en agissant sur le potentiomètre. Pour synchroniser ce multivibrateur, on applique à la grille de la première triode, à l'aide d'un condensateur de 47 pF et d'une résistance de 22 000 Ω les tops recueillis dans le circuit plaque de la EF80 (2). Le signal de modulation est pris sur la plaque de la seconde triode. Comme le montre l'oscillogramme E il s'agit d'une tension en dents de scie. Ce signal est appliqué à la grille-écran de la EF80 (6) qui équipe l'oscillateur VHF. La liaison se fait par un condensateur de 0,1 μ F et un potentiomètre de 50 000 Ω shunté par une résistance de 47 000 Ω . Ce circuit de liaison transforme les dents de scies en créneaux comme le montre l'oscillogramme F effectué sur le curseur du potentiomètre. Il faut remarquer que le potentiomètre shunté qui sert à régler l'amplitude de la modulation forme avec une 22 000 Ω allant à la masse le pont diviseur qui alimente la grille écran de la EF80 (6).

Le signal de synchronisation qui apparaît sur la plaque de la EF80 (4) est aussi appliqué à cette grille-écran. De manière à lui donner une phase correcte par rapport à la modulation il est transmis par l'inter-

médiaire d'une triode ECC88. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 4 700 Ω . Sa grille est attaquée à travers un condensateur de 0,1 μ F et une résistance de fuite de 1 M Ω . Dans ces conditions la modulation du signal VHF contient déjà tous les éléments nécessaires à la production des barres horizontales et à leur synchronisation. L'oscillogramme correspondant à cette modulation qui a été relevé sur l'écran de l'oscillatrice VHF est donné en G (fig. 2).

Remarquons que la sortie du multivibrateur ECC82 (3) attaque une sortie BF par un condensateur de 10 nF. Cette prise est shuntée par une résistance de 2 200 Ω . Elle délivre un signal variable, selon la position du potentiomètre « nombre de barres horizontales », de 100 à 300 Hz. Il peut être utilisé par exemple pour la vérification de la partie BF de la chaîne « son » d'un téléviseur.

Le générateur de barres verticales. — Voyons maintenant la production des barres verticales qui compléteront le quadrillage. Ici nous utilisons encore un procédé similaire à celui mis en œuvre dans le générateur de barres horizontales mais cependant plus simple. En effet, dans ce cas, le blanking peut sans inconvénient être supprimé (c'est ce qui a été fait) et la synchronisation devient plus facile. On n'a pas besoin d'utiliser un signal de référence pour synchroniser le moniteur horizontal comme précédemment.

Le moniteur qui produit les tops de synchronisation est un oscillateur blocking équipé par le second élément triode de la ECC88 (5). Cette triode est associée à un transformateur de blocking dont un des enroulements est inséré dans le circuit grille et l'autre dans le circuit plaque. Le circuit grille contient aussi un condensateur de 150 pF dont la valeur contribue à l'obtention de la fréquence de relaxation. En 819 lignes cette fréquence peut être réglée à l'aide d'un potentiomètre de 250 000 Ω monté en résistance variable en série avec une 100 000 Ω . Pour la fréquence nécessaire au 625 lignes qui est plus faible, on ajoute à ces éléments une résistance ajustable de 150 000 Ω . Cette résistance est mise en service ou court-circuitée par l'intermédiaire d'un relais qui, lui-même est commandé par le commutateur « 819-625 » qui applique ou non

à sa bobine la tension de 6,3 V d'un enroulement de chauffage. Cette tension est redressée par une diode OA85 et filtrée par un condensateur de 100 μ F. Les tops de synchronisation recueillis sur une résistance de 47 000 Ω insérée dans le circuit plaque de la triode ECC88 sont appliqués par un condensateur de 33 pF à la troisième grille de la EF80 de l'oscillateur VHF qui les transmettra au téléviseur afin d'obtenir la synchronisation horizontale. Ils sont également utilisés pour synchroniser le multivibrateur producteur des signaux correspondant aux barres verticales. Ce multivibrateur qui est encore à couplage cathodique met en œuvre une ECC82 (7). La résistance de cathode fait 470 Ω . Le circuit plaque de la première triode contient une résistance de 47 000 Ω . La plaque du second élément est alimentée par un pont formé d'une 68 000 Ω côté + HT et d'une 10 000 Ω côté masse. Le condensateur de couplage plaque-grille est un ajustable de 60 pF qui, lors de la mise au point sert à régler le nombre de barres. Ce nombre est fonction de la fréquence de l'oscillation de relaxation et peut être modifié en même temps que cette fréquence par un potentiomètre de 100 000 monté en résistance variable en série avec une 22 000 Ω . Les tops de synchronisation venant du moniteur sont appliqués à la grille de la première triode par un condensateur ajustable de 30 pF et une résistance de fuite de 4 700 Ω . L'ajustable sert à doser la tension de synchronisation, un excès de cette tension provoque une instabilité de l'image.

La forme du signal délivré par le moniteur est indiquée par l'oscillogramme H de la figure 2. Celle du signal en crêteaux fourni par le multivibrateur correspondant à l'oscillogramme 1. Ce signal est

appliqué à la troisième grille de la EF80 de l'oscillateur VHF par un condensateur de 2,2 nF et un potentiomètre de 10 000 Ω qui sert à doser la modulation horizontale. Ce signal de modulation est sur cette grille mélangé aux tops de synchronisation qui sont mis en forme par le circuit différentiateur formé du condensateur de 33 pF et du potentiomètre de 10 000 Ω . Le signal résultant de cette composition est indiqué par l'oscillogramme J.

Le signal complexe d'image étant appliqué à la grille écran et celui de ligne à la troisième grille de la EF80 de l'oscillateur VHF. La modulation totale du signal VHF contient bien tous les éléments qui existent dans une émission de télévision.

L'oscillateur VHF. — Il est du type ECO. Le circuit oscillant est constitué par une self de 4,5 spires accordée par un CV de 25 pF. Il est relié d'un côté à la masse et de l'autre à la grille de commande de la EF80 par un condensateur de 10 pF. Le potentiel de cette grille est fixé par rapport à la masse par une résistance de 47 000 Ω . La cathode est reliée à une prise effectuée au 1/3 du bobinage du côté masse par la course du CV on couvre en fondamentale la bande VHF correspondant aux canaux de la première chaîne des harmoniques permettant d'obtenir la gamme UHF relative à la 2^e chaîne. L'oscillation VHF est recueillie aux bornes d'une résistance de 10 000 Ω insérée dans le circuit plaque avec une cellule de découplage constituée par une résistance de 1 000 Ω et un condensateur de 2,2 nF. Ce signal est transmis par un condensateur de 0,1 μ F shunté par un 470 pF à un atténuateur établi de manière que l'impédance de sortie soit toujours égale à 75 Ω

qui est l'impédance d'entrée la plus répandue pour les téléviseurs. Cet atténuateur est formé de résistances de 680 Ω en série avec, en dérivation entre les points de jonction et la masse des résistances de 75 Ω . Un commutateur à six positions permet de sélectionner les différents rapports d'atténuation. La position 1 de ce commutateur court-circuite le bobinage oscillateur. Dans ces conditions le signal HF est supprimé et seuls sont transmis les signaux Vidéo. Cette position est utilisée en dépannage et permet d'examiner les étages vidéo du téléviseur après détection pour contrôler leur état de fonctionnement.

Les autres positions du commutateur procurent sur la prise de sortie des signaux HF modulés. La position 2 correspond à l'amplitude maximum de ce signal, la position 3 à une amplitude réduite au 1/10; la position 4 donne une atténuation de 100, la position 5 une atténuation de 1 000 et la position 6 une atténuation de 10 000.

L'alimentation. — L'alimentation met en œuvre un transformateur classique. La haute tension de 2 x 280 V est redressée à deux alternances par des diodes OA210. Le filtrage est assuré par une résistance « en tête » de 330 Ω -3 W et un condensateur de 50 μ F. Les différentes tensions d'alimentation sont obtenues par des résistances découplées par des condensateurs électrochimiques qui forment autant de cellules de filtrage et de découplage. Les deux secondaires 6,3 V sont branchés en parallèle. Ils alimentent les filaments des lampes et le voyant de contrôle d'allumage. Notons que l'alimentation du filament de la EF80 oscillatrice VHF a lieu à travers une self de choc HF découplée à la masse par un condensateur de 2,2 nF.

NOUS POUVONS FOURNIR NOTAMMENT...



GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BF3
Délivre des signaux BF de 20 à 20 000 Hz en sinusoïdal et en rectangulaire. Praticable indispensable pour la mise au point des amplificateurs Hi-Fi.
En pièces détachées..... 226.50
En ordre de marche..... 330.00



SIGNAL TRACER ST3. Permet d'appliquer la méthode néo-dynamique de dépannage en radio, en BF et en télévision. Facilite le dépannage et mise au point.
En pièces détachées..... 236.80
En ordre de marche..... 360.00

GÉNÉRATEUR HF et VHF WOBULE GVB5. Générateur WOBULE, fournissant des émissions modulées en fréquence sur GO - PO - MF, des émissions en AM et HF - MF, des émissions en FM. Donne sur l'écran d'un oscillographe les courbes de réponse et de sélectivité.
En pièces détachées..... 255.00
En ordre de marche..... 400.00

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES ET FOURNITURES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE LA

MIRE ÉLECTRONIQUE ME. 25

	décrite ci-contre	
Coffret, châssis, panneau avant et accessoires.....	56.00	Potentiomètres, tube ECC88.. 33.90
Cadran-démultiplicateur, transfo d'alimentation.....	57.00	Condensateurs ajustables, commutateurs, boutons, voyant lumineux..... 13.80
Condensateurs chimiques, tubes EF80.....	32.60	Résistances et condensateurs, fils et soudure, visserie et divers 29.25
Condensateurs variables, diode, redresseurs.....	29.90	L'ensemble complet, en pièces détachées..... 319.80
Relais, tubes ECC82, transfo « blocking », bobine de choc.....	57.20	L'appareil complet, en ordre de marche..... 450.00
Prises et fiche coaxiales, cordon secteur, supports de lampes..	10.15	
Accessoires :		
Câble coaxial HF de raccordement.	6.20	Té coaxial de raccordement... 8.50
(Tous frais d'envoi : 6.50)		

OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES OS7. Permet d'OBSERVER sur un écran TOUTES LES COURBES de réponse qui se rencontrent en HF et BF ; Amplificateurs BF, alignement HF, comparaison de phénomènes périodiques, etc. Un remarquable instrument de travail et d'études.
En pièces détachées..... 455.00
En ordre de marche..... 615.00

BOITE DE SUBSTITUTION BS10. Met en permanence sur votre table de travail 72 valeurs de résistances de 10 ohms à 10 mégohms et 20 valeurs de capacités de 25 pF à 1 μ F.
En pièces détachées..... 124.00
En ordre de marche..... 200.00

LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL LP5. Tel qu'il est conçu, il permettra TOUJOURS de vérifier TOUTES les lampes passées, présentes et futures. On établit soi-même la combinaison pour chaque type de lampe.
En pièces détachées..... 248.10
En ordre de marche..... 330.00

GÉNÉRATEUR ÉTALON DE FRÉQUENCE GEFS. Fournit des émissions HF pilotées par 2 quartz. Délivre des signaux de 10 en 10 kHz sur une gamme de 10 kHz à 250 MHz, avec précision de 1/10 000.
En pièces détachées..... 280.00
En ordre de marche..... 370.00

NOUS VOUS RAPPELONS :

- Notre catalogue spécial « APPAREILS DE MESURES », qui vous permet de monter vous-même une gamme complète d'appareils de mesures parfaitement adaptés aux besoins actuels de l'Électronique. Envoi par retour contre 2 timbres-poste.
- Notre ouvrage « LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO ». But et emploi des principaux appareils utilisés actuellement. Schémas et plans de câblage. Exemples pratiques d'emploi. Envoi par retour et franco contre : 20.50.

Le catalogue ci-dessus est joint gratuitement à cet ouvrage.



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérol, PARIS (1^{er}) - Tél. CEN. 65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

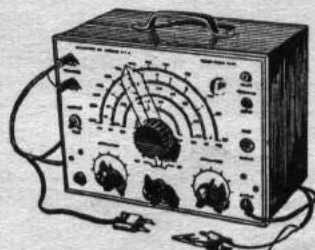
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

NOUS POUVONS FOURNIR NOTAMMENT...



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE6. A TRES FORTE IMPÉDANCE D'ENTRÉE, permet des mesures de tensions SANS ERREURS, là où le contrôleur ordinaire est inopérant. Peut également être utilisé en ohmmètre électronique.
En pièces détachées..... 230.20
En ordre de marche..... 340.00

OHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE OM6. Dispositif annexe, se branchant sur le VE6 ci-dessus, permet de l'utiliser en ohmmètre de 1 ohm à 1 000 mégohms.
En pièces détachées..... 50.30
En ordre de marche..... 75.00



HÉTÉRODYNE MODULÉE HF4. L'un des premiers appareils à se procurer, permet le dépannage et l'alignement HF et MF des radio-récepteurs. Délivre également une oscillation BF.
En pièces détachées..... 181.40
En ordre de marche..... 280.00

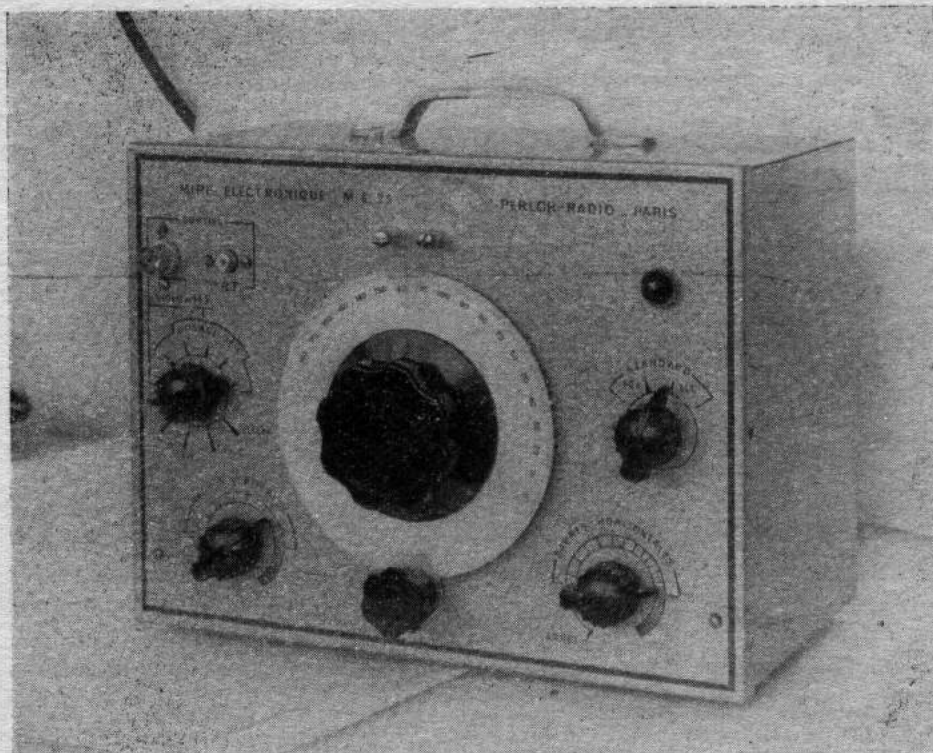


Fig. 5. — La mire terminée.

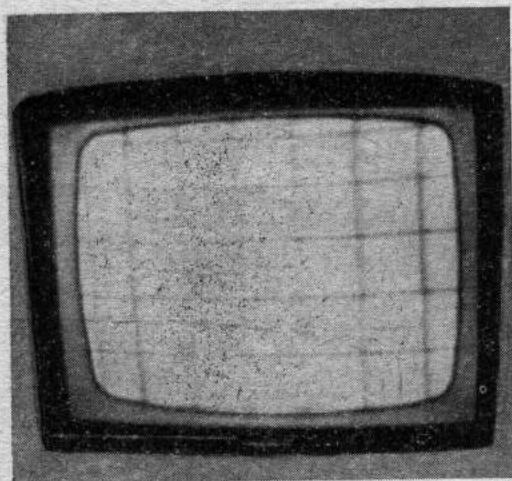


Fig. 6. — Le quadrillage obtenu sur l'écran du téléviseur.

Réalisation pratique.

Les opérations de montage et de câblage se font conformément aux plans des figures 3 et 4.

De manière à permettre que l'ensemble ait les dimensions que nous avons indiquées au début et que le câblage se fasse sans gêne et sans difficulté de mise en place, on utilise exclusivement des pièces miniatures. Les condensateurs sont des modèles au papier métallisé de très faibles dimensions et par surcroît auto-cicatrisables. Les résistances sont du type miniature. Pour les faibles capacités on utilise des condensateurs céramiques. De manière à obtenir d'excellents contacts, les supports de lampe sont en matière moulée. Celui de l'étage oscillateur VHF est choisi en stéatite afin de présenter un minimum de pertes.

Le support général du montage est un châssis métallique dont la forme et le perçage se déduisent facilement des plans de câblage. Ce châssis est en tôle étamée de manière à permettre la soudure directe des points de masse. Remarquez que

souvent, pour un étage déterminé les masses sont soudées en un seul point. Il est absolument indispensable de respecter cette disposition.

Tout le montage est fait sur un bloc compact constitué par le panneau avant vertical sur lequel est fixé le châssis qui, lui, est horizontal. On dispose ainsi d'un ensemble rigide dont tous les points sont facilement accessibles. On évite ainsi les connexions souples et par conséquent

déformables. C'est ce bloc qui une fois câblé sera introduit dans le coffret où il est simplement fixé par quatre vis parker. Par la suite, à l'occasion d'un dépannage éventuel il est ainsi toujours facile d'extraire rapidement tout le montage du coffret.

Sur le panneau avant on monte les prises de sortie « Vidéo-HF » et « BF ». Le voyant lumineux, le commutateur de l'atténuateur qui est à deux sections, six positions, le commutateur « 625-819 », les potentiomètres « barres verticales » et « barres horizontales » et le bouton démultipliateur du CV. A noter que le potentiomètre « barres horizontales » comporte l'interrupteur général. De manière que les boutons de commande soient au ras du panneau avant, le montage des potentiomètres et des commutateurs se fait en serrant le panneau avant entre deux écrous placés sur le canon.

Sur le dessus du châssis on dispose les supports de lampes en respectant l'emplacement et l'orientation que nous indiquons, un condensateur électrochimique $2 \times 16 \mu\text{F}-500 \text{ V}$, un condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}-400 \text{ V}$, le transfo blocking qui est fixé par une jambe métallique, le CV et le transformateur d'alimentation. Le condensateur variable est un $2 \times 12,5 \text{ pF}$ dont les cages sont branchées en parallèle pour donner la valeur 25 pF requise. De manière à le placer à la hauteur convenable ce CV est fixé sur le châssis à l'aide de deux tiges filetées. Pour permettre le passage du potentiomètre « barres horizontales » le condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$ est surélevé à l'aide de deux rondelles isolantes placées entre son boîtier et le châssis. Sur la face arrière on fixe les potentiomètres « barres verticales » et « barres horizontales ». A côté de ce dernier prend place le relais « 625-819 ». Il est fixé en soudant une des cosses de la bobine sur la face arrière du châssis.

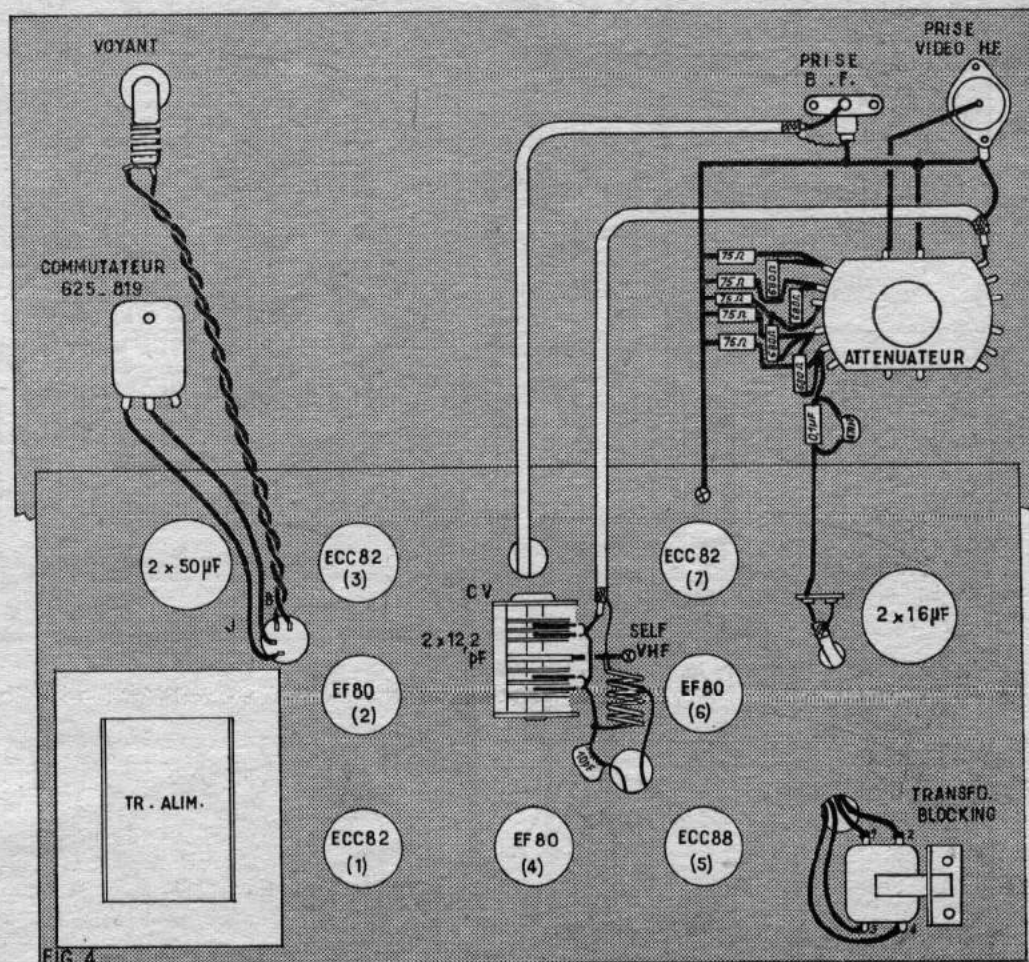


FIG. 4

Cet écartement n'est d'ailleurs pas critique. Un côté de cette self est soudé sur la fourchette du CV et l'autre côté sur les cosses des lampes fixes, de manière à ce qu'elle soit aussi près que possible du CV. La prise cathode est obtenue en soudant un fil isolé à un tour et demi du côté de l'extrémité en contact avec la fourchette

FIG. 3

hautes tensions. Pour l'alimentation il faut veiller à respecter le sens de branchement des diodes que nous indiquons.

On câble ensuite chaque étage dans l'ordre suivant : Moniteur Vertical (ECC82-1), Impulsion synchro (EF80-2), Signal vertical (ECC82-3), Mélange synchro

(EF80-4), Moniteur horizontal (ECC88-5), Oscillateur VHF (EF80-6) et Signal horizontal (ECC82-7). Les connexions, résistances et condensateurs de ces différents étages doivent être placés conformément à ce qui est indiqué sur les plans de câblage.

On monte ensuite à l'intérieur du châssis les trois potentiomètres « modulation horizontale », « modulation verticale » et « impulsion verticale ». Ces potentiomètres sont fixés sur une équerre métallique boulonnée sur la face interne. Leurs axes de 9 cm de longueur émergent par des trous existant dans la face arrière. Ces axes à leurs extrémités sont dotés de fentes permettant de les ajuster à l'aide d'un tournevis. Les potentiomètres en place, on termine le câblage en effectuant leur raccordement.

Lorsque le câblage est complètement terminé on effectue sa vérification par comparaison avec les plans de câblage et le schéma.

Mise en fonction.

Voici comment il faut procéder à la mise en route et au réglage de cette mire. On commence par tourner à fond dans le sens des aiguilles d'une montre les potentiomètres situés à l'arrière. Les lampes étant sur leur support, on s'assure que le fusible du transformateur d'alimentation est bien dans la position correspondant à la tension du secteur. On peut alors mettre l'appareil sous tension par la manœuvre de l'interrupteur.

On vérifie les tensions aux différents points du montage. Les valeurs que nous indiquons ont été relevées à l'aide d'un contrôleur de 10 000 Ω par volt ce qui constitue un minimum. Il ne faut cependant pas s'attacher rigoureusement à ces valeurs car, rappelons-le, dans un montage à lampes une tolérance de 10 % est parfaitement admissible.

On relie la mire à un téléviseur « 2 chaînes » à l'aide du câble coaxial de 75 Ω . On utilisera pour cela un « T » de raccordement pour distribution du signal VHF ou UHF. On commence le réglage par le 819 lignes. On place donc le commutateur de standard sur 819. On choisit la position 2 (direct) de l'atténuateur. Par la manœuvre du CV on cherche l'accord. Pour celui-ci l'écran du récepteur doit s'illuminer brillamment. Ceci obtenu on cherche à supprimer les stries horizontales observées, en agissant sur le potentiomètre « Moniteur horizontal ». Lorsque la synchronisation horizontale est obtenue on la recherche verticalement en agissant sur le réglage du potentiomètre « largeur de Blanking ».

Le potentiomètre avant « barres horizontales » étant au maximum, on fait apparaître ces barres en agissant sur le potentiomètre arrière « Modulation verticale » sans excès pour conserver la stabilité. Pour parfaire cette stabilité, on agit sur l'amplitude des tops de synchronisation à l'aide du potentiomètre « Impulsions verticales ».

On peut se fixer un nombre de barres horizontales de 2 à 8, par exemple, avec une largeur d'environ 1 cm sur écran de 59 cm.

Le potentiomètre avant « barres verticales » étant au maximum, on fait apparaître les barres verticales en manœuvrant le potentiomètre arrière « Modulation horizontale » et en retouchant simultanément le potentiomètre « Moniteur

horizontal » de manière à conserver la synchronisation. Le dosage de la modulation de ce signal doit être fait avec beaucoup de soin car c'est un facteur important de stabilité. Celle-ci peut être contrôlée par une commutation rapide 819-625; l'image doit toujours réapparaître immédiatement et avec une stabilité absolue. Le nombre de barres maximum est déterminé par le condensateur ajustable de 60 pF. Il peut être fixé de 7 à 10 par exemple. La synchronisation du multivibrateur délivrant les barres verticales est dosée par l'ajustable de 30 pF un excès rend les espaces interbarres inégaux.

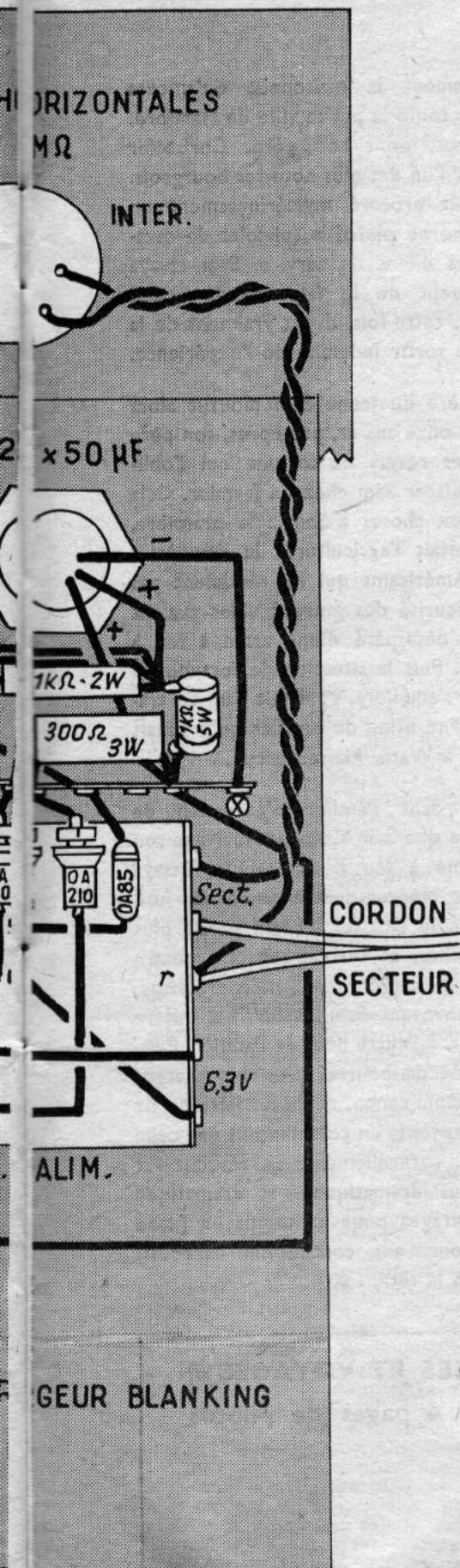
Lorsque la mise au point en 819 lignes, on passe au 625 lignes. On commut la mire et le téléviseur en conséquence. On recherche l'accord par la manœuvre du CV et on établit la synchronisation au moyen de la résistance ajustable de 150 000 Ω ; la figure 5 montre l'aspect de cette mire terminée et la figure 6 représente le quadrillage que l'on obtient sur un écran de téléviseur.

Remarques.

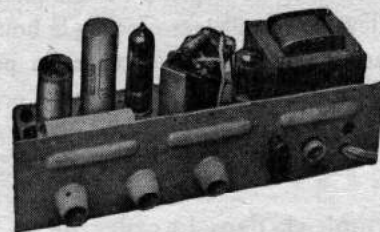
Il faut toujours opérer avec un minimum d'injection de signal. On cherche la porteuse (par réglage du CV) qui fournit le meilleur quadrillage. Signalons qu'on peut parfaitement obtenir une image pour deux points différents du cadran.

Une difficulté de synchronisation lors de la manœuvre du potentiomètre « barres verticales » peut être provoquée par un réglage incorrect de l'ajustable de 30 pF.

A. BARAT.



HAUTE FIDÉLITÉ



AVR 4,5 W

Pour électrophone 3 lampes : 1 x 12AU7 - 1 x EL84 - 1 x EZ80.

3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés - Montage Baxandall à correction établie - Relief sonore physiologique compensé.

En pièces détachées, NET..... **78.00**
Câblé en ordre de marche..... **128.00**
Prix.....

★ Autres modèles d'amplis et tuners FM.

★ Enceintes acoustiques.

RADIO-VOLTAIRE

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

ROQ. 98-64 C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

Sciences et Voyages

Notre envoyé spécial Freddy Drillhon revient des Nouvelles-Hébrides, ces îles sauvages et passionnantes situées à 2 500 km au nord-est de Sidney, dont l'une d'elles, Espiritu Santo fit couler beaucoup d'encre, entre autres, ne disait-on pas que ses tribus étaient nécrophages? Freddy Drillhon nous raconte ses premiers contacts avec les habitants de Santo :

« Plusieurs foyers autour desquels des visages hirsutes, sévères, impassibles, attirèrent d'abord l'attention. On découvrait ensuite des ombres qui s'étendaient le long des parois, agrandies à l'extrême. Des ossements étaient accrochés çà et là. Quatre ou cinq poteaux soutenaient la toiture à double pente et se perdaient dans la forêt accumulée. Aucune natte ne recouvrait le sol en terre battue. Le mobilier était inexistant, les ustensiles rares. Il faisait très chaud et nous enlevâmes aussitôt nos vêtements cirés.

« Derrière un tas de bois, des vieillards se grattaient en chassant des puces agressives. Ils se curaient aussi les oreilles, le nez. A quelques pas d'eux, près de la porte d'entrée, quelques jeunes mâchaient des racines qu'ils prenaient dans un petit tas placé à portée de la main. Périodiquement, ils se levaient et allaient cracher la boulette qui leur gonflait les joues dans un panier en fibres nattées. Un assistant prenait

celui-ci, le remplissait d'eau et le tordait pour en faire jaillir le suc ainsi délayé. C'est un breuvage fade, lié de salive qui nous fut finalement offert. En dépit de l'aspect peu engageant du kava, nous cédâmes aux instances de l'assemblée et, sous le regard attentif de chacun, nous avalâmes le contenu des sombres calottes de noix de coco, faisant office de verres à liqueur.

« La scène, vraiment étrange, faisait penser que rien n'avait dû changer à Namatasopa depuis l'âge de pierre, que ces hommes buvant bruyamment, avec une évidente satisfaction le kava, reprenaient à leur compte le geste des ancêtres.

« Le professeur Gressit se ressaisit le premier, et, accaparant le foyer le plus proche, il mit de l'eau à bouillir pour le thé. Mais les forces nous manquèrent pour le prendre. Nous nous endormîmes sur place, la tête à même le sol. »

pas seulement la maisonnée qu'ameuta Sam, mais toute la petite ville de Hartford, Connecticut, dont son père, Christofer Colt, était l'un des plus notoires bourgeois. Sam s'était procuré mystérieusement un vieux « horse pistol » (pistolet de cavalerie) hors d'état de service. Sam essaya naturellement de le faire servir quand même. Et, cette fois, il eut vraiment de la chance de sortir indemne de l'expérience.

« La mère du jeune Sam mourut alors qu'il avait onze ans et, peu après, son père connut des revers de fortune qui l'obligèrent à placer Sam chez un fermier. Cela révéla deux choses à Sam : la première, qu'il détestait l'agriculture; la deuxième, que les Américains qui ne résidaient pas dans la sécurité des grandes villes avaient le besoin désespéré d'une arme à feu à tir rapide. Puis la situation de fortune du père Colt s'améliora, et il mit Sam au travail dans une usine de textiles qu'il venait de fonder à Ware, Massachusetts.

« C'est dans l'atelier d'entretien de cette usine que Sam Colt, poursuivant son idée d'arme à feu à tir rapide, essaya d'abord de monter quatre canons de fusil sur une seule culasse. L'engin pesait plus de vingt kilos, et certain soir, les quatre canons se déchargèrent **en même temps**, le recul envoyant Sam rouler, les quatre fers en l'air, à l'autre bout de l'atelier. Puis, il eut l'idée de bourrer plusieurs charges dans un même canon, et de les faire partir **successivement**, en commençant par celle de devant, naturellement. Le résultat fut encore plus dramatique... si dramatique qu'il découragea pour un temps un jeune Sam de douze ans, contusionné et roussi des pieds à la tête... »

Ce mois-ci, dans le cadre de sa magistrale série « Histoire du Far-West », notre collaborateur R. Delorme, nous conte la vie de Sam Colt, l'inventeur du fameux « colt » :

« A l'âge de quatre ans, Sam Colt avait reçu comme jouet un canon miniature en bronze. Celui-ci n'était naturellement pas destiné à tirer de vrais « coups de feu ». Mais le jeune Samuel déroba de la poudre

noire dans la corne à poudre de chasse de son père et, quelques instants plus tard, une bruyante explosion ameuta la maisonnée. Heureusement les dégâts furent purement matériels. Lorsqu'il eut sept ans, ce ne fut

Ce texte est extrait d'un des dix reportages publiés, ce mois-ci par « SCIENCES ET VOYAGES », la grande revue du reportage documentaire, 10 articles, 75 photos, dont 4 pages de photos en couleurs.

EN VENTE PARTOUT : 1.70 F LE NUMÉRO

UN TRANSISTORMÈTRE FACILE À RÉALISER

Un amateur radio possède généralement au fond de ses tiroirs une quantité de matériel du bon état duquel il n'est plus sûr au bout d'un certain temps ou tout au moins dont il ne connaît plus exactement les caractéristiques. Parmi ces pièces il y a normalement bon nombre de transistors qui pourraient certainement être utilisés sur de nouveaux montages. Il est donc d'un grand intérêt de pouvoir les tester. D'ailleurs le contrôle des transistors est souvent nécessaire et toujours

utile. Ainsi un dépannage peut être notablement simplifié par cette opération. Enfin bien que cela soit assez rare, même neuf un transistor peut présenter des défauts qui le rendent impropre à toute utilisation. Pour pouvoir effectuer les mesures concernant ce contrôle il faut posséder un *transistormètre*. En voici un très simple permettant les mesures essentielles et qui peut être réalisé avec du matériel de récupération. Nous verrons qu'il peut également servir à l'essai des diodes.

et entre 1,3 et 1,8 mA pour les transistors BF courants.

Sous cette forme notre transistormètre ne permet que la vérification des transistors P-N-P. Pour les N-P-N il suffit d'inverser les polarités de la pile d'alimentation.

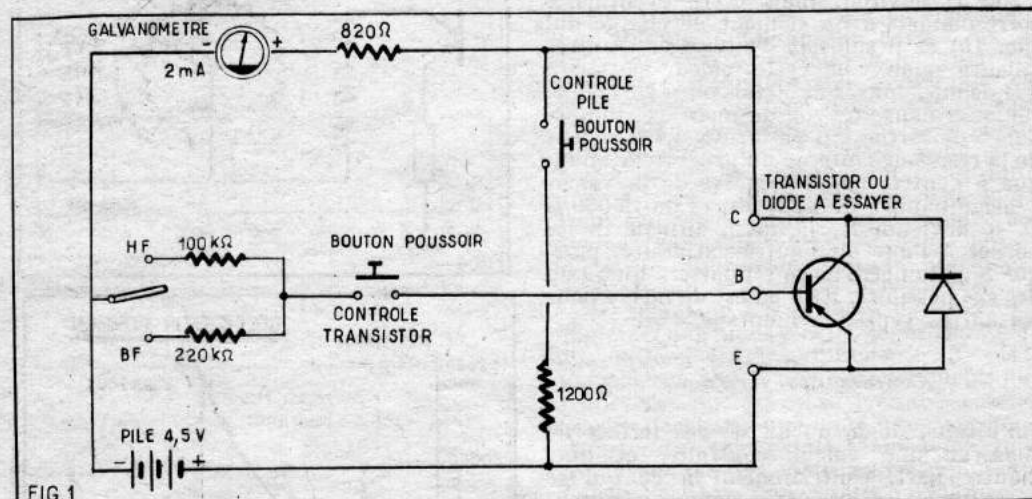
Le contrôle d'une diode détectrice s'effectue également très simplement en branchant cet élément entre les douilles E et C dans un sens puis dans l'autre.

Dans le sens favorable à la conduction l'aiguille doit dévier largement, par contre dans l'autre sens cette déviation doit être notablement plus faible, de l'ordre de 0,2 à 0,3 mA.

Les défauts que l'on peut rencontrer sont : soit une coupure, soit un court-circuit. Dans le premier cas il est évident que l'indice est une déviation nulle dans les deux sens et dans le second une déviation totale dans les deux sens. Il est à remarquer que l'essai d'une diode sur cet appareil permet en même temps de repérer le sens de conduction favorable, ce qui est très utile lorsque le repère de cathode est effacé sur le corps comme cela arrive fréquemment.

Notons que la réalisation de ce petit appareil ne présente aucune difficulté. On pourra disposer les différents constituants sur une plaque de bakélite assez épaisse pour assurer une bonne rigidité. Pour les douilles de branchement des transistors on adoptera des couleurs différentes permettant un repérage facile. On prendra par exemple la couleur rouge pour celle correspondant au collecteur. On pourra aussi doubler ces douilles par un support de transistor qui dans bien des cas facilitera le raccordement. Le câblage se fait facilement en se référant au schéma. Une fois terminé l'appareil est placé dans un petit boîtier que l'on peut confectionner avec du contre-plaqué. La plaque de bakélite formera bien sûr le dessus de l'appareil.

A. GODERNIAUX (E).



Analyse du schéma.

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 1. Vous voyez qu'il comporte une pile d'alimentation de 4,5 V (une pile standard par exemple). Trois douilles E, B et C servent au branchement du transistor ou de la diode à essayer. Il est évident que la broche E correspond à l'émetteur, la broche B à la base et la broche C au collecteur. La broche E est connectée au pôle + de la pile. Dans le circuit collecteur, entre le pôle — de la pile et la douille C, il y a un milliampèremètre de 2 mA de déviation totale en série avec une résistance de 820 Ω. Il est à noter que si on ne possède pas de milliampèremètre de cette sensibilité on peut parfaitement le remplacer par un contrôleur universel utilisé avec une sensibilité approchante, par exemple 3 mA. Il suffira de prévoir sur l'appareil deux douilles pour le raccordement de ce contrôleur. La résistance de 820 Ω sert à protéger l'appareil de mesure en cas de court-circuit. Un bouton poussoir permet de fermer le circuit de la pile sur le galvanomètre et la résistance de 820 Ω à travers une 1 200 Ω. Ce bouton sert à contrôler la tension de la pile et à se rendre compte avant l'essai du semi-conducteur si cette pile n'est pas hors d'usage. On pourra étalonner le galvanomètre à l'aide d'une pile neuve et faire sur son cadran une marque correspondant à la tension 4,5 V. Il est possible que selon la résistance interne du galvanomètre on soit amené à modifier la valeur de la résistance de 1 200 Ω. De toute façon cette valeur doit être voisine de celle que nous indiquons. Un second bouton poussoir est prévu pour appliquer à la base une polarisation. Celle-ci est obtenue à partir du pôle — de la pile par une résistance dont la valeur est différente selon qu'il s'agit d'un transistor HF ou d'un transistor BF. Un commutateur à

deux positions met en service une 100 000 Ω pour les transistors HF et une 820 000 Ω pour les transistors BF.

Comment s'effectue le contrôle.

On commence par s'assurer de l'état de la pile comme nous l'avons indiqué. Ensuite on branche le transistor sur les douilles E, B et C en veillant bien à respecter l'ordre de branchement correct. Une fausse manœuvre risquerait de compromettre la vie des jonctions. A ce moment le galvanomètre doit indiquer un courant extrêmement faible, l'aiguille ne doit presque pas dévier. Il s'agit du courant de fuite du transistor que l'on ne peut éviter mais qui doit être d'autant plus petit que le transistor est de meilleure qualité. Une grande déviation est l'indice d'une détérioration des jonctions pouvant aller jusqu'à un court-circuit franc. Il est bien évident qu'un transistor présentant un tel défaut est à rejeter sans hésitation.

Si le premier essai est satisfaisant on place le commutateur HF-BF dans la position correspondant à la catégorie du transistor et on appuie sur le bouton « Contrôle Transistor » de manière à établir la polarisation de la base. A ce moment le galvanomètre doit dévier franchement. Le rapport entre cette déviation et celle qui correspond au courant de fuite permet d'apprécier le gain de courant du transistor. Une déviation nulle ou faible indique un transistor franchement coupé ou une amplification insuffisante. Il est par conséquent à mettre au rebut.

Plusieurs essais sur des types de transistors différents nous ont permis de nous rendre compte que pour les transistors HF la déviation est comprise entre 1 et 1,5 mA

A NOS LECTEURS ÉTRANGERS

Nous signalons à nos lecteurs habitant l'Allemagne Occidentale, l'Autriche, la Belgique, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse, la Cité du Vatican et la Chine (Taïpei), qu'ils peuvent s'abonner à notre journal dans le bureau de poste de leur localité, et en régler ainsi le montant en monnaie locale : ce sont les abonnements-poste.

Ils peuvent être souscrits à n'importe quelle date pour le nombre de numéros restant à paraître dans l'année en cours. Ils doivent se terminer obligatoirement au mois de décembre.

Le montant de l'abonnement est de 20 F pour un an.

Seule, la poste peut recevoir ces abonnements internationaux que nous ne pouvons, en aucun cas, servir directement.

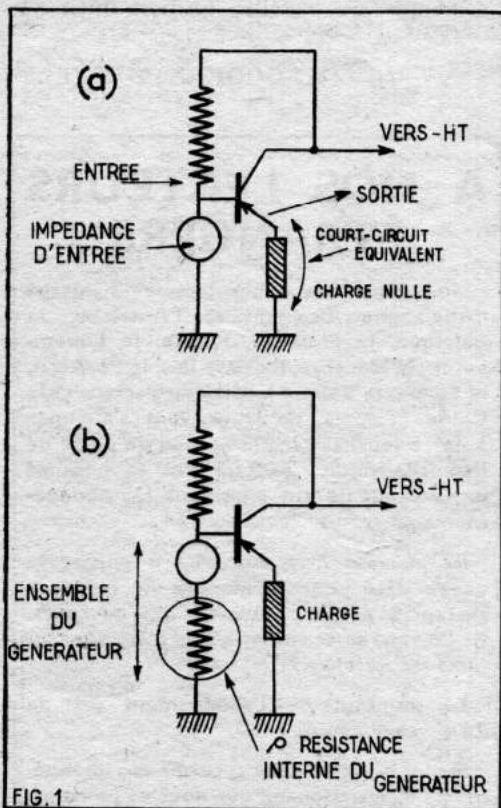
ÉTENDUE DES IMPÉDANCES

par Fred KLINGER

En aucun cas les transistors courants à trois électrodes ne peuvent donner lieu à un montage que, dans son principe, nous n'aurions pas envisagé ici ; en examinant chacun d'eux essentiellement sous l'angle des impédances du circuit d'entrée et de celui de la sortie, nous avions essayé de vous rendre familière cette notion absolument capitale. Peut-être même avons-nous réussi à chasser de votre esprit cette pensée — fautive — que les circuits équipés en transistors présentaient plus de complexité que ceux qui font appel à des tubes à vide : ici, nous voudrions, en guise de résumé — du moins de cette section de notre exposé — montrer la souplesse et la parfaite cohésion de ces dispositifs et indiquer en même temps la manière, les manières d'adapter parfaitement chacun des circuits possibles.

Les paramètres.

Malgré l'aspect souvent rébarbatif que ceux-ci prennent bien souvent dans les catalogues et documentations, il ne s'agit, au fond, que de la définition d'une valeur de référence : résistance d'entrée ou de sortie, infinie ou nulle. Certes, le choix de l'une ou l'autre de ces possibilités ne se fait pas entièrement au hasard, mais s'il repose sur les données techniques que nous nous sommes efforcés de faire ressortir, il n'y a, en principe, guère plus de raison pour ne pas partir d'autres considérations et, finalement, tout se ramène, tout de même, à de pures conventions. Conventions qui ne sont pas limitatives et qui ne caractérisent



(1) Voir les n° 198 et suivants de Radio-Plans.

parmi les versions possibles, que l'une ou l'autre des extrémités de la courbe de réponse.

Ainsi, pour reprendre le dernier cas traité par nous, le collecteur commun, son paramètre d'entrée, h_{11} , ressortait bien à 1300 Ω environ, mais cette éventualité correspondait à un élément de charge nul (fig. 1a) et il suffisait d'envisager d'autres valeurs pour voir cette valeur passer à 3/4 de mégohms, soit 50 fois plus. De même, toujours dans ce type de montage, l'impédance de sortie, qui varie suivant la valeur de la résistance interne du générateur appliqué à l'entrée (fig. 1b), passe de la valeur « insignifiante » de 14 Ω à près de 10 000 Ω et il deviendrait, là aussi, difficile de se borner à l'une ou l'autre extrémité, puisque le paramètre ne se rapportera qu'à l'un des cas possibles. Et il en est de même pour les autres types de montage.

Courbes des variations.

Puisque, donc, aucun de ces termes ne conserve une valeur constante et que, d'autre part, contrairement à ce qui se passe dans les circuits à lampes, on ren-

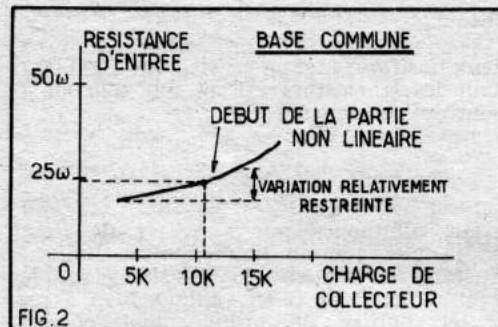


FIG. 2

contre de très sérieuses répercussions du circuit de la sortie sur celui de l'entrée, on devrait pouvoir établir des courbes qui donneraient les diverses valeurs prises, par exemple, par le « paramètre » de l'entrée, en fonction de l'élément de charge. Ces courbes diffèrent, de toute évidence, avec le montage choisi, mais dans notre figure 2 nous nous occupons de la base commune et nous nous y sommes, pour l'instant, limités aux valeurs relativement courantes, de 5 à 15 000 Ω dans le circuit du collecteur. On peut reconnaître que la variation qui en résulte pour le circuit d'entrée, est relativement faible, mais on en déduira aussi qu'il suffira d'une assez faible variation de la charge du collecteur pour obtenir une adaptation absolument parfaite de l'impédance d'entrée.

Si nous soumettons à ce même traitement le montage à émetteur commun (fig. 3), nous rencontrerons les différences essentielles, que voici :

— La variation est nettement plus importante, ce qui signifie que les impédances d'entrée seront nettement plus sensibles à des modifications de l'élément de charge et on aura ainsi intérêt, dans un tel montage, à bien veiller au respect de la valeur nominale la plus précise ;

— Si l'on ne considère pas des varia-

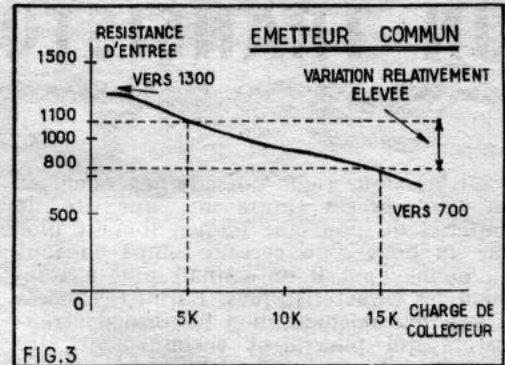


FIG. 3

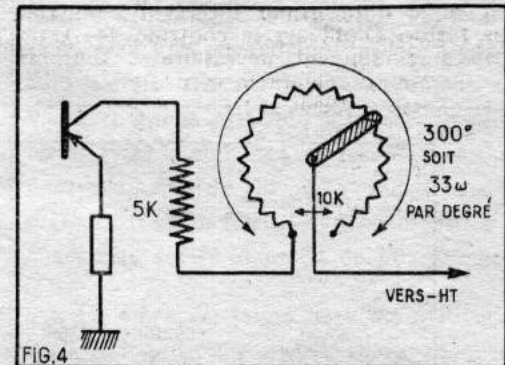


FIG. 4

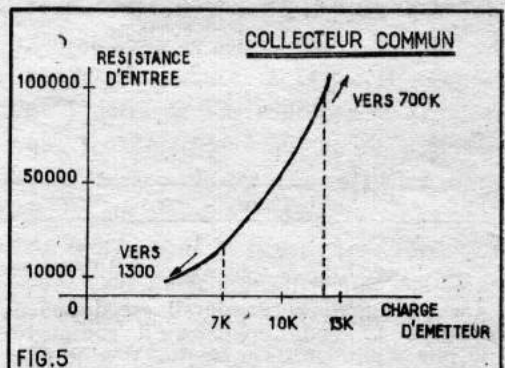


FIG. 5

tions relatives, mais bien leurs valeurs absolues, l'écart entre la valeur la plus faible et la valeur la plus forte sera plus sensible encore, puisque nous passerons de 800 Ω à plus de 1 000 Ω ; certes, c'est là encore une étendue assez restreinte, mais n'oublions pas que dans le cas le meilleur, on irait de 700 à 1 300 Ω !

Indirectement, ces deux constatations signifieront, d'une part, que peu de variation dans le circuit de la sortie entraîne des modifications assez sensibles des conditions du circuit d'entrée et, d'autre part, d'adapter les valeurs du circuit d'entrée que l'on disposera d'un moyen efficace ; efficace, parce que, en supposant que l'on insère un potentiomètre dans le collecteur, l'angle de la variation (fig. 4) sera assez important pour permettre une précision acceptable des valeurs ohmiques obtenues ;

— Enfin, déduction peut-être la plus importante, cette variation se fait en sens inverse de celle que nous venons de voir : l'impédance d'entrée diminue, lorsque la résistance de charge vient à augmenter ; on entrevoit déjà la double possibilité d'utiliser l'un ou l'autre des montages, suivant que l'on désire, par un même mouvement de l'élément de charge, voir l'impédance d'entrée augmenter ou diminuer.

Le collecteur commun donne lui aussi lieu à ce genre de courbes (fig. 5) et on y retrouvera le sens général des variations de la base commune, mais celles-ci se dérouleront à un niveau différent : ici, l'influence de la résistance de charge sera particulièrement déterminante, puisque, même dans la faible étendue choisie, nous nous trouvons devant une impédance d'entrée qui passe de 15 000 à 100 000 Ω , lorsque l'élément

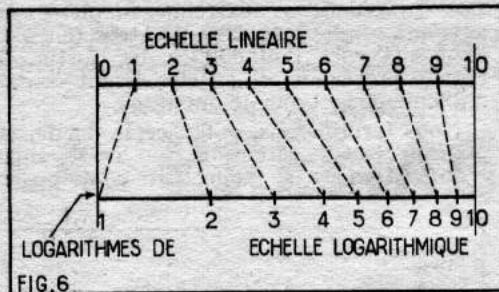


FIG. 6

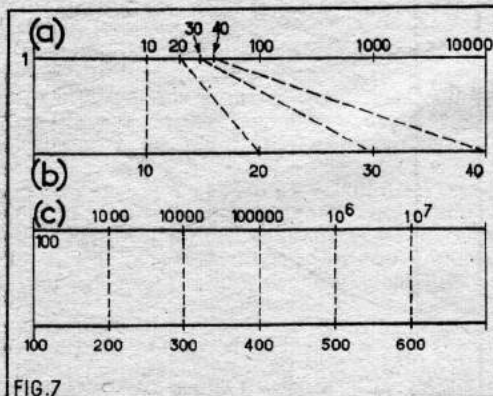


FIG. 7

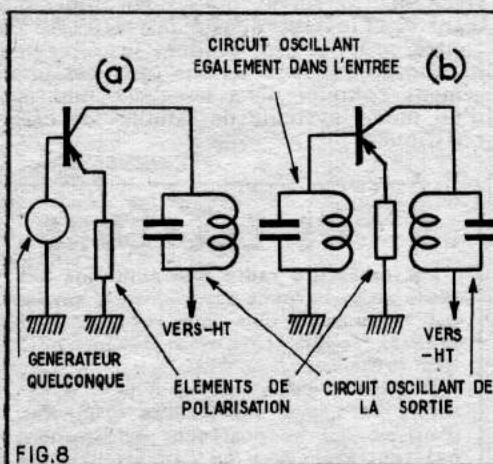


FIG. 8

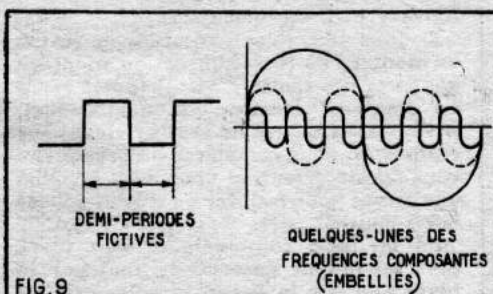


FIG. 9

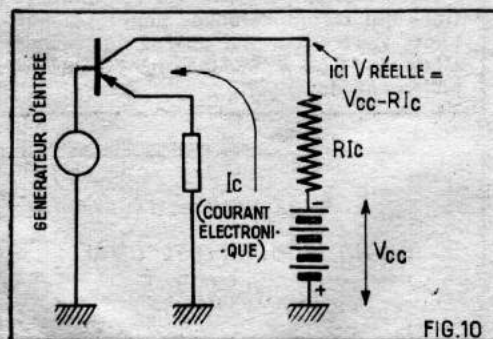


FIG. 10

de charge de la sortie ne passe guère que de 7 000 à 12 000 Ω !

Nous pourrions, certes, établir des courbes similaires pour le deuxième groupe de variations qui établiraient les modifications subies par la résistance de sortie, suivant les diverses valeurs prises par la résistance interne du générateur d'entrée ; il nous semble toutefois préférable de les envisager de façon bien plus générale et pour ce faire, nous jugeons utile de faire appel à des échelles logarithmiques, dont voici brièvement le principe.

Echelles logarithmique et linéaire.

Certes, nous avons eu raison de nous cantonner dans les valeurs choisies pour les axes horizontaux, car c'était bien là les valeurs les plus plausibles, mais, en procédant de la sorte, nous n'avons toujours obtenu qu'un simple extrait de la totalité des écarts possibles et nous serions intéressés évidemment par l'ensemble de ces variations et nous aimerions mieux pouvoir apprécier celles-ci en bloc, d'un seul coup d'œil. Pour ce faire, nous mettrons à profit, comme souvent on le fait, les propriétés des logarithmes, mais nous n'irons nullement jusqu'à en expliquer les principes théoriques et nous nous bornerons à en rappeler les aspects pratiques.

Notre figure 6 contient bien une échelle linéaire allant de 1 à 10, mais nous l'avons complétée par une échelle logarithmique. Dans celle-ci les inscriptions 2, 3, etc., ne se placent plus à une distance identique les unes des autres, mais avec des écarts, avec des décalages que nous avons préféré y reporter directement. Pourtant, pour l'une comme pour l'autre, nous avons maintenu les mêmes valeurs numériques : cette particularité se justifiera, si nous admettons — du moins tacitement — que l'échelle logarithmique ne porte pas vraiment les nombres eux-mêmes, mais leurs logarithmes.

Au fond, nous ne rencontrerons pas tellement de notions nouvelles dans cette section qui s'étend de 1 à 10 : c'est que les propriétés des logarithmes s'étendent au profit au-delà de cette valeur de 10 et nous énoncerons tout simplement ; nous réserverons une même étendue à des intervalles aussi divers (fig. 7a) que 10 à 100 ou 100 à 1 000 ou 1 000 à 10 000 et ainsi de suite, sans aucune limitation. On comprend alors aisément que pour aller jusqu'à 100 déjà, il aurait fallu ajouter (fig. 7b) une distance 9 fois plus grande dans les divisions linéaires, alors qu'une longueur égale suffit avec les logarithmes.

Nous dirions encore, en termes différents, qu'à unité de longueur égale nous arriverons à placer horizontalement, dans le système des logarithmes, des valeurs (fig. 7c) comprises entre 100 et 10 millions (!) dans une étendue qui ne contiendrait guère, linéairement, que des valeurs situées entre 100 et 600. Nous ajouterons que les logarithmes envisagés ici sont du type « décimal », mais que rien ne s'oppose à l'emploi de toute autre « sorte » des logarithmes népériens, en particulier.

Variations complètes.

En reprenant maintenant les variations des impédances d'entrée en fonction toujours des valeurs les plus diverses de l'élément de charge extérieur, placé généralement dans le circuit du collecteur, nous serions en mesure d'envisager une étendue bien plus vaste, allant même, du moins en théorie, au-delà des organes habituellement insérés dans les montages courants. C'est que de telles variations devront couvrir tous les besoins, toutes les possibilités offertes par les transistors et, en particulier, des circuits à haute fréquence (où l'impédance

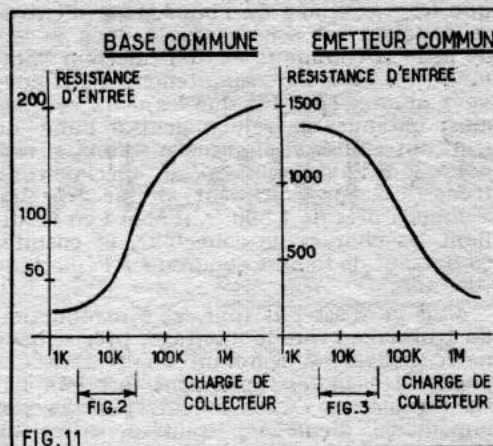


FIG. 11

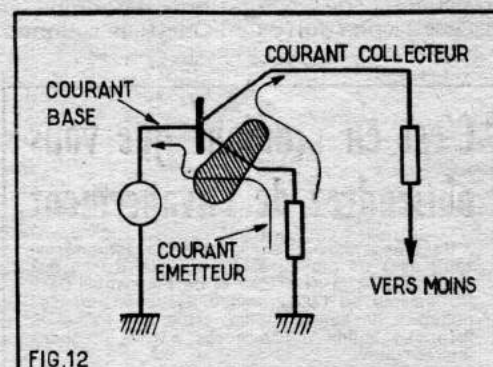


FIG. 12

de charge est constituée bien souvent (fig. 8a) par un circuit oscillant à la résonance) et des circuits à impulsions (où les fréquences présentes s'étendent très largement (fig. 9) au-delà de la fréquence nominale) : dans tous ces cas, en effet, il sera de la plus haute importance de tenir compte des modifications introduites, par suite de charges différentes, dans le circuit d'entrée (contenant lui-même fréquemment (fig. 8b) un tel circuit oscillant).

Dans les deux cas, nous retrouvons le même sens des variations, mais là, où dans la base commune, il pouvait nous sembler que les conséquences sur les impédances d'entrée étaient réduites, nous voyons maintenant que cette conclusion ne serait valable que jusque vers 50 000 Ω environ ; au-delà, la croissance devient extrêmement rapide. Nous pourrions, là encore, interpréter ces résultats en disant (fig. 10) qu'une impédance de charge importante réduit le potentiel réel du collecteur à un point tel que le fonctionnement du transistor, dans son ensemble, s'en trouve diminué, lui aussi, dans de très fortes proportions et que, de ce fait, l'impédance de ce circuit (son opposition à l'apparition d'un tel courant) croît exagérément.

Dans le cas de l'émetteur commun, par contre, tout en retrouvant la direction prise par cette variation, nous la verrons (fig. 11) d'une part, ralentir vers les deux extrémités des résistances de charge possibles, et, d'autre part, se cantonner dans une étendue bien plus étroite, en fait 100 fois plus que pour la base commune. Nous interpréterons encore que au-delà d'une certaine résistance de charge le circuit d'entrée (ici la base, ne l'oublions pas) sera parcouru par un courant (de base!) trop élevé, incompatible, en tout cas, avec les structures physiques de cette région du solide que forme le transistor (fig. 12).

Si nous ne donnons, cette fois-ci, pas directement une figure similaire pour le collecteur commun, c'est que nous croyons le moment venu surtout de résumer les précisions acquises dans cet exposé-ci et de pouvoir ainsi conclure à cette « harmonie » à laquelle nous avons déjà fait allusion.

Nous avons, en effet, déjà fait ressortir

que les variations de l'impédance d'entrée se faisaient en sens opposés dans le cas de la base commune et de l'émetteur commun (fig. 11 et 12); maintenant, nous pouvons ajouter (fig. 13) que les deux courbes ainsi obtenues se rejoignent à l'une de leurs extrémités et énoncer que l'on pouvait passer, à l'aide d'un même spécimen de transistor, pratiquement d'une dizaine d'ohms à près de 1 500 Ω , d'abord en modifiant les charges de collecteur, et ensuite, en passant de la base commune à l'émetteur commun.

Mais ce n'est pas tout, et l'introduction du troisième type de montage, précisément notre collecteur commun complètera ces possibilités en les repoussant fort loin: il les complètera effectivement, puisque son impédance d'entrée présentera sa valeur la plus faible précisément pour celle des résistances de charge qui détermine la valeur la plus forte de l'émetteur commun.

C'est en étudiant que vous obtiendrez de l'avancement

Un grand nombre de spécialistes sera nécessaire dans un proche avenir pour faire face aux exigences de la technique et de l'industrie. Dans le domaine de l'électronique, les connaissances pratiques ne suffisent plus; seule une formation théorique solide donne accès à des situations intéressantes.

Utilisez vos loisirs et profitez de nos cours par correspondance. Leur édition sans cesse renouvelée, permet de les adapter aux derniers pas de la technique. Il n'est pas nécessaire de posséder des connaissances professionnelles ou scolaires spéciales. Notre méthode d'instruction, facile à comprendre, vous conduit pas à pas, sûrement, sur le chemin que vous avez choisi. Vous obtenez ainsi la possibilité d'exercer un métier ou d'accéder à un poste qui vous semblait inaccessible.

Voici le programme de notre cours de

RADIO + TELEVISION

Base de l'électronique.
Electrotechnique générale.
Dessin de schémas.
Magnétisme et électromagnétisme.
Technique de la radio-électricité.
Télévision.
Radiotransmission des images et radar.
Acoustique électro-acoustique.
Tubes électroniques.
Technique du câblage.
Technique des mesures.
Mathématiques.

Autres cours enseignés:

MECANIQUE APPLIQUEE

BATIMENT

ELECTROTECHNIQUE

REGLE A CALCUL

Demandez aujourd'hui même, gratuitement et sans engagement de votre part, notre brochure « Le chemin du succès », en utilisant le bon ci-dessous et en l'envoyant à l'adresse suivante:

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC

SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

BON N° R.P.

Nom et prénom:

Ville:

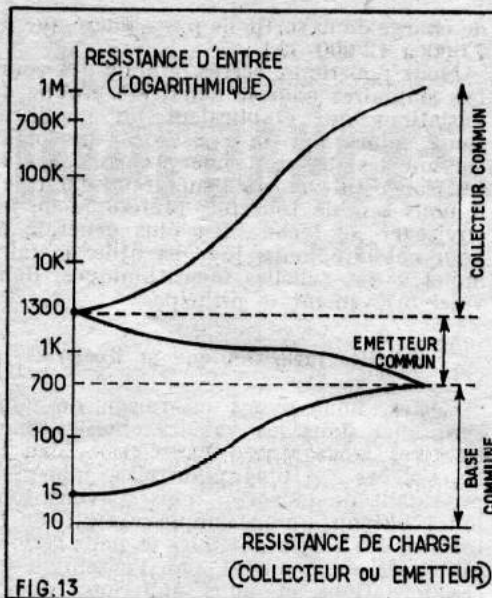
Département:

Rue et n°

Par une croix dans la case suivante, je vous signale que je voudrais bien recevoir en plus, à titre d'examen et contre remboursement de 15 F, le fascicule n° 1 du cours:

- ☐ Mécanique appliquée ☐ Electrotechnique
☐ Bâtiment ☐ Radio + Télévision

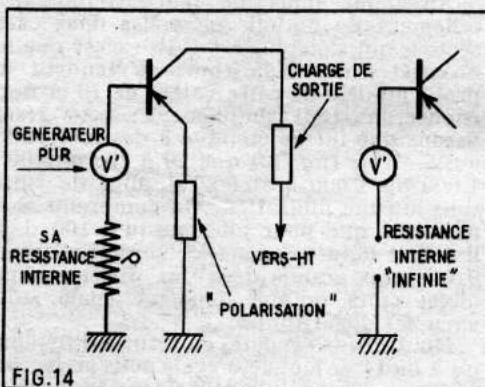
Cela vous permettra d'examiner avec soin notre méthode d'enseignement et ne vous oblige pas du tout à suivre le cours.



Et il les complètera, d'autant mieux que ces variations s'étendront, comme déjà entrevu, de quelques 1 500 à 700 000 Ω et même légèrement au delà. Nous concluons: un même transistor peut présenter des impédances d'entrée aussi différentes que 15 Ω et 1 M Ω , y compris toutes les valeurs intermédiaires, par le jeu, d'une part, d'éléments de charge divers et, d'autre part, du remplacement de l'un des 3 montages possibles.

Impédances de sortie.

Elles aussi, varient avec l'élément qui leur est le plus opposé dans un montage donné: la résistance interne des générateurs, souvent fictifs, placés dans le cir-

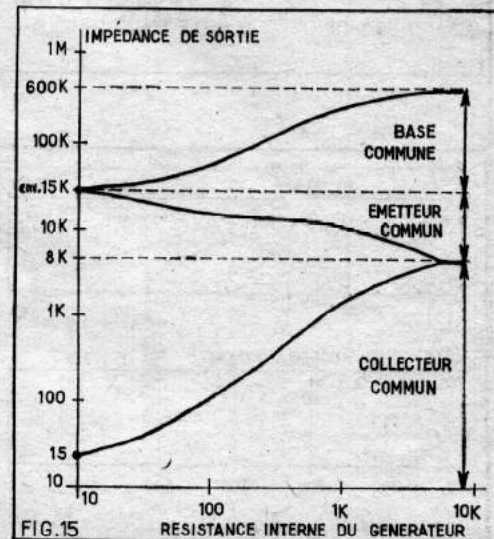


cuit d'entrée. Elles aussi varient, puisque là encore, les paramètres h_{22} (directs ou leurs inverses) ne représentent qu'une seule parmi toutes les valeurs possibles, celle plus précisément qui tient compte d'une résistance interne pratiquement infinie (fig. 14).

Nous croyons avoir suffisamment détaillé le principe de l'établissement de ces variations pour pouvoir nous contenter de les reproduire en bloc (fig. 15): nous retrouvons, en effet, là, les valeurs mêmes que nous avons calculées par ailleurs, et, en particulier, les valeurs moyennes atteintes par l'émetteur commun et le collecteur commun, lorsqu'on considère leurs paramètres (un peu plus qu'une dizaine de milliers d'ohms), alors que la base commune atteint les régions mêmes (plus de 500 Ω) dont nous nous étions rapprochés pour l'impédance d'entrée du collecteur commun. Là encore, on retrouve des points parfaits de recoupement et on pourrait reprendre sans trop de difficulté la conclu-

sion précédente: extrême souplesse en agissant sur le type de générateur (en fait, bien souvent, l'impédance de sortie de l'étage précédent) et en choisissant convenablement le type de montage.

Nous terminerons, enfin, cette partie, en attirant votre attention sur cette sorte d'opposition entre collecteur commun et



base commune: dans le premier cas, faible résistance de sortie, mais forte impédance d'entrée, l'inverse dans l'autre. C'est, par contre, grâce à des étendues pratiquement identiques que nous avons justifiées précédemment l'emploi dans les deux montages d'un même système de familles de caractéristiques.

A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 F ou exceptionnellement davantage.

Avez-vous vu
qu'un cadeau est offert
aux abonnés?

LA PRÉMAGNÉTISATION EXTÉRIEURE

par H. MARCEL

La technique employée actuellement pour l'enregistrement sur bandes magnétiques est relativement stabilisée.

Un magnétophone comporte aujourd'hui un ou plusieurs amplificateurs qui présentent suffisamment de gain, pour utiliser valablement les faibles signaux issus, soit du microphone, ou de la tête d'enregistrement-lecture.

Nous trouvons aussi un oscillateur travaillant à fréquence ultrasonique (inaudible) assurant l'effacement de la bande, et, également la prémagnétisation ou polarisation magnétique lors de l'enregistrement.

Voyons très rapidement ce qu'est la prémagnétisation, et tout d'abord, la bande magnétique :

Cette bande est un mince ruban de matière plastique. Sur une de ses faces sont déposés de façon permanente, de microscopiques particules d'oxydes de fer.

Lorsque ce ruban ainsi constitué va défiler devant la tête d'enregistrement, ces

petites particules de fer s'aimanteront plus ou moins, selon précisément la valeur instantanée du champ magnétique qu'apporte la tête d'enregistrement. Tout paraît ainsi assez simple, cependant, il est presque impossible d'amener *instantanément* une petite particule de fer de l'état neutre à un niveau magnétique quelconque.

Une inertie d'obéissance se constate, inertie qui se nomme « Hysteresis ».

On a remarqué que (tout comme un tube électronique travaille mieux dans certaines parties de ses caractéristiques), les particules en question obéissent mieux au magnétisme de commande, si on les *déplace* déjà de leur état neutre, d'où ce nom de polarisation magnétique ou prémagnétisation. Pour ceux qui apprécient la fantaisie, on pourrait dire que les petits aimants microscopiques, travaillent « départ lancé » !

Reste à savoir comment se pratique cette indispensable prémagnétisation :

Les techniciens ont trouvé sur place l'élément convenable. L'effacement étant assuré par un puissant signal ultrasonique (entre 50 et 74 kHz), il suffit d'appliquer une faible fraction de cette HF à la tête d'enregistrement pour parvenir au résultat souhaité.

La figure 1 explique le phénomène.

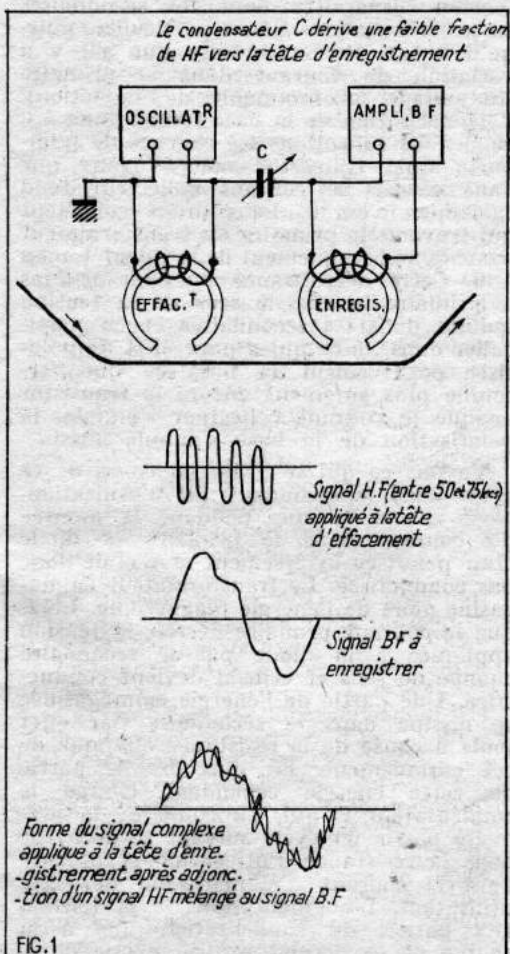


FIG.1

De quoi s'agit-il ?

La figure 2 suffit presque à comprendre, et c'est très simple.

Tout comme dans un magnétophone conventionnel, le côté *mat* de la bande (c'est-à-dire le côté actif sur lequel sont déposés nos petits grains de fer), défile successivement devant la tête d'effacement (fréquence 65 kHz) puis devant la tête d'enregistrement. Jusqu'ici, tout est conforme à nos habitudes.

Cependant, la tête d'enregistrement ne reçoit que le signal modulé basse fréquence, celui-là même qui doit être enregistré.

Il y a une troisième tête, tête consacrée uniquement à la polarisation, et qui est disposée exactement en face de la tête d'enregistrement.

Cette tête est alimentée par un signal HF de 65 kHz et touche la bande du côté *brillant*, c'est-à-dire que la prémagnétisation s'effectue à travers l'épaisseur de la bande. Dans cet agencement, les rôles sont donc bien séparés. De plus, ceci semble un bénéfice gratuit, il n'y a pas de presseur de bande, ladite bande se trouvant constamment pincée entre les deux têtes face à face (pincée avec beaucoup de modération, bien sûr). Il va sans dire qu'un mécanisme prévoit le dégagement d'une tête pour la mise en place de la bande.

Ainsi, notre tête d'enregistrement est alimentée par deux signaux notablement dissemblables ; beaucoup de basse fréquence, un peu de haute fréquence, le signal basse fréquence ayant inévitablement un niveau essentiellement variable. Ce mélange manque de proportion et de stabilité, c'est le moins que l'on puisse dire. On peut donc penser que le bon rapport BF/HF n'est pas souvent respecté.

Ceci ne semble pas, en pratique, avoir une importance trop inquiétante. Ce qui n'est pas non plus une raison, pour n'y jamais porter remède.

J'ai eu la possibilité d'examiner dernièrement un magnétophone japonais qui présente la particularité de comporter un système de prémagnétisation tout à fait différent et nouveau. Ce même procédé utilisé en Amérique est appelé Accross Field Head, ce qui, en principe, signifie : *tête de champ qui traverse*. On pourrait dire tête de champ extérieure.

La simplicité du procédé est séduisante, le résultat très bon, et il n'est pas douteux que cette idée fasse du chemin. Je le pense. Chemin contrôlé, soit dit en passant, si l'on tient compte (et il le faut) du nombre impressionnant de brevets qui couvrent et protègent ce dispositif.

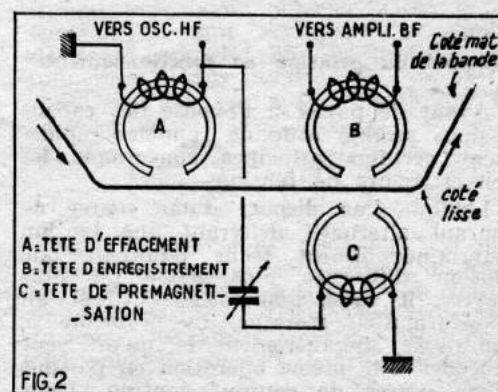


FIG.2

Je ne vois rien d'autre à ajouter.

On pourrait craindre que des bandes d'épaisseurs diverses modifient le comportement ou la valeur de la prémagnétisation. Or je n'ai rien constaté de notable de ce côté-là.

Cette nouvelle façon de faire ne constitue certes pas une révolution. Cependant elle prouve qu'il n'y a jamais de réelle stabilisation technique derrière laquelle on puisse béatement se réfugier.

H. MARCEL.

VOICI LA NOUVELLE GAMME DES MONTAGES « SABAKI »

● COFFRET SABAKI LUXE.....	18.00
● SABAKI POCKET.....	49.00
● SABAKI Studio.....	66.00
— AMPLI HI-FI.....	78.00
— AMPLI STANDARD avec Haut-parleur.....	45.00
— Haut-parleur HI-FI 21 cm avec transfo.....	50.00

MICRO "orchestre" dynamique avec transfo.....	20.00
— Signal Tracer.....	48.00
★ Ampli Téléph.....	65.00
★ Emetteur Radio.....	46.00
★ Récep. Napping.....	85.00
★ Micro ampli depuis.....	5.00
Frais d'expédition : 4 francs.	

● ET TOUT LE MATÉRIEL JAPONAIS en cours d'importation ●

TECHNIQUE-SERVICE

FERMÉ LE LUNDI
17, passage Gustave-Lepeu - PARIS-XI
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne
C. C. Postal 5643-45 PARIS

● Documentation « SABAKI » RP 1 sur demande contre 1 F en Timbres-poste ●

COMMENT CALCULER UN CONVERTISSEUR DE TENSIONS A TRANSISTORS

Nous avons déjà consacré un certain nombre d'articles aux convertisseurs à transistors pour expliquer leur principe de fonctionnement et surtout pour donner des schémas pratiques permettant aux amateurs de réaliser eux-mêmes de tels appareils. Malgré la diversité des montages proposés nous nous sommes aperçus très vite par le courrier reçu à ce sujet que les besoins de nos lecteurs étaient encore plus divers. Aussi avons-nous pensé que la meilleure solution était de donner une méthode générale de calcul que chacun pourra adapter à ses besoins particuliers. De plus nous pensons qu'il vous sera agréable de faire œuvre de véritable technicien en élaborant complètement par vos propres moyens l'appareil qui vous est nécessaire. Surtout que personne ne s'effraie, il n'est pas nécessaire de posséder un bagage mathématique important pour mener à bien cette tâche. Il suffit de savoir appliquer une formule et nous allons vous indiquer celles qui sont nécessaires. Or actuellement tout écolier candidat au certificat d'études sait, de cette façon, calculer le volume d'une pyramide d'un cône ou d'une sphère. Les formules que nous allons indiquer ne présentent pas plus de difficultés que celles qui ont trait à ces différents solides. Pour bien fixer les idées et vous familiariser avec cette méthode nous donnerons à la fin de cet article quelques applications numériques.

Rappel du principe de fonctionnement.

Avant de passer à l'exposé des calculs il nous semble utile de rappeler rapidement certains principes concernant les convertisseurs de tensions.

Lorsque l'on dispose d'une source de courant alternatif délivrant une tension déterminée il est facile d'obtenir une tension différente plus basse ou plus élevée; il suffit pour cela d'utiliser un transformateur statique. Le problème se complique singulièrement lorsqu'on veut procéder à la même opération en partant d'une source de courant continu. Dans ce cas on ne peut bénéficier des lois de l'induction. La seule ressource est alors de transformer le courant continu dont on dispose en courant variable qui, lui, obéira à ces lois. Avant de poursuivre rappelons que ce problème de transformation se pose fréquemment. En dehors du domaine industriel signalons des applications qui intéressent plus particulièrement l'amateur: alimentation d'un poste radio à partir d'une batterie d'accumulateurs, éclairage d'une remorque camping par tube fluorescent alimentation d'un rasoir électrique, etc.

Pendant longtemps la transformation du courant continu en courant variable a été confiée à un dispositif mécanique, « un vibreur » qui comporte les inconvénients inhérents à sa classification. Un vibreur est bruyant, ses contacts sont fragiles, les étincelles de rupture donnent lieu à des parasites qui exigent un anti-parasitage très sévère. Les transistors qui permettent une solution purement élec-

tronique de ce problème sont maintenant universellement adoptés. Il existe deux catégories de convertisseurs à transistors: les convertisseurs asymétriques et les convertisseurs symétriques. Leur fonctionnement étant quelque peu différent nous les étudierons l'un après l'autre bien que ceux du type symétrique soient les plus employés en raison des puissances plus élevées qu'ils permettent d'obtenir.

Convertisseur asymétrique.

Le schéma général d'un tel convertisseur est donné à la figure 1. Le transistor qui est rendu alternativement conducteur et non conducteur agit donc comme un interrupteur qui établit et coupe périodiquement le courant de la batterie d'alimentation dans le primaire du transformateur. La tension en forme d'impulsion ainsi obtenue induit dans le secondaire une tension de même forme mais dont l'amplitude est fonction du rapport du nombre de tours secondaire et du nombre de tours primaire et du facteur de forme que nous précisons par la suite.

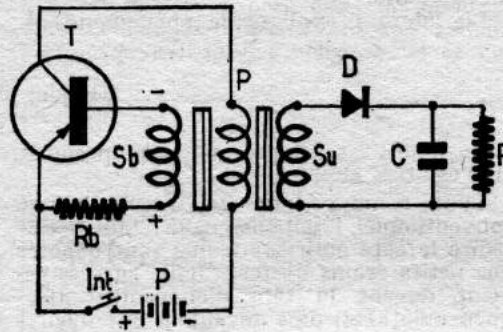


Fig.1

La commutation est obtenue grâce à un autre secondaire du transformateur qui procure une tension de réaction laquelle appliquée à la base du transistor, provoque selon sa polarité la conduction ou la non conduction de ce dernier.

Au moment où l'on ferme le circuit de la batterie d'alimentation le primaire du transformateur se comporte comme une inductance pure. En effet le sens de branchement de la diode D et celui d'enroulement du secondaire sont tels que cette diode est polarisée en sens inverse par la tension induite qui se développe dans ce secondaire et par conséquent elle ne conduit pas le courant et le transformateur peut être considéré comme fonctionnant à circuit ouvert. Ce primaire se trouve donc brusquement branché aux bornes de la batterie d'alimentation par l'intermédiaire de la résistance émetteur-collecteur du transistor, résistance qui est négligeable. Dans ces conditions le courant dans le primaire croît linéairement et l'induction dans le circuit magnétique du transformateur suit la même loi. La faible résistance du transistor correspond bien entendu à l'état de conductibilité qui n'a lieu que si la base est polarisée négativement par rapport à l'émetteur. Cette polarisation négative

nécessaire est fournie par le secondaire Sb du transformateur dont le sens de branchement par rapport au primaire est prévu de façon que la tension développée ait les polarités indiquées sur la figure 1. Rappelons que selon les lois de l'induction une variation linéaire de courant dans le primaire d'un transformateur donne naissance au secondaire à une tension constante. C'est cette tension induite constante qui, ici, polarise négativement la base du transistor et maintient ce dernier en état de conduction. Le courant collecteur à travers le primaire ne va cependant pas croître indéfiniment, on s'en doute bien. Par quoi va-t-il être limité? Simplement par la valeur de la polarisation qui détermine une valeur bien définie de courant collecteur. Lorsque le courant collecteur atteindra la valeur correspondant à cette polarisation qui, nous l'avons vu, est constante, il cessera de croître. A ce moment précis toute tension disparaîtra dans les secondaires en général et dans Sb en particulier, puisqu'il n'y a tension induite que s'il y a variation de courant dans le primaire (toujours les lois immuables de l'induction). La polarisation de la base tombe donc à 0 et si nous consultons les courbes de n'importe quel transistor nous voyons que dans ce cas le courant collecteur tend également vers 0. Le courant collecteur qui traverse le primaire du transformateur passe donc brusquement de la valeur I_{max} à 0. Cette décroissance du courant dans le primaire inverse le sens de la tension induite dans les secondaires et en particulier dans Sb ce qui a pour effet de polariser positivement la base ce qui verrouille plus sûrement encore le transistor lorsque le courant collecteur s'annule, la polarisation de la base s'annule aussi.

Voyons ce qui se passe au cours de ce cycle dans le secondaire Su d'utilisation. Nous avons vu que pendant la montée du courant dans le primaire la diode était polarisée inversement et n'était donc pas conductrice. Le transformateur emmagasine alors de l'énergie magnétique. Lorsque le courant primaire décroît la tension appliquée à la diode par le secondaire change de sens et celle-ci devient conductrice. Une partie de l'énergie emmagasinée se dissipe dans le secondaire par effet joule à cause de la résistance ohmique de cet enroulement. La plus grande partie de cette énergie cependant charge le condensateur C qui, au cours de la première partie du cycle suivant se décharge dans la résistance d'utilisation et procure ainsi le courant d'alimentation de cette utilisation. L'augmentation de la tension aux bornes du condensateur due à la charge de ce dernier provoque une diminution de la ddp aux bornes de la diode. Lorsque la charge est complète cette tension est égale à celle qui est développée aux bornes du secondaire et la diode cesse d'être conductrice. On retrouve ainsi les conditions initiales et le cycle recommence, grâce à l'impulsion provoquée par l'annulation du courant dans Su.

Si on ne prend pas certaines précautions les oscillations ne prennent pas

naissance instantanément parce que la base étant au potentiel 0 aucun courant ne peut circuler dans le circuit collecteur et par conséquent dans le primaire du transfo. Il faut donc appliquer à la base une légère polarisation négative par rapport à l'émetteur et qui peut être obtenue par une résistance entre base et collecteur ou par un pont branché entre + et - alimentation et découplé par un condensateur.

Convertisseur symétrique.

La figure 2 donne le schéma d'un tel convertisseur. Deux modes de fonctionnement sont possibles. Selon le premier la commutation a lieu lors que le circuit magnétique du transformateur est saturé ; selon l'autre elle est commandée par le courant de base. Le premier de ces procédés étant celui qui est universellement adopté, c'est lui que nous allons examiner.

Au moment de l'établissement de l'alimentation par la fermeture de l'interrupteur, les deux courants collecteurs dans l'enroulement primaire circulent en opposition et s'ils étaient rigoureusement identiques, ne produiraient aucune induction dans le circuit magnétique. Mais par suite de la différence inévitable entre les caractéristiques des deux transistors l'un de ces courants est plus élevé que l'autre. (Supposons que ce soit celui de T1) et provoque dans le circuit magnétique une induction d'un certain sens. Cette induction variable induit une certaine tension dans les enroulements de base. Ces enroulements sont de sens inverse et leur branchement est tel que Sb1 polarise négativement la base de T1 tandis que Sb2 polarise positivement la base de T2. Dans ces conditions T1 reste conducteur tandis que T2 est bloqué. Le courant collecteur de T1 et par conséquent le courant dans le primaire du transfo croît linéairement et il en est de même de l'induction dans le circuit magnétique jusqu'à ce que la saturation soit atteinte. A ce moment il n'y a plus variation de flux et les tensions induites dans les secondaires Nb1 et Nb2 s'annulent ce qui entraîne l'annulation du courant collecteur de T1. Cette brusque disparition

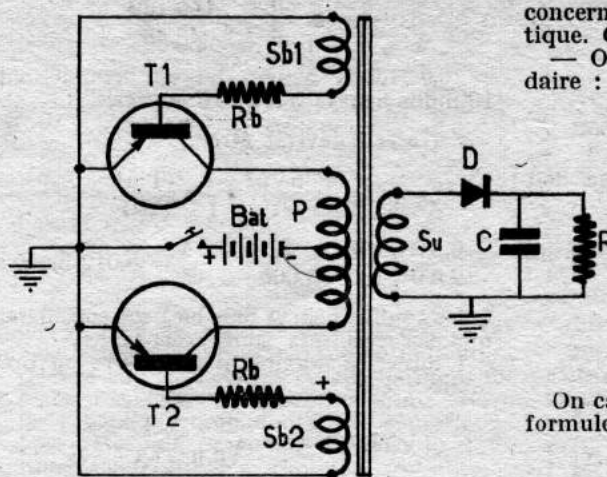


Fig. 2

du courant dans le primaire fait décroître l'induction dans le circuit magnétique qui s'annule bientôt. Cette variation du flux magnétique induit des tensions dans les enroulements Sb1 et Sb2 de polarités inverses de ce qu'elles étaient précédemment de sorte que maintenant c'est T1 qui est polarisé positivement et reste bloqué tandis que T2 l'est négativement et devient conducteur, le courant dans le primaire change donc de sens et croît encore linéairement. L'induction dans le noyau change de sens et croît suivant la même loi que le courant primaire ce qui maintient la polarisation des transistors. Cette croissance se poursuit jusqu'à saturation ce qui ramène le dispositif aux conditions initiales.

Le cycle que nous venons d'examiner recommence et se poursuit tant que l'alimentation est maintenue. En somme dans un montage symétrique les transistors agissent comme un commutateur et non comme un interrupteur.

La variation de flux induit bien entendu dans le secondaire d'utilisation une tension proportionnelle au rapport du nombre de tours de ce secondaire à celui du nombre de tours au primaire.

concernant le matériau du circuit magnétique. On prend V_p égal à U_{batt} .

— On calcule le nombre de tours secondaire :

$$N_s = N_p \cdot \frac{V_s}{V_p} \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{avec } \frac{T_2}{T_1} = 1/3$$

— On calcule la tension collecteur émetteur maximum que l'on prend égal ou supérieure à $4 V_p$, ce qui s'écrit : $V_{ce, \max} \geq 4 V_p$

On calcule ensuite la self primaire par la formule

$$L_p = \frac{4 \pi N_p^2 \times S \mu}{e \cdot 10^9}$$

μ étant la perméabilité du circuit magnétique.

1 la longueur de la fibre moyenne du circuit magnétique.

Cette formule est valable pour les circuits magnétiques de forme classique.

Lorsqu'il s'agit d'un pot fermé en ferrocube avec entrefer on utilise celle-ci :

$$L_p = \frac{N_p^2}{a^2}$$

a étant un coefficient qui dépend du type du pot et qui est donné dans les notices techniques du fabricant.

L_p est exprimé en milli henry.

On calcule également cette self à l'aide de la seconde formule que voici :

$$L_p = \frac{n V_p^2}{2 P_s} \cdot \frac{1}{f} \cdot \left(\frac{T_1}{T} \right)^2$$

On vérifie la coïncidence des deux résultats. Si celui de la seconde formule est trop inférieur à celui de la première il faut prévoir un entrefer. Dans le cas contraire il faut augmenter le nombre de tours primaire N_p en utilisant une induction B plus faible.

On calcule l'intensité maximum nécessaire au primaire :

$$I_{e, \max} = \frac{2 P_s}{V_{pn}} \cdot \frac{T}{T_1}$$

Cette valeur avec celle de $V_{ce, \max}$ permet de déterminer le type de transistor à employer. A l'aide des courbes de ce transistor on calcule V_{be} et I_b pour $I_{e, \max}$. On calcule alors la valeur de la résistance de base qui est donnée par

$$R_b = \frac{V_{be}}{I_b}$$

On calcule le nombre de tours de l'enroulement de base N_b :

$$N_b = \frac{2 V_{be}}{V_p} \cdot N_p$$

On calcule la capacité minimum du condensateur de sortie par

$$C_s \geq \frac{10 T_1 P_s}{V_s^2} \quad \text{ou } T_1 = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{f}$$

Le signe $\geq$ signifie égal ou plus grand que.

Exemple numérique.

Nous nous proposons de réaliser un convertisseur dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

Méthode de calcul pour un convertisseur symétrique.

Lorsqu'on entreprend un calcul quelconque il faut se fixer des données qui définissent ce que l'on veut obtenir et les conditions dans lesquelles on veut l'obtenir. C'est ce qu'on appelle, en classe, l'énoncé du problème. Ici on se donne :

La tension de la batterie : U_{batt} .

La tension que l'on veut obtenir : V_s .

La puissance désirée : P_s .

Le rendement que l'on se fixe entre 70 et 75 % : η .

La fréquence de fonctionnement : f .

Le facteur de forme T_1/T que l'on prend généralement égal à $3/4$.

Le facteur de forme est nécessaire parce que le courant dans le primaire et par conséquent l'induction dans le circuit magnétique ne sont pas sinusoïdaux mais ont la forme indiquée à la figure 3. Le facteur de forme permet de tenir compte dans les formules de cette loi de variation. T_1 est le temps de montée du courant ou de l'induction, T_2 est le temps de descente de ces grandeurs. T est la somme de ces temps, c'est-à-dire la période de l'oscillation. Le facteur de forme est le rapport du temps de montée et de la période.

— On détermine la section du circuit magnétique à l'aide de la formule :

$$S = \sqrt{\frac{P_s}{\eta}} \quad (S \text{ en cm}^2) \quad (P_s \text{ en watts}).$$

Cela signifie que cette section est égale à la racine carrée de la puissance de sortie.

— On choisit la nature du circuit magnétique (tôle ou ferrocube).

— On calcule le nombre de tours primaire avec la formule :

$$N_p = \frac{T_1}{T} \cdot \frac{V_p \cdot 10^8}{S \cdot f \cdot B_{\max}}$$

Rappelons que le point dans une formule remplace le signe $\times$ (multiplié par) et que 10^8 signifie 10 multiplié huit fois par lui-même soit « un » suivi de huit zéros. Dans cette formule S est la section du circuit magnétique que nous venons de déterminer, $B_{\max}$ est l'induction maximum que l'on prend inférieure à l'induction de saturation donnée dans les notices

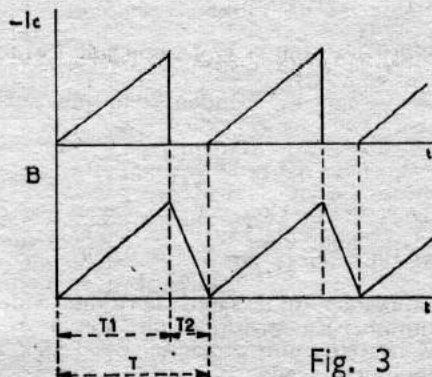
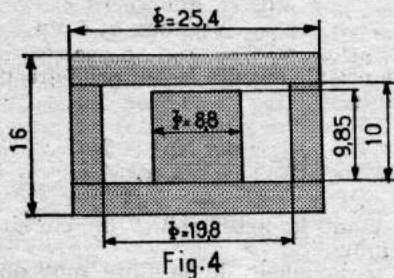


Fig. 3

Tension de la batterie : 6 V.
Tension de sortie : 45 V.
Puissance de sortie : 0,135 W.
Rendement : 80 %.
Fréquence : 5 000 périodes.
Facteur de forme : 3/4.

La section du circuit magnétique doit être de :

$S = \sqrt{0,135} = 0,36 \text{ cm}^2$ ou en arrondissant 0,4 cm².



Nous choisissons comme circuit magnétique un pot fermé en ferroxcube type 25/16-9,85-3 B1 (fig. 4) pour lequel $S = 0,6 \text{ cm}^2$. Pour cette variété de ferroxcube (3 B1) l'induction de saturation est de 3 400 gauss. Pour nous trouver bien en dessous de cette valeur nous prendrons une induction B_{max} de 1 000 gauss.

Le nombre de tours primaire est :

$$N_p = \frac{T_1}{T_2} \cdot \frac{V_p \cdot 10^8}{S \cdot f \cdot B_{\text{max}}} \\ = \frac{3}{4} \times \frac{6 \times 10^8}{0,6 \times 5000 \times 1000} = 150 \text{ tours}$$

Le nombre de tours secondaire est :

$$N_s = N_p \cdot \frac{V_s}{V_p} \cdot \frac{T_2}{T_1} \\ = 150 \times \frac{45}{6} \times \frac{1}{3} = 375 \text{ tours}$$

La tension collecteur-émetteur maximum est de :

$$4 \times 6 = 24 \text{ volts}$$

La self primaire est en prenant la formule valable pour un pot fermé :

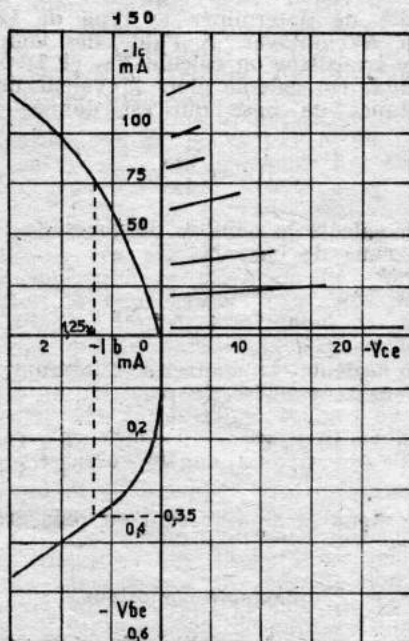


Fig. 5

$$L_p = \frac{N_p^2}{a^2} = \frac{150 \cdot 150}{48.48}$$

= 9,7 millihenrys ou en arrondissant 10 millihenrys soit 0,010 henrys

Cette self devrait être :

$$L_p = \frac{n V_p^2}{2 P_s} \cdot \frac{1}{f} \cdot \frac{(T_1)^2}{(T_2)}$$

$$= \frac{0,8 \times 6 \times 6}{2 \times 0 \times 135} \times \frac{1}{5000} \times \frac{4 \times 4}{3 \times 3} = 0,012 \text{ henrys}$$

à deux millihenrys près on peut considérer que ces résultats sont acceptables.

L'intensité maximum nécessaire au primaire est :

$$I_c \text{ max} = \frac{2 P_s}{V_p \cdot n} \cdot \frac{T}{T_1}$$

$$= \frac{2 \times 0,135}{6 \times 0,8} \times \frac{4}{3} = 0,075 \text{ mA}$$

En consultant les caractéristiques des transistors nous choisissons un OC72 ou un 2N524 dont la tension collecteur-émetteur maximum et le courant collecteur maximum sont supérieurs aux valeurs que nous venons de calculer.

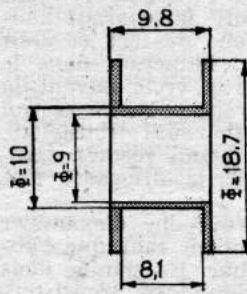


Fig. 6

Si nous consultons les courbes de l'OC72 (fig. 4) nous constatons que pour le courant maximum 75 mA le courant de base I_b est de 0,00125 A et que la tension base-émetteur V_{be} est 0,35 V. La résistance à insérer dans le circuit de base est donc :

$$R_b = \frac{V_{be}}{I_b} = \frac{0,35}{0,00125} = 280 \text{ ohms}$$

En réalité on prendra une résistance variable de 1 000 Ω que l'on ajustera à la valeur la plus favorable. On l'associera avec une 2 700 Ω pour former un pont qui, nous l'avons vu, permettra l'amorçage des oscillations. Cette résistance sera shuntée par un condensateur de 30 nF.

Le nombre de tours de l'enroulement de base est :

$$N_b = \frac{2 V_b}{V_p} \cdot N_p$$

$$= \frac{2 \times 0,35}{6} \times 150 = 17,4 \text{ tours soit } 18 \text{ tours}$$

La valeur du condensateur de sortie est :

$$C_s = \frac{10 \cdot T_1 \cdot P_s}{V_s^2}$$

$$= 10 \cdot \frac{1}{5000} \cdot \frac{3}{4} \cdot 0,135 \\ = 0,1 \mu\text{F}$$

Rappelons qu'il s'agit là d'une valeur minimum. En pratique on donne à ce condensateur une capacité de 1 à plusieurs microfarads.

Il reste à déterminer le diamètre des fils à utiliser pour réaliser le transformateur. Celui-ci dépend de l'intensité des courants dans les enroulements et de la densité de courant que l'on adopte. En général cette intensité sera de 2 ou 3 A par millimètre carré de section. Nous connaissons le courant primaire : 0,075 A. Celui du secondaire base qui est 0,00125 A. Celui du secondaire d'utilisation est égal au courant primaire multiplié par le rapport de transformation, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de tours primaire et le nombre de tours secondaire, ce qui nous donne :

$$I_s = I_p \cdot \frac{N_p}{N_s} = 0,075 \cdot \frac{150}{375} = 0,03 \text{ A}$$

En consultant une table des fils de cuivre nous voyons que pour une densité de 2 A/mm² un courant de 0,075 réclame un fil de 22/100. Un courant de 0,03 A réclame un fil de 15/100 et un courant de 0,00125 un fil de l'ordre de 1 à 2/100. Comme un tel fil est très difficile à bobiner et que le nombre de tours est très réduit on prendra le même fil que pour le secondaire d'utilisation soit 15/100.

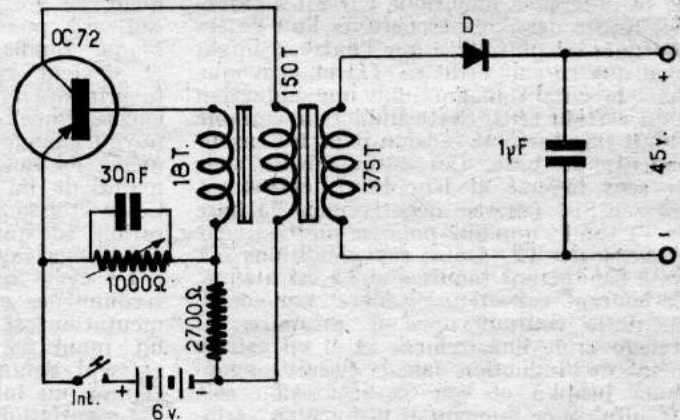


Fig. 7

En définitive nous utiliserons pour :
Le primaire du fil 22/100 émaillé.
Pour le secondaire d'utilisation et le secondaire de base du fil de 15/100 émaillé.

Il ne reste plus qu'à vérifier si les enroulements constitués à l'aide de ces fils peuvent loger dans le pot de ferrite. Pour cela on dessine comme nous l'avons fait à la figure 6 la carcasse entrant dans le circuit magnétique l'échelle 1/1 et on calcule les épaisseurs des enroulements comme nous allons le faire dans l'exemple ci-après :

Du fil de 22/100 fait, si l'on tient compte de la couche émail 30/100, la carcasse ayant une longueur de 8 mm, une couche comportera 30 tours. L'enroulement de 150 tours devra donc comporter cinq couches de 30/100, soit une épaisseur de 1,5 mm.

Du fil de 15/100, toujours en tenant compte de l'émaillage, fait 20/100. Chaque couche comportera donc 40 tours. Le secondaire qui compte 350 tours aura donc neuf couches de 20/100 soit une épaisseur de 1,8 mm. Enfin l'enroulement de base de 18 tours comprendra une seule couche soit une épaisseur de 0,20 mm. L'épaisseur totale sera donc :

$$1,5 + 1,8 + 0,2 = 3,5 \text{ mm.}$$

Comme la joue de la carcasse fait 4,3 mm le bobinage est possible même en tenant compte de l'épaisseur du papier que l'on peut prévoir entre les enroulements. La figure 7 donne le schéma définitif du convertisseur.

Méthode de calcul pour un convertisseur symétrique.

On se donne :
 La tension de la batterie : U_{batt} .
 La puissance de sortie que l'on désire : W_s .
 La tension de sortie : V_s .
 Le rendement que l'on prend entre 80 et 85 % : n .
 La fréquence de fonctionnement : f .
 La puissance et la fréquence déterminent le choix du circuit magnétique. On calcule sa section à l'aide de la même formule que précédemment $S = \sqrt{P_s}$.
 On détermine le nombre de tours d'un demi-primaire par la formule :

$$N_p = \frac{V_p \cdot 10^8}{4 B_{sat} \cdot f \cdot S}$$

B_{sat} étant l'induction de saturation du circuit magnétique.

I_{cmax} On calcule le courant collecteur maximum qui est donné par :

$$I_{cmax} = \frac{n V_p}{P_s}$$

On calcule la surtension que doit pouvoir supporter chaque transistor par :
 $V_{ce max} = 2 U_{batt}$.

Exemple numérique.

Nous projetons la réalisation d'un convertisseur symétrique dont les principales caractéristiques sont les suivantes :
 Tension batterie : 12 V.
 Tension de sortie : 220 V.
 Puissance de sortie : 2 W.
 Rendement : 80 %.
 Fréquence : 1 000 périodes.
 La section du circuit magnétique doit être :

$$S = \sqrt{P_s} = \sqrt{2} = 1,4 \text{ cm}^2$$

Nous choisissons un circuit en ferrocube composé de deux noyaux E41/22/12-3 A dont les cotes sont données à la figure 8. Cette variété de ferrocube (3 A) a une induction de saturation de 2 500 gauss.

Par suite des chutes de tension dans les enroulements et dans les transistors, nous évaluerons $V_p = 10 \text{ V}$ au lieu de 12 V.

Le courant collecteur d'un transistor est :

$$I_{cmax} = \frac{P_s}{n \cdot V_p} = \frac{2}{0,8 \cdot 10} = 0,25 \text{ A}$$

La tension émetteur collecteur maximum à laquelle sera soumis un transistor est :

$V_{ce max} = 2 U_{batt} = 2 \times 12 = 24 \text{ V}$
 Nous choisissons comme transistors des

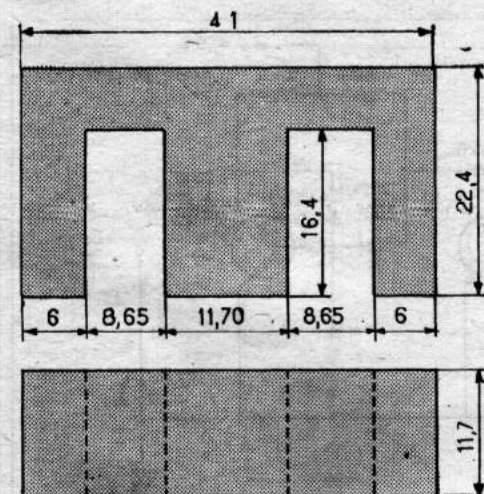


Fig.8

Le courant maximum et la surtension entre émetteur et collecteur décident du choix du transistor.

On calcule le nombre de tours du secondaire d'utilisation par :

$$N_s = \frac{V_s \cdot N_p}{V_p}$$

et le nombre de tours du secondaire de base par :

$$N_b = \frac{N_p \cdot 2 V_{be}}{V_p}$$

ou V_{be} est la tension entre émetteur et base pour le courant collecteur maximum relevée sur les courbes caractéristiques du transistor. Sur ces courbes on relève la valeur correspondante du courant de base I_b ce qui permet de calculer la résistance de base :

$$R_b = \frac{V_{be}}{I_b}$$

Pour terminer on calcule la section des fils du transformateur et on s'assure que les enroulements tiennent dans le circuit magnétique en utilisant la méthode que nous avons développée dans l'exemple précédent.

La résistance R_b est :

$$R_b = \frac{V_{be}}{I_b} = \frac{0,6}{0,008} = 75 \Omega \text{ que nous arrondissons à } 100 \Omega.$$

Le courant secondaire est :

$$I_s = I_p \cdot \frac{N_p}{N_s} = 0,01 \text{ A ou } 10 \text{ mA}$$

En tablant sur une densité de courant de 2 A par mm^2 on trouve en procédant comme nous l'avons indiqué précédemment :

Fil primaire = 40/100 émaillé.

Fil secondaire = 7/100 (en fait nous utiliserons de 10/100 qui est plus facile à bobiner).

Fil enroulement de base = 7/100 arrondis à 10/100.

En tenant compte qu'il faut bobiner deux demi-primaires soit deux fois 100 tours et deux enroulements de base, soit deux fois 12 tours, on s'assurera que les enroulements peuvent contenir dans les fenêtres du circuit magnétique, en appliquant la méthode que nous avons indiquée dans l'exemple précédent.

Le schéma définitif est celui de la figure 9.

Pour cette étude, qui, nous l'espérons intéressera tous ceux qui se préoccupent de convertisseurs à transistors, nous sommes inspirés d'informations techniques SESCO ET RADIOTECHNIQUE. En particulier les méthodes de calcul sont celles préconisées par SESCO.

E. GENNES.

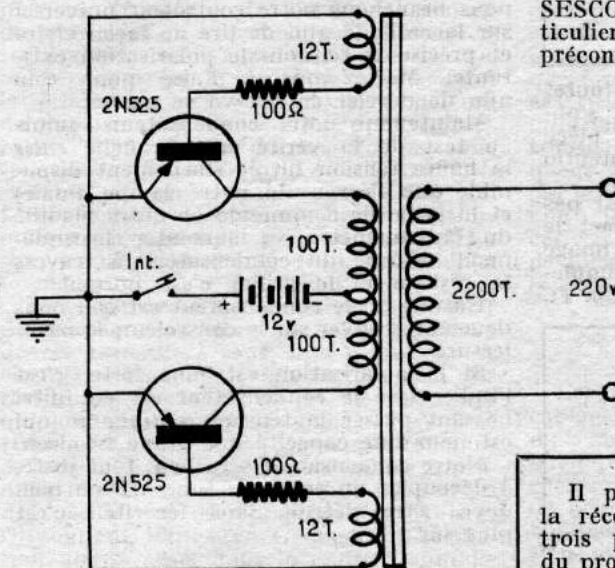


Fig.9

2N525 qui peuvent supporter largement ces valeurs de courant et de tension.

Calculons le nombre de tours de chaque demi-primaire :

$$N_p = \frac{V_p \cdot 10^8}{4 B_{sat} \cdot f \cdot S} = \frac{10 \times 100 \ 000 \ 000}{4 \times 2 \ 500 \times 1 \ 000 \times 1,4} = 71 \text{ tours que nous arrondissons à } 100 \text{ tours}$$

Le nombre de tours du secondaire est alors de :

$$N_s = \frac{V_s}{V_p} = N_p = \frac{220}{10} \times 100 = 2 \ 200 \text{ tours}$$

Sur les courbes du transistor 2N525, nous relevons que pour un courant collecteur de 250 mA la tension V_{be} est d'environ 0,6 V, le courant I_b est alors d'environ 8 mA.

Le nombre de tours de chaque enroulement de base est :

$$N_b = N_p \cdot \frac{2 V_{be}}{V_p} = \frac{2 \times 0,6}{10} \times 100 = 12 \text{ tours}$$

Adaptateur FM longue distance

Voici un montage à réaction pour la réception des émissions FM et TV qui se distingue d'autres récepteurs du même genre par sa grande sensibilité.

Il permet avec une antenne de 1 m la réception à Paris non seulement des trois programmes de Paris, mais aussi du programme de France-Inter sur l'émetteur de Reims et des émissions des Forces Américaines. Avec une antenne FM à trois éléments, située au 8^e étage, on peut recevoir la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas avec une puissance satisfaisante.

Ce montage est très simple et les quatre exemplaires réalisés jusqu'à présent ont tous fonctionné au premier essai.

Le transistor oscillateur est un AF102. Le signal BF recueilli dans le transfo de liaison est préamplifié par deux OC71 qui permettent d'attaquer n'importe quel ampli BF (l'entrée PU d'un poste de radio par exemple).

Réalisation du montage.

Le montage doit être réalisé sur une petite plaque d'aluminium de 6 cm sur 11 cm qui sera fixée plus tard dans une boîte ayant intérieurement 14 cm de long, 6,5 cm de large, et 6,5 cm de haut ce qui permet de fixer à l'intérieur du coffret une pile de 4,5 V standard (type PL20). Le potentiomètre de réaction sera fixé sur le panneau avant de la boîte.

(Suite page 60.)

QUELQUES SUGGESTIONS PRATIQUES

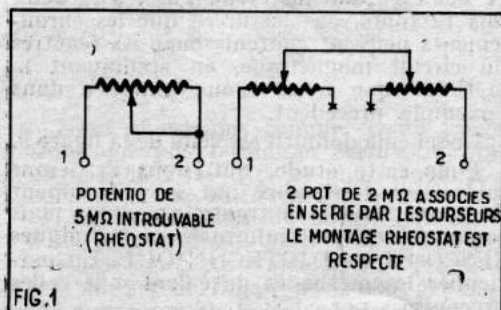
par **H. MARCEL**

A propos de potentiomètres...

Tout le monde n'a pas la chance d'exercer à proximité d'une grande ville, où il serait possible de se procurer immédiatement les pièces détachées parfois peu usuelles dont on a un besoin urgent.

Ainsi, en télévision par exemple, l'anode de certains oscillateurs de fréquence-image est alimentée à partir de la haute-tension « gonflée » utilisant des potentiomètres de l'ordre de 4 à 5 MQ.

Si vous ne possédez pas un potentiomètre de cette valeur il est possible d'en associer deux de 2 M Ω chacun en série, à condition de le faire d'une certaine façon (voir fig. 1).



En manipulant les deux axes, toutes les valeurs intermédiaires possibles s'obtiennent, comme l'aurait permis la pièce d'origine. Ceci est valable lorsque le potentiel est monté en rhéostat.

Dans le même ordre d'idée, il n'est pas rare que le potentiomètre qui permet le réglage de la fréquence lignes ou image — soit à variation *linéaire* — et, simplement monté en résistance variable (fig. 2).

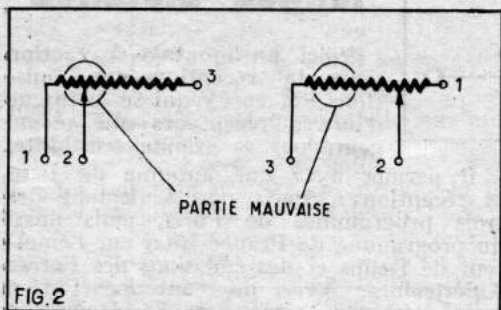


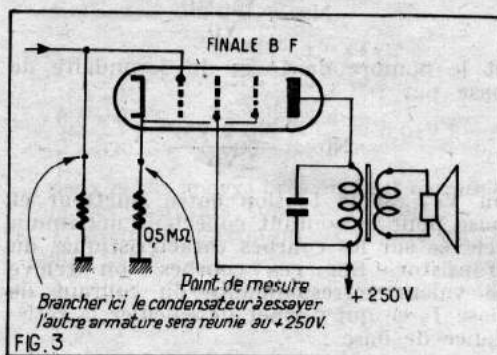
FIG. 2. — En inversant les points 1 et 3, le curseur se situe sur une autre portion de la piste bien que laissant la même résistance dans le circuit (valable pour potentiomètre linéaire).

Un organe de ce genre répondant à ces conditions et donnant des signes de fatigue, *peut* ne pas être changé ! Inverser tout simplement le sens de branchement, le curseur se trouvera forcément sur une partie différente de la piste, laquelle partie encore jamais utilisée, sera *neuve* en quelque sorte.

Pour rester dans la télévision — une mauvaise synchro image — ou une mauvaise linéarité verticale, proviennent très souvent d'un condensateur au papier présentant une fuite.

Dans cette partie du téléviseur une fuite minime est inadmissible. Et, si vous ne possédez qu'un ohmmètre équipé d'un galvanomètre peu sensible (mesurer dans ces conditions est presque impossible), un léger défaut ne sera pas révélé.

Vous allez voir qu'il est possible de découvrir dans n'importe quel appareil



classique, un véritable voltmètre à lampe, disponible, et caché !

Nous allons nous servir pour cela de l'amplificateur basse fréquence, d'un quelconque récepteur de radio ou celui même du téléviseur (*fig. 3*).

Nous commençons par repérer la cathode et la grille de commande de la pentode de puissance.

Nous réglons le potentiomètre de volume au minimum (aucun signal), ceci fait, nous branchons notre contrôleur universel sur la cathode afin de lire de façon claire et précise la tension de polarisation existante. Mettez-vous à l'aise pour cela afin de déceler ce qui va se passer.

Maintenant notre condensateur soumis au test de la vérité sera branché *entre* la haute tension filtrée (facilement disponible sur l'écran de notre lampe finale) et la grille de commande — notre aiguille du galvanomètre va sursauter brusquement (charge du condensateur à travers la résistance de grille) c'est normal.

Ensuite, si le condensateur est *bon* nous devons retrouver sur le contrôleur, *la même* lecture.

Si la polarisation est plus forte, c'est l'indice que le condensateur est en fuite, laissant passer la tension *continue* ce qui est pour une capacité une grave trahison.

Notre condensateur sera bon, tout juste, à découpler un écran de tube MF ou bien devra être détruit sans férocité ! c'est plus sûr.

Le déminage du cathoscope !

Lorsque deux vérifications successives avec le contrôleur et avec le lampemètre ont rendu le même verdict...

Si, autrement dit, un cathoscope TV présente un court-circuit entre une ou plusieurs électrodes, avant de le remplacer, ce qui à mon sens n'a jamais fait rire personne, conservez malgré tout un petit espoir. Ce défaut peut simplement être un, à quelques fragments de la cathode en voyage, il n'en faut pas plus.

Prenez un électrochimique d'au moins 100 μ F (assez courant dans les alimentations TV comportant un doubleur de tension) chargez-le à 250 V sur une alimentation voisine.

C'est fait la bombe est prête.

En prenant des précautions d'isolement, pour ne pas recevoir de décharge *dangereuse*, appliquez les armatures du condensateur sur les broches en c/c du cathoscope. Avec un peu de chance la particule étrangère se trouvera traversée par un courant bref mais intense, qui peut, soit la fondre, soit la déplacer, ce qui est exactement ce que nous voulons.

Le sauvetage est à tenter.

H. MARCEL.

Adaptateur FM

(Suite de la page 59.)

Le CV sera fixé sur une plaquette de bakélite qui sera fixée elle-même sur le châssis car le CV doit être isolé de la masse (+).

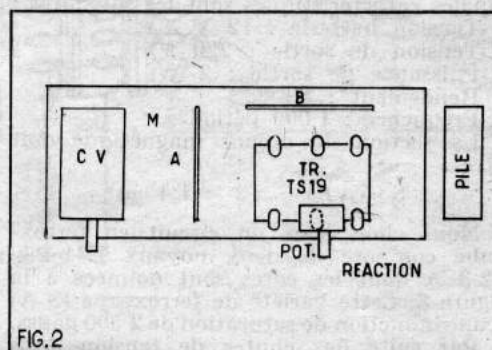


FIG. 2

A : Barrette de relais sur laquelle est montée la partie haute-fréquence.

B : Barrette de relais sur laquelle est montée la partie basse-fréquence.

M : Mandrin de 8 mm sur lequel sont faits les bobinages.

Pour la réception de la TV il suffit de supprimer le 15 pF qui relie le collecteur à l'émetteur de l'AF102.

Joël LE NIGER.

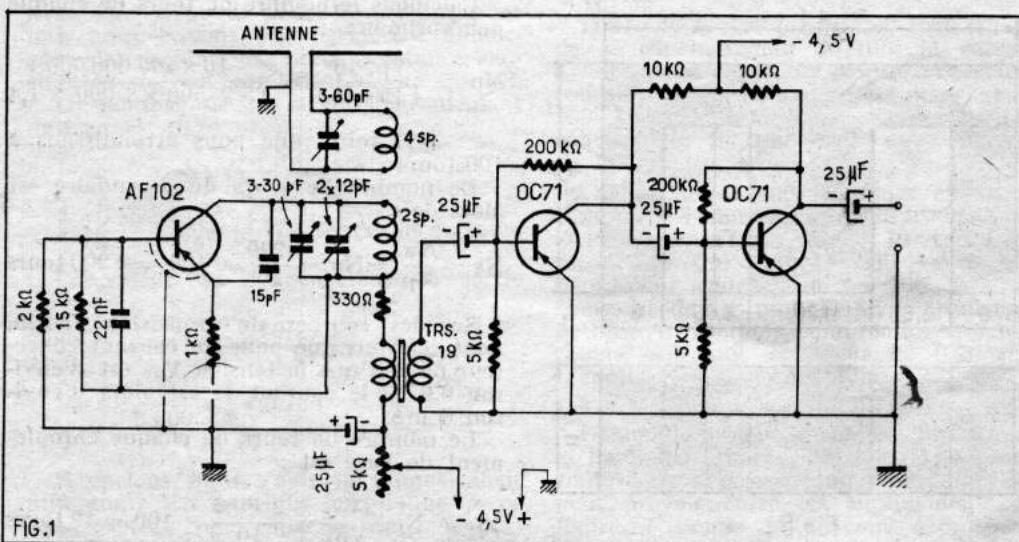


FIG.1

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT des postes radio FACILITÉS par ce petit appareil

Ce petit appareil équipé de transistors est destiné à vérifier rapidement le bon fonctionnement de l'amplificateur BF et à aligner les transformateurs MF des récepteurs à transistors et à lampes. Il est très économique car il ne met en œuvre que très peu de matériel : trois transistors de types courants, un transformateur MF miniature pour postes à transistors, trois prises de sorties et quelques résistances et condensateurs.

Il s'agit d'un petit générateur à point fixe accordé sur la fréquence MF standard de 480 kHz. Cet oscillateur peut être modulé par un petit oscillateur BF également à point fixe ou par une source BF extérieure. Le générateur BF peut être dissocié du générateur HF et être utilisé pour vérifier le fonctionnement des étages basses fréquences d'un récepteur. Un tel instrument malgré sa simplicité est appelé à rendre de grands services à tous ceux, amateurs ou professionnels qui s'occupent de radio.

Le schéma.

Le schéma est donné par la figure 1. L'oscillateur HF est équipé d'un transistor OC45 ou similaire. Le bobinage oscillateur est simplement un transformateur MF. Ici il a été utilisé un transformateur Fidis FA71 Orega mais tout autre type peut convenir aussi bien. Le montage mis en œuvre ressemble énormément à l'ECO à lampe. L'enroulement accordé sur 480 kHz par un condensateur C de 240 pF est inséré entre la base de l'OC45 et la masse ; la liaison avec la base se faisant par un condensateur de 0,1 μ F. Remarquons que selon une règle quasi générale pour les montages à transistors

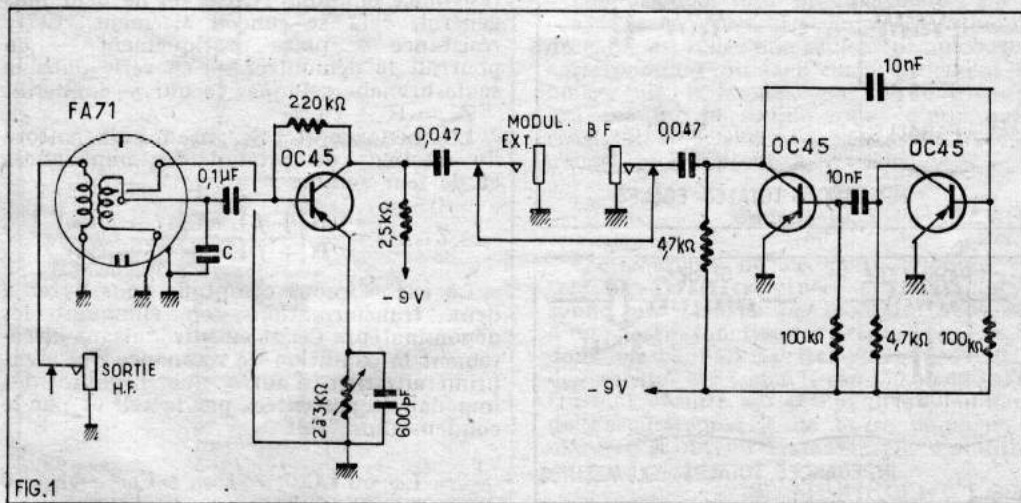


FIG.1

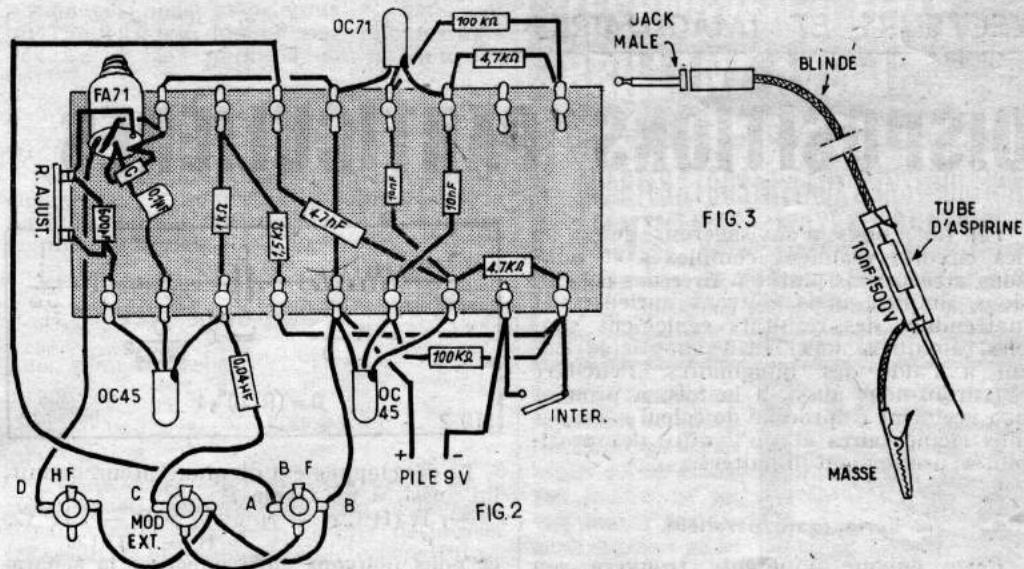


FIG.2

la masse correspond au pôle + de la pile d'alimentation de 9 V. Nous venons d'envisager le cas d'un accord sur 480 kHz mais il existe des récepteurs dont la moyenne fréquence est 455 kHz. Pour obtenir un tel accord le condensateur C doit faire 265 pF.

La base du transistor OC45 est polarisée par une résistance de 220 000 Ω venant du collecteur. Ce dernier est alimenté à travers une résistance de 2 500 Ω . De manière à créer le couplage nécessaire à la production des oscillations, l'émetteur du transistor est connecté à la prise d'adaptation d'impédance du transformateur par une résistance ajustable de 2 000 à 3 000 Ω shuntée par un condensateur de 600 pF. L'enroulement de couplage de ce transformateur est relié à la prise de sortie HF ; son point froid étant, bien entendu, à la masse.

L'oscillateur BF met en œuvre deux OC71 montés en multivibrateur. Les émetteurs de ces transistors sont à la masse. Leurs circuits collecteurs sont chargés par des résistances de 4 700 Ω et la résistance qui joint leur base à la ligne - 9V font 100 000 Ω , les condensateurs placés entre collecteur et base qui sont destinés à produire le couplage nécessaire à la production des oscillations de relaxation font 10 nF. On obtient ainsi une fréquence d'oscillation qui se situe dans le registre audible. Les valeurs que nous venons d'indiquer ne sont pas critiques en particulier les condensateurs peuvent avoir des valeurs différentes ce qui n'aura pour effet que de changer la note produite.

Le collecteur d'un des OC71 est relié à une prise coaxiale de sortie BF par

un condensateur de 47 nF. Cette prise sert à prélever le signal BF et à l'appliquer à l'entrée de l'étage BF dont on veut examiner le fonctionnement. Cette prise BF comprend une lamelle de contact qui est reliée à la même lamelle de contact d'une autre prise coaxiale dénommée « modulation extérieure ». Cette prise qui sert à raccorder l'oscillateur HF à un générateur BF quelconque est reliée au collecteur de l'OC45. Vous pouvez constater que lorsque les prises BF et « Modulation extérieure » sont inutilisées la sortie du multivibrateur est reliée au collecteur du transistor oscillateur HF et que par conséquent le signal HF produit est modulé par le signal BF du multivibrateur. Lorsque l'on enfiche un jack dans la prise BF cette modulation est interrompue. Il en est de même lorsque l'on place un jack dans la prise de « Modulation extérieure ».

Réalisation pratique.

Le montage se fait selon le plan de câblage de la figure 2. Le support général du câblage est une petite plaquette de bakélite à cosses. Cette plaquette doit comporter de chaque côté une rangée de neuf cosses. Le transformateur MF servant de bobinage oscillateur est fixé dans la position indiquée sur le plan par un fil de câblage formant ceinture et soudé sur deux cosses de la plaquette. Entre les cosses de cette plaquette et les picots de branchement du transformateur on soude comme indiqué les différents condensateurs et les différentes résistances. Tous ces éléments sont situés sur une face de la plaquette de bakélite à l'exception de la résistance de 220 000 Ω qui est placée sur l'autre face. On soude aussi les trois transistors en ayant soin de respecter le sens et l'emplacement représentés sur la figure 2. Pour ces organes comme pour le transformateur MF on fera la soudure aussi rapidement que possible de manière à éviter un échauffement du corps de la pièce. En particulier pour le transformateur un contact trop prolongé du fer à souder risquerait de faire fondre le mandrin du bobinage.

Les prises coaxiales sont disposées sur la face avant du boîtier dans lequel on a l'intention de loger cet appareil. Le raccordement se fait à l'aide de fils souples qui faciliteront le démontage éventuel. Pour le boîtier nous laissons toute liberté à nos lecteurs. Signalons que l'on trouve dans le commerce des boîtes en plastique qui peuvent très bien faire l'affaire.

(Suite page 63.)

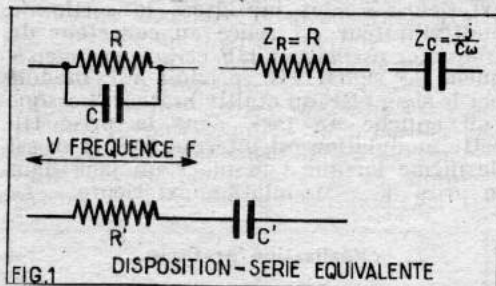
DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

par Fred KLINGER

En fait, nous n'envisagerons guère ici des circuits vraiment complexes et nous nous attacherons plutôt à tirer des conclusions simples, mais souvent curieuses et inattendues des résultats également simples, auxquels nous ferait aboutir le calcul à l'aide des Imaginaires. Peut-être réussirons-nous aussi, à la fois, à prouver que vraiment ce procédé de calcul reste des plus élémentaires et qu'il offre des possibilités proprement illimitées.

Série égale parallèle.

Cette énigme apparente trouvera son application, surtout dans les circuits qui comportent une résistance et un condensateur (fig. 1) et il ne s'agit point là de considérations qui se cantonneraient dans des domaines purement théoriques, puisque la transposition à laquelle nous allons aboutir sera appliquée couramment dans des circuits de neutrodynage. Nous voulons donc essayer de voir s'il ne serait pas possible de remplacer un ensemble qui comporte ces deux organes associés en *parallèle* par un autre où ils seraient placés en *série*, tout en conservant la même impédance résultante à une fréquence déterminée.



Pour cela, nous emploierons tout simplement la relation bien connue qui donne l'équivalence de deux impédances parallèles: un quotient comportant au numérateur le produit de ces impédances et au dénominateur, leur somme; ici, cependant, puisque nous savons que le circuit ne contiendra, en dehors de la résistance, qu'une capacité, nous partirons essentiellement de

$$Z_C = -\frac{j}{C\omega}$$

et nous obtiendrons la forme

$$Z_{\text{totale}} = \frac{R \left(= \frac{j}{C\omega} \right)}{R + \left(-\frac{j}{C\omega} \right)} = \frac{-jR/C\omega}{R - j/C\omega}$$

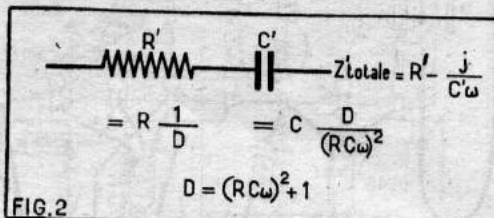
Pour arriver à nos fins (de démonstration), nous voudrions maintenant soumettre ce quotient à deux opérations: d'une part, par une application élémentaire du calcul des fractions, déplacer $C\omega$

$$Z_{\text{totale}} = \frac{-jR}{RC\omega - j}$$

d'autre part, éliminer le « j » de ce nouveau dénominateur et, pour cela, sans changer le quotient, multiplier le haut et le bas par le même terme $RC\omega + j$: le dénominateur contiendrait alors $R^2C^2\omega^2 - j^2$ ou encore, comme nous savons que j^2 correspond à la valeur numérique, redevenue réelle, - 1

$$Z_{\text{totale}} = \frac{-jR(RC\omega + j)}{(RC\omega)^2 + 1}$$

(1) Voir les n°s 205 et 206 de Radio-Plans.



Le développement du numérateur conduit, lui aussi, à un terme j^2

$$-jR(RC\omega + j) = -j^2R - jR^2C\omega = R - jR^2C\omega$$

et nous pouvons alors effectuer la séparation des deux termes inclus dans ce nouveau numérateur et obtenir une forme, disons traditionnelle, d'expression imaginaire :

$$Z_{\text{totale}} = \frac{R}{(RC\omega)^2 + 1} - j \frac{R^2C\omega}{(RC\omega)^2 + 1}$$

Application pratique.

Si nous étions partis de ces deux organes, associés en série, nous aurions bien dû employer la relation bien connue (fig. 2)

$$Z'_{\text{totale}} = R' - j/C'\omega$$

qui présente, on le voit sans peine, une analogie certaine avec la forme à laquelle nous venons d'aboutir. En d'autres termes, nous pouvons effectivement substituer à l'ensemble-parallèle d'où nous sommes partis un ensemble-série, contenant une nouvelle résistance R' et un nouveau condensateur C' . Le calcul de cette résistance R' n'offre aucune difficulté, si l'on compare les deux relations de base.

$$R' = \frac{R}{R^2C^2\omega^2 + 1}$$

Voyons ce que cela donne avec $R = 3 \text{ K}\Omega$, $C = 100 \text{ pF}$; le tout étant parcouru par un signal dont la fréquence avoisinerait 500 kHz et pour lequel ω égalerait donc environ $3 \cdot 10^6$. Le dénominateur D donnerait ainsi $D = (3 \cdot 10^3 \times 100 \cdot 10^{-12} \times 3 \cdot 10^6)^2 + 1 = \sim 2$ et on en conclurait que dans l'association-série correspondante, la résistance devra avoir ici, avec les valeurs utilisées, une valeur deux fois moindre (fig. 3) que sa valeur-parallèle.

Pour déterminer la nouvelle capacité, il suffirait de poser encore

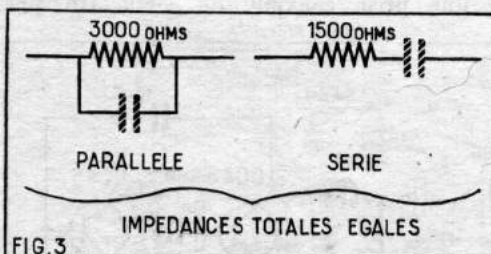


FIG. 3

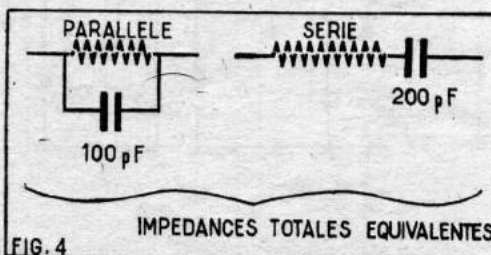


FIG. 4

$$\frac{-j}{C'\omega} = \frac{-jR^2C\omega}{D}$$

et en tirer

$$C' = \frac{D}{R^2C\omega^2} = C \frac{D}{(RC\omega)^2}$$

Il ne serait même pas nécessaire d'effectuer le remplacement par les valeurs données ou calculées puisqu'on a établi que D égalait ici 2; on voit, d'autre part, que le nouveau dénominateur équivaut à D , déduction faite de 1, ou encore 1 tout simplement. Conclusion finale: C' , le nouveau condensateur, celui qui sera placé en série, aura une valeur (en farads ou en sous-multiples de farads) double de celle de C . Notre figure 4 montre la disposition de ces nouveaux organes.

Circuit-bouchon.

On sait qu'un tel circuit comporte (fig. 5) une self placée en parallèle sur un condensateur; on sait aussi que cette disposition ne conduira à un bouchon qu'au moment de la résonance, dont nous avons déjà rappelé la condition plutôt mathéma-

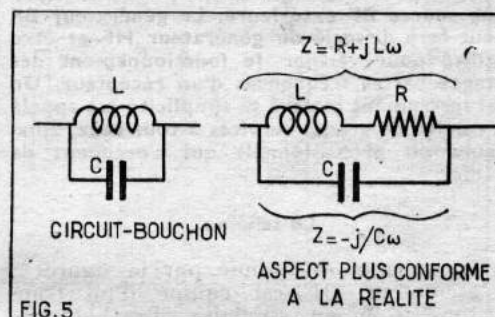


FIG. 5

tique, on sait, enfin, que, pour cette seule fréquence, ce circuit peut présenter des « oppositions », chiffrées par plusieurs centaines de milliers d'ohms. Nous venons d'employer ce terme d'opposition puisque, en fait, le propre d'un tel circuit est précisément de ne plus présenter de terme qui serait en dépendance de la fréquence.

Nous admettrons ici, pour ce petit calcul, le cas, somme toute le plus défavorable, où la self comporterait effectivement une résistance ohmique R , cas on ne peut plus général, cela se conçoit aisément. Cette résistance se place pratiquement — on pourrait le démontrer — en série dans la seule branche selfique, ce qui y donnerait

$$Z_L = R + jL\omega$$

L'impédance totale résulterait encore du quotient du produit des impédances et de leur somme

$$Z_{\text{totale}} = \frac{(R + jL\omega) \times (-j/C\omega)}{R + jL\omega + (-j/C\omega)}$$

Là encore, nous comptons nous livrer à deux transformations, en éliminant les dénominateurs $C\omega$ et en introduisant directement la condition de résonance qui n'exprimerait rien d'autre que l'égalité des impédances présentées par la self et par le condensateur, soit

$$\frac{1}{C\omega} = L\omega \text{ ou } LC\omega^2 = 1 \text{ ou } L C\omega^2 - 1 = 0$$

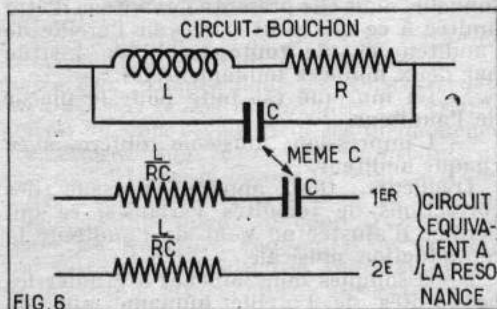
Tout cela donnerait donc :

$$Z_{\text{totale}} = \frac{-j(R + jL\omega)}{RC\omega + jL\omega^2 - j} = \frac{jR - j^2L\omega}{RC\omega}$$

Voici les étapes de nos nouvelles — et dernières — transformations : primo, j^2 équivaut à -1 , ce qui donne pour $-j^2 = +1$; secundo, nous séparons encore les deux fractions que contient, au fond, cette somme au numérateur ; tertio, nous simplifions l'une des deux par ω et l'autre par R ; il reste

$$Z_{\text{totale}} = \frac{L}{RC} - \frac{j}{C\omega}$$

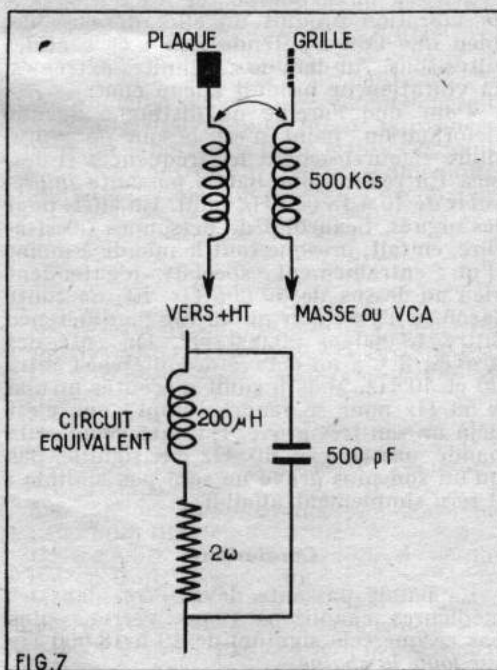
Un examen simple, mais attentif de cette formule, montre sans que pour autant il



soit très facile de s'imaginer comment cette situation peut bien se présenter dans la pratique, qu'une telle impédance se décompose en fait (fig. 6) en une résistance pure (pure, parce que ne contenant ni j , ni ω) et en une capacitance qui n'est, en fait, rien d'autre que celle de notre condensateur pris isolément ; le j rappelle tout simplement le déphasage existant entre les deux branches.

Appliquons-la avec des valeurs numériques qui correspondent à une situation réelle dans bien des récepteurs de radio et partons pour cela d'un transformateur de moyenne fréquence qui serait accordé sur 500 kHz et qui comporterait, entre autres, une self de 200 microhenrys bobinée en fil tel que la résistance ohmique résultante soit de 2Ω (fig. 7).

Puisque nous voulons évidemment bénéficier des surtensions qui se présentent à la



résonance, nous associerons à cette self un condensateur donné par une formule déduite de la condition de résonance :

$$C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{200 \cdot 10^{-6} \cdot (2\pi \cdot 5 \cdot 10^5)^2} = 500 \text{ pF}$$

Nous disposons maintenant de tous les éléments nous permettant d'appliquer notre formule et nous obtiendrons, d'abord pour le premier terme :

$$\frac{L}{RC} = \frac{200 \cdot 10^{-6}}{(2) (500 \cdot 10^{-12})} = 200 \text{ kilo-ohms}$$

puis, pour le second

$$\frac{1}{C\omega} = 600 \Omega$$

L'écart entre cette dernière valeur et la première est telle que l'on peut négliger ce dernier terme sans trop risquer de fausser les résultats et on pourra effectivement dire, comme le confirme donc cette démonstration numérique, que l'impédance d'un tel circuit se réduit lors de la résonance au seul quotient L/CR , lequel prend une valeur suffisamment élevée pour que peu de courant seulement puisse le traverser et pour justifier ainsi le qualificatif de « bouchon ».

Nous ne pouvons tout de même pas nous empêcher de faire bien ressortir avec quelle facilité les Imaginaires ont permis de dégager ces propriétés. Nous avons, certes, fait appel à quelques opérations mathématiques, mais elles nous semblent vraiment tellement simples que nous aurions regretté de vous voir reculer devant des difficultés aussi imaginaires.

Dépannage et mise au point des postes radio

(Suite de la page 61.)

Le raccordement avec l'appareil à régler ou à vérifier s'effectue à l'aide d'une sonde dont les détails de construction sont donnés par la figure 3. Cette sonde qui sert aussi bien en HF qu'en BF est constituée par un petit boîtier métallique qui peut être un tube à cachets pharmaceutiques. A l'un des bouts on fixe une pointe de touche. Celle-ci doit être isolée électriquement du boîtier. Sur cette touche à l'intérieur du tube on soude un condensateur de $10 \text{ nF} - 1500 \text{ V}$. Sur l'autre fil de ce condensateur on soude un cordon blindé souple de longueur suffisante pour permettre une manipulation facile de la sonde. Ce câble est muni à son autre extrémité d'un jack prévu pour les prises coaxiales utilisées. La gaine de blindage du câble est reliée non seulement au contact correspondant du jack mais également au boîtier de la sonde. Sur ce boîtier on branche un fil souple muni d'une pince crocodile qui servira à la liaison avec la masse du récepteur à vérifier.

Étalonnage.

L'étalonnage de ce petit appareil est très simple à effectuer. On branche la sonde sur l'entrée de l'amplificateur MF d'un poste fonctionnant correctement et dont on connaît la fréquence de réglage des transfo MF (selon le cas 455 ou 480 kHz) On agit ensuite sur le noyau du bobinage de l'oscillateur HF de notre aligneur de manière à obtenir le maximum d'audition du son produit.

J. MICHELLET (E).

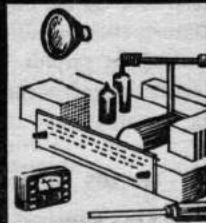
TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

...par les cours progressifs par correspondance

ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation
Préparation aux diplômes d'état : CAP-BP-BTS
etc... Orientation professionnelle - Placement

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

Quelles que soient vos connaissances actuelles, l'Électronique vous offre des horizons d'avenir illimités. Vous franchirez les plus hauts sommets dans l'industrie électronique par des études sérieuses.



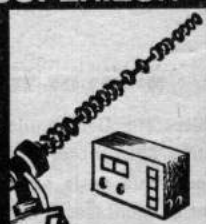
TECHNICIEN

Radio Electronicien et TV
Monteur,
Chef-Monteur,
dépanneur-aligneur,
metteur au point.
Préparation au CAP



TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et TV
Agent Technique
Principal et
Sous-Ingénieur
Préparation au BP
et au BTS



INGENIEUR

Radio Electronicien et TV
Accès aux échelons
les plus élevés de
la hiérarchie
professionnelle.



infra
MÉTHODES SARTORIUS

TRAVAUX PRATIQUES : sur matériel d'études professionnel ultra-moderne. Montage HI-FI à construire. Amplis, récepteurs de 2 à 18 tubes, transistors, TV et appareils de mesures. Émetteurs-Récepteurs avec plans détaillés. Stages. **FOURNITURE** : pièces détachées. Outillage et appareils de mesures. Trousse de base du Radio-Électronicien sur demande.

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue JEAN-MERMOZ PARIS 8^e - BAL 74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F.D. Roosevelt

BON (à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RP 39 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi _____
NOM _____
ADRESSE _____

**Vous n'avez peut-être pas lu
tous les derniers numéros de
« RADIO-PLANS »**

Vous y auriez vu notamment :

N° 206 DE DÉCEMBRE 1964

- Nouveautés électroniques.
- Téléviseur 59 cm de conception moderne.
- Clôture électrique.
- Amateur et surplus.
- Emetteur expérimental.

N° 205 DE NOVEMBRE 1964

- Interphone 5 postes à intercommunication totale.
- Densitomètre d'agrandissement.
- Ampèremètre analyseur.
- Nouveaux circuits à transistors.

N° 204 D'OCTOBRE 1964

- Améliorations à la cellule FM.
- Convertisseur à transistors.
- Emetteur 1 W à 4 transistors.
- Ampli Hi-Fi à deux tubes.

N° 203 DE SEPTEMBRE 1964

- Détecteur électronique d'approche.
- Ampli-stéréo très haute-fidélité.
- Technique de la haute-fidélité.
- Petits montages à 3 transistors.

N° 202 D'AOUT 1964

- Comment construire un bon ampli push-pull.
- Equipement d'une vedette téléguidée.
- Récepteur à amplification directe.
- Que savez-vous des impulsions ?

N° 201 DE JUILLET 1964

- Quels schémas choisir en BF.
- Télévision bistandard et multicanal.
- Alimentation secteur pour appareils à transistors.
- Dépannage TV.

N° 200 DE JUIN 1964

- Le compact et l'automation.
- Emetteur récepteur à 6 transistors.
- L'adaptation parfaite.
- Ampli bicanal pour guitare.

1.50 F le numéro

Adressez 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.

Conception et réalisation d'une CHAÎNE HI-FI basée sur un magnétophone

par R. PLISKINE

Avertissement.

Ce que nous publions ci-après est le résultat d'études et de recherches, de comparaisons et de critiques sur les différents matériels de reproduction commerciaux, ainsi que de parallèles entre les différentes méthodes et moyens techniques utilisés.

Tous les commentaires ne sont que l'expression d'une opinion, et ne comporte aucune intention de publicité ou de contre-publicité, à l'égard d'une marque ou d'une autre.

Lorsqu'un appareil commercial est mentionné, cela ne signifie nullement que les autres lui soient inférieurs, mais simplement que c'est lui qui nous a semblé répondre le mieux à nos besoins.

Les nombreux avertissements concernant les différences que l'on a relevées entre caractéristiques réelles et commerciales sont dus à certaines exagérations publicitaires, qui avancent des chiffres n'ayant que de lointains rapports avec la réalité. Comme on baptise allégrement certaines productions de « Haute-Fidélité », voire même de « Professionnelle », ces adjectifs ont perdu tout leur sens. Ceci est d'autant plus regrettable que les constructeurs consciencieux (qui sont les plus nombreux, hâtons-nous de le dire), et qui n'affichent que des caractéristiques réelles, se trouvent désavantagés dans l'esprit du public.

Il nous faut donc rappeler que les normes définissant l'appellation « Haute-Fidélité » ont été établies par le Conservatoire National des Arts et Métiers, et que les appareils ne présentant pas réellement ces caractéristiques ne méritent pas ce qualificatif.

Quant au terme « Professionnel », il signifie que cet appareil est utilisé par des professionnels, ou est susceptible, du fait de ses qualités exceptionnelles, de l'être. Les « professionnels » sont les stations de radiodiffusion et les studios d'enregistrement.

Mais n'oublions pas que c'est à l'amateur qu'il appartient de juger en définitive.

Qu'est-ce que la haute-fidélité ?

Actuellement, il existe deux types de définitions ayant entre elles des nuances faibles mais suffisamment importantes pour justifier ou interdire certaines techniques. La première revient à dire que :

« La haute-fidélité est l'art qui permet de reproduire le plus exactement possible la musique originelle. »

A cette définition objective, absolue et scientifique, nous préférons la suivante : « La haute-fidélité est l'art de reproduire le plus exactement possible l'impression ressentie à l'audition de la musique originelle. »

La seconde définition présente l'inconvé-

nient d'être purement subjective et personnelle, mais elle présente l'avantage d'être limitée à ce que peut percevoir l'oreille de l'auditeur et, de toute façon, se justifie par deux données fondamentales :

— La musique est faite pour le plaisir de l'auditeur.

— L'impression musicale diffère avec chaque auditeur.

D'ailleurs, tout appareil possède des corrections de tonalités variables, ce qui permet d'ajuster au goût de l'auditeur la reproduction musicale.

Nous sommes donc amenés à étudier les possibilités de l'oreille humaine afin de donner à notre chaîne de reproduction des limites au moins égales, mais pas trop supérieures, puisque ce serait inutile.

**Limites de l'oreille
et caractéristiques minimum de la chaîne.**

Sans vouloir recommencer ici un exposé souvent fait dans les revues techniques ou même médicales, il nous faut examiner, au point de vue artistique, ce que l'oreille exige et, par contre, ce qu'elle est capable de supporter.

Chacun sait qu'un son est défini par trois données : intensité, timbre et hauteur.

L'oreille est capable de transformer en impression musicale des sons de fréquence comprise entre 20 et 20 000 Hz. Ces limites sont naturellement des moyennes et, par conséquent, sujettes à fluctuations selon les individus. Au-dessous de 20 Hz, et jusqu'à 10, on a une impression de vibration, mais pas de son : ce sont les infra-sons. Au-dessus de 20 000 Hz, et jusqu'à 30 000, la vibration produit un effet désagréable, bien que l'on n'entende rien : ce sont les ultra-sons. Au-delà de ces limites extrêmes, la vibration ne produit aucun effet.

Pour que l'oreille ne distingue aucune déformation, point n'est besoin de reproduire rigoureusement les fréquences ci-dessus. En réalité, une bande passante *impeccable* de 40 à 18 000 Hz suffit. En effet, pour les aiguës, beaucoup de personnes (c'est-à-dire, en fait, presque tout le monde à moins d'un entraînement spécial) n'entendent rien au-dessus de 17 000 Hz. Et, de toute façon, il n'y a guère qu'un ton de différence entre 18 000 et 20 000 Hz. Du côté des graves, il y a un octave de différence entre 20 et 40 Hz. Mais il suffit d'écouter un son à 50 Hz pour se rendre compte que c'est déjà un son très grave. En outre, limiter la bande passante à 40 Hz ne signifie pas qu'un son plus grave ne sera pas audible : il sera simplement affaibli.

Conclusion.

La bande passante devra être, dans les meilleures conditions (nous verrons plus bas ce que cela signifie) de 40 à 18 000 Hz sur toute la chaîne.

Il ne suffit pas, en effet, que seul l'amplificateur soit capable de reproduire cette bande de fréquences. Il faut absolument que tous les éléments le fassent, y compris le haut-parleur, et nous verrons que c'est là un des points les plus délicats.

L'appareil de reproduction est appelé « chaîne » et une chaîne n'a que la solidité de son maillon le plus faible.

La hauteur du son est déterminée par la fréquence de la note dite fondamentale et qui est celle qui figure sur la partition. Mais le timbre caractéristique de chaque instrument est déterminé par les harmoniques qui sont des sons dont la fréquence est un multiple entier de la fréquence fondamentale. Ainsi, pour reproduire le timbre d'un violon jouant à 3 000 Hz (ce qui est déjà une note aiguë) il faut pouvoir reproduire les fréquences 6 000, 9 000, 12 000, etc. Si les premiers harmoniques donnent déjà une idée précise du timbre de l'instrument, ce sont les harmoniques de rang élevé qui donnent la brillance (cas des cuivres).

Est-ce tout ? Hélas non ! Il reste les transitoires. Cette notion, souvent négligée parce que gênante pour les constructeurs, n'en est pas moins importante. Les transitoires, ou plus précisément les phénomènes transitoires, sont ceux qui se produisent lors de l'attaque et lors de la coupure d'une note. Par exemple, reprenons le cas du violon, au moment du coup d'archet, et dans les quelques centièmes de seconde qui suivent, l'excitation produite au centre de la corde se propage jusqu'aux extrémités, revient et c'est seulement alors que s'établit le régime sinusoïdal d'ondes stationnaires défini par les fréquences fondamentales et harmoniques. Ce sont ces phénomènes qui produisent la différence entre les cordes frappées, pincées ou les pizzicati. Nous en voyons donc l'importance. La bonne reproduction des transitoires nécessite un excellent amortissement de tous les éléments de la chaîne et particulièrement du haut-parleur (nécessité d'une forte charge acoustique dans son enceinte). Faute de quoi nous aurons de la mollesse dans les attaques et du trainage dans les coupures.

Il nous reste donc le problème de l'intensité des sons.

Entre les sons très faibles, qui sont inaudibles, et les sons très forts, qui sont douloureux et peuvent même provoquer des désordres organiques graves, la gamme de puissance que l'oreille est capable d'accueillir favorablement est si étendue que l'on a été obligé de recourir à une échelle logarithmique.

Comme tout logarithme, l'unité, le Bel, ne définit que le rapport de deux puissances.

$$1 \text{ Bel} = \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

Pour éviter la virgule qu'entraînerait une unité aussi grande (deux puissances différentes d'un Bel si l'une est 10 fois plus grande que l'autre), on a choisi comme unité pratique le décibel, qui est 10 log décimal de

$$\frac{P_1}{P_2}$$

Remarque.

Un décibel ne signifie pas un rapport de puissance de 1, comme le Bel se rapporte à 10. Une échelle est algébrique et l'autre géométrique.

Exemples :

Un rapport de puissances de 10 donne 1 Bel ou 10 dB.

Un rapport de puissances de 2 donne 0,3 Bel ou 3 dB (log 2 = 0,30).

Un rapport de puissances de 1 donne 0 Bel ou 0 dB (log 1 = 0).

Mais pour définir les puissances acoustiques de façon absolue, il faut choisir une puissance de référence : ce sera la puissance

minimum audible. Elle a été fixée plus ou moins arbitrairement à 6 mW à 1 000 Hz.

Une conversation courante est 10 000 fois plus puissante (40 dB). Un fortissimo de grand orchestre est 1 000 milliards de fois plus grand (100 dB). Le seuil de douleur est à 130 dB. Une fois encore tous ces chiffres sont moyens.

Pour reproduire exactement l'impression ressentie devant un grand orchestre, il faudrait pouvoir fournir une puissance acoustique de 100 dB. Différents facteurs s'y opposent :

— On supporte moins de puissance à la reproduction qu'à l'audition directe.

— Les voisins n'aiment pas forcément le programme que vous avez choisi.

A partir de quel rapport de puissances l'oreille peut-elle estimer qu'un son est plus fort qu'un autre ? En y prêtant beaucoup d'attention, il suffit de 1 ou 2 dB. En fait, au cours de l'audition d'un morceau une différence de 3 ou 4 dB passera parfaitement inaperçue. Mais de là à qualifier de haute-fidélité un appareil dont la bande passante est définie à + ou - 15 dB près, comme c'est le cas d'un amplificateur commercial, il y a un pas à ne pas franchir.

A propos de la linéarité des courbes de réponse, un point mérite d'être souligné. Certains constructeurs semblent être atteints de mégalomanie en ce qui concerne les propriétés de leurs appareils. C'est la course à la plus grande bande passante, à la courbe la plus plate. C'est ainsi qu'un célèbre (et par ailleurs excellent) ampli américain dispose d'une bande passante de 1 Hz à 1 MHz à plus ou moins 1/4 de dB. De quoi laisser rêver, surtout si l'on songe que ce même ampli permet de déformer cette courbe par des correcteurs manuels de tonalité, permettant de faire varier les graves et les aigus de 20 dB en plus ou en moins. Il faut choisir : nous garderons donc les correcteurs manuels de tonalités, mais nous ne chercherons pas à dépasser 4 dB de linéarité (ce qui n'est déjà pas si mal comme nous le verrons.)

Conclusion.

La chaîne devra présenter sur tous ses éléments une bande passante de 40 à 18 000 Hz à plus ou moins 4 dB.

Est-ce que, après tous ces efforts, l'oreille se trouvera satisfaite ? Même pas. Car il faut tenir compte de ses deux plus redoutables ennemis : le bruit de fond et la distorsion. Le bruit de fond est constitué par l'ensemble de tous les bruits parasites qui s'accumulent d'étage en étage tout au long de la chaîne.

Le premier bruit de fond est, paradoxalement, le bruit de surface des disques, produit par le frottement du lecteur (saphir et surtout diamant) sur la surface théoriquement lisse du disque (mais qui est négligeable avec les nouvelles résines vinyliques). A ce bruit s'ajoutent les craquements parasites dus aux poussières accumulées sur le disque.

Au chapitre « Bruits de fond » figure aussi le ronflement des appareils de défilement (platines de tourne-disque ou de magnétophone), le ronflement à 50 Hz des amplificateurs (ce qui se guérit par un bon filtrage de l'alimentation) et le bruit de souffle dus aux fluctuations de l'émission cathodique des tubes, aux étincelles microscopiques de contact dans les résistances agglomérées, etc. Ce bruit de souffle augmentant avec la bande passante on conçoit que c'est une raison de plus de ne pas exagérer dans ce sens.

Plus grave est la distorsion. Elle se présente sous deux formes : distorsion harmonique et distorsion d'intermodulation.

La distorsion harmonique est la création, avec des intensités variables, d'harmoniques supplémentaires, ce qui fausse complètement le timbre des instruments, au

point de les rendre méconnaissables. L'oreille est, hélas, très sensible à la distorsion harmonique : il suffit en effet de 2 à 3 % pour que cette distorsion devienne détectable. Les deux causes principales de distorsion sont la courbure des courbes caractéristiques des tubes amplificateurs et, pour les haut-parleurs, le fait que la membrane n'est pas rigoureusement indéformable comme le voudrait la théorie.

La distorsion d'intermodulation est due à l'interaction des fréquences basses et élevées. Cette distorsion est moins grave que la précédente.

Une mention à part doit être faite aux déformations d'origine mécanique. Il s'agit du pleurage et de la scintillation.

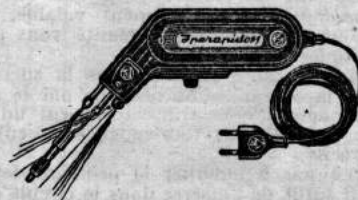
La piste sonore (sillon du disque, bande magnétique, film) est censée avoir une vitesse de défilement rigoureusement constante. En effet, plus la vitesse de défilement est grande, plus le son émis est aigu. Si la vitesse varie, la hauteur du son varie et on a l'impression que le son tremble. Si cet effet de vibrato est recherché dans certains morceaux de musique il est des plus désagréables lorsqu'il n'est pas souhaité. Un cas typique est une note d'orgue tenue une ou deux secondes et à laquelle le moindre tremblement fait perdre tout son charme. Et lorsqu'on sait que l'oreille perçoit des taux de pleurage de 2 à 3 pour mille, on conçoit la nécessité d'une parfaite régulation du défilement. Nous sommes beaucoup moins sensibles à la scintillation, c'est-à-dire à la différence de vitesse de défilement entre le début et la fin de la piste sonore.

Après ce long et triste tableau des obstacles que nous allons devoir surmonter, passons aux méthodes qui nous aideront à y parvenir.

Dans le prochain numéro :
Vue d'ensemble de la chaîne.

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 alter. 110 ou 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation 90/100 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 gr. Valeur : 99.00. NET **78 NF**

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'

ROQ. 98-64

RAPY

A. M..., La Meyze.

Nous demande les caractéristiques du tube cathodique LB2 et s'il est possible de construire avec ce tube un petit oscillographe?

Voici les caractéristiques du tube cathodique LB2 que vous désirez :

- Chauffage : 12,6 V/0,27 A.
- Tension whenelt : — 30 V.
- Tension anode 1 : 275 V.
- Tension anode 2 : 1.000 V.

Ce tube ne possédant qu'une paire de plaques déviatrices, il ne peut être utilisé pour la réalisation d'un oscilloscope et nous ne voyons pas à quel usage un amateur pourrait l'utiliser. A l'origine, ce tube était prévu pour équiper des radars spéciaux de l'armée allemande.

M. O..., Antony.

Ayant réalisé un signal tracer à transistors constaté un rendement médiocre. Nous demandons si les tensions qu'il a relevées sur ce montage sont correctes et quels sont les remèdes au manque de sensibilité?

Il semble que vous ayez pris les tensions sur votre ampli à transistors en prenant comme point commun le — 6 V alors qu'il faudrait prendre le + 6 V de sorte qu'il est très difficile de savoir si ces tensions sont correctes.

Si le manque de gain est évident, il est possible que les transistors et particulièrement le driver soient mal adaptés. Essayez de faire varier les valeurs du pont de polarisation de base.

Nous pensons cependant que vous auriez intérêt à ajouter un étage préamplificateur.

B. O..., Vendôme.

A monté un amplificateur BF dont la déphaseuse est une ECC83 à liaison directe avec le préampli, demande s'il est normal de trouver des tensions différentes sur les plaques de cette lampe et si ce n'est pas la cause de la distorsion constatée?

Il n'est pas normal de trouver des tensions différentes aux plaques de la ECC83 et cela est certainement la cause de la distorsion.

Cette différence de tension peut être imputable à la mauvaise qualité du 0,1 microfarad placé entre la grille du deuxième élément ECC83 et la masse. Essayez de changer ce condensateur qui peut avoir un mauvais isolement.

J. R..., Monteneuf.

Est-il possible d'utiliser une bobine d'allumage d'automobile conjointement avec un multi-vibrateur à transistors pour réaliser une clôture électrique?

Le dispositif de clôture électrique que vous avez imaginé est théoriquement valable, néanmoins nous craignons qu'en réalité vous éprouviez quelques difficultés.

En effet, il est à craindre que la surtension créée par la commutation obtenue par le multi-vibrateur détériore le transistor. Seul un essai pratique pourra vous renseigner à ce sujet de façon précise.

Il n'y a pas à modifier le primaire de cette bobine, il suffit de l'insérer dans le circuit collecteur du transistor à la place de l'ampoule.

A. P..., Cauderan.

Voulant installer un téléviseur dans son appartement nous demandons quelques précisions à ce sujet :

1° Quelle est la bande et le canal de l'émetteur VHF de la région de Bordeaux?

2° Pour une bonne sensibilité combien d'éléments doit comporter l'antenne?

3° En prévision du 2° programme peut-on d'ores et déjà envisager le montage de l'antenne VHF sur le même mât que l'antenne UHF?

4° Le mât doit-il être relié à la terre?

5° Peut-on sans inconvénient prévoir un dispositif de mise à la terre en cas d'orage?

1° L'émetteur de Bordeaux travaille en bande III, canal F10.

2° En ce qui concerne l'antenne, tout dépend des conditions locales de réception qu'il nous est difficile de définir n'étant pas sur place. Cependant, une antenne à 10 éléments doit convenir.

3° Vous pouvez évidemment installer l'antenne UHF en même temps que celle VHF. Toutefois, nous pensons qu'il serait plus prudent d'attendre la mise en service de la seconde

chaîne car des modifications de dernière minute sont toujours à craindre.

L'ordre de position des deux antennes est indifférent. Vous pouvez utiliser un seul câble pour les deux antennes mais, dans ce cas, il faut prévoir un filtre d'antenne et un filtre d'arrivée. Voyez à ce sujet les articles parus dans les nos 195 et 196.

4° Le mât ne doit pas être relié à la terre.

5° Nous ne vous conseillons pas de prévoir un dispositif parafoudre quelconque qui, en raison des fréquences élevées utilisées en TV, risquerait d'apporter des pertes.

M. O..., Marseille.

Quelles performances peut-on attendre du récepteur à amplification directe à transistors décrit dans le no 191? Est-il normal qu'à Marseille seul l'émetteur local soit reçu parfaitement et que les stations de la gamme GO ne puissent être entendues?

Il est évident que ce récepteur — en raison du petit nombre de transistors qu'il met en jeu — n'a pas une sensibilité comparable à celle d'un changeur de fréquence à 6 ou 7 transistors. En conséquence, les résultats d'écoute dépendent fortement des conditions locales.

Dans la majorité des cas, ce petit appareil permet la réception des locaux en PO et des trois stations GO. Nous avons personnellement constaté que votre région était particulièrement défavorisée au point de vue propagation des ondes. Il semble donc normal que cet appareil ne permette que la réception de la station locale. La distance de Europe no 1 et de Radio-Luxembourg rend impossible leurs réceptions à Marseille avec cet appareil.

L. Y..., Guidel.

Depuis quelque temps constate que sur son téléviseur, à partir d'un certain niveau de contraste ou de luminosité l'image grandit.

Le phénomène que vous constatez se produit certainement parce que vous êtes obligé de pousser le contraste et la luminosité plus que lorsque votre téléviseur était neuf.

Dans ce cas, ces réglages doivent amener le whenelt du tube image à devenir positif d'où naissance d'un courant grille et consommation accrue du tube, ce qui réduit la valeur de THT et augmente la sensibilité du balayage. Cette augmentation de sensibilité se traduit par l'agrandissement des dimensions de l'image.

Il faudrait vérifier si certains tubes ne sont pas affaiblis (en particulier les valves et les lampes de la platine de réception).

Voyez si le réglage du piège à ions — si cette pièce existe — ne permet pas d'augmenter la luminosité sans être obligé de pousser le potentiomètre lumière.

J. P..., Nice.

Demande si à l'instar de certaines stations mobiles de radio amateurs utilisant des antennes jouet accordées par une self incorporée, on ne pourrait pas utiliser le même système pour la réception des gammes PO et GO en vue d'améliorer le rendement sur ses bandes de fréquences?

L'utilisation d'une antenne accordée n'est valable que pour une fréquence déterminée et pour une bande relativement étroite de fréquence également déterminée comme cela a lieu pour l'émission et pour la réception UHF et VHF.

Pour un récepteur standard couvrant les gammes PO et GO ce procédé paraît peu pratique. En effet, il faudrait prévoir un commutateur PO-GO et un système d'accord séparé mettant en œuvre un condensateur variable supplémentaire.

En raison de la sensibilité des récepteurs actuels une telle construction ne se justifie pas. D'ailleurs, elle n'apporterait qu'une amélioration assez relative par rapport à l'antenne impériale que l'on utilise couramment.

E..., Paris.

Voulant réaliser le préamplificateur HF pour récepteur à transistors donné dans notre no 193 voudrait pour en augmenter la sensibilité remplacer le condensateur de liaison de 100 pF par un enroulement de couplage monté sur le cadre ferrite du récepteur.

Vous pouvez parfaitement prévoir pour ce préamplificateur HF un enroulement de couplage placé sur le bâtonnet du cadre de votre récepteur. Il n'en faut pas pour autant supprimer le condensateur C4.

En effet, cette suppression, étant donné qu'un côté de l'enroulement de couplage doit de pré-

férence aller à la masse et non au — 9 V, procurerait un court-circuit.

L'enroulement de couplage comportera 20 tours de fil isolé émaillé soie de 15 à 20/100, celui-ci s'effectuera à spires jointives.

A. R..., Saint-Maurice-les-Couches.

Ayant acquis un amplificateur dont l'étage final est un push-pull de 6L6, voudrait le remettre en état. Lorsque le haut-parleur n'est pas branché tout a l'air de bien fonctionner. Mais lorsqu'on branche ce dernier la valve 5Y3GB rougit, efflue et finalement « grille » ainsi que l'ampoule qui sert de fusible HT.

1° Le fait que la 5Y3GB se détériore lorsque vous branchez, le haut-parleur tend à prouver qu'il y a, à ce moment, un court-circuit à la haute tension. Celui-ci peut être dû soit à la déféctuosité d'un condensateur électrochimique de filtrage ou à un condensateur de découplage, soit à un contact accidentel d'une connexion avec la masse.

Il vous faudra vérifier ces points. Il est également possible que cela soit dû à un mauvais branchement de vos haut-parleurs, mais nous ne pouvons vous indiquer le branchement correct sans un examen de l'appareil. S'agit-il de haut-parleurs à aimant permanent ou à excitation?

A. P..., Cauderan.

Voulant installer une antenne TV nous soumet un dispositif parafoudre qui consiste en cas d'orage local de relier la prise du câble coaxial de descente à une prise correspondante reliée à la terre.

D'autre part voudrait savoir s'il y a inconvénient à faire passer le câble coaxial de descente dans un tube acier électrique de manière à faire une installation encastrée.

Que faut-il éventuellement prévoir pour alimenter simultanément deux téléviseurs par la même antenne.

Vous pouvez parfaitement utiliser le dispositif de protection d'antenne dont vous nous entre-tenez, néanmoins, nous ne vous conseillons pas d'utiliser comme prise de terre la conduite d'eau qui risquerait d'être détériorée au cas où la foudre tomberait sur votre antenne (ce qui est extrêmement rare, il faut bien l'avouer).

Nous vous engageons à établir une prise de terre en liaison directe avec le sol.

Le fil coaxial étant blindé, vous pouvez parfaitement le placer dans un tube acier électrique pour réaliser une installation encastrée; normalement cela ne doit pas influencer sur ses caractéristiques.

Pour alimenter plusieurs téléviseurs par la même antenne, il faut réaliser un coupleur permettant l'adaptation de l'impédance résultante à l'impédance de l'antenne.

A. O..., Relizane.

Ayant un récepteur de télévision du commerce équipé d'une antenne de 12 m de hauteur ne capte de façon satisfaisante qu'une station distante de 120 km. Par contre pour deux autres stations situées l'une à 800 km et l'autre à 300 km ne reçoit que le son. Voudrait savoir ce qu'il faut faire pour obtenir l'image de ces deux émissions?

La réception d'une station distante de 120 km est normale bien que cela représente déjà une limite qu'il est assez difficile de dépasser.

Si vous captez avec votre téléviseur le son d'émissions situées à 800 et 300 km cela constitue une jolie performance et vous ne pouvez prétendre recevoir une image pour ces stations.

M. N..., Marseille.

Possède un téléviseur lui ayant toujours donné satisfaction. Actuellement après la mise en marche une bande horizontale frise fait son apparition dans le bas de l'écran et monte lentement suivie d'une bande noire et arrive à couvrir la moitié de l'écran. Dans la bande grise l'image est renversée.

La panne de votre téléviseur se situe certainement dans l'étage de puissance de balayage image qui doit être équipé par la lampe PL82.

Il faudrait, tout d'abord, essayer le remplacement de ce tube et cela suffira certainement à tout remettre en ordre.

Dans le cas contraire, il faudrait vérifier les organes entrant dans la composition de cet étage, en particulier les condensateurs et les résistances. Essayez, également, le remplacement de la lampe du relaxateur image qui est probablement la ECC81.



CONTINENTAL ELECTRONICS S.A.

1, Bd de SÉBASTOPOL - PARIS (1^{re}) - Métro CHATELET - Tél. : GUT. 03-07 - CEN. 03-73 - C.C.P. PARIS 7437.42

(U. S. A.)

DEPARTEMENT "HEATHKIT"

(U. S. A.)

une gamme complète d'appareils de mesures vendus en "KIT"

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE



Alternatif et continu. Précision 3% - 11 MOhms à l'entrée. 0,1 Ohm à 1.000 MOhms. 25 Hz à 1 MHz ± 1 dB. 0 V à 1500 Volts.

IM-11 Prix net **350 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

ESSAIS DIODES et TRANSISTORS



Courant de fuite - gain - bruit de fond. PNP ou NPN - appairage - courant inverse de pointe - tension maximale.

IT-10 Prix net **85 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

PONT DE MESURE R/C



Capacité de 10 pF à 1000 MF - résistance de 5 Ohms à 50 MOhms - essais condensateurs sous tension de 3 V à 600 Volts - 16 positions.

IT-11 Prix net **410 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

CONTROLE de CONDENSATEURS EN CIRCUIT



Indicateur de coupure ou de court-circuit. Gamme de 50 pF à 20 MF. Utilisation : résistance parallèle supérieure à 10 Ohms

IT-22 Prix net **153 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

GÉNÉRATEUR HF



6 gammes : de 100 KHz à 220 MHz - HF modulée à 30% - 100 MV BF à 400 Hz - 3 Volts. Précision $\pm 1\%$

IG-102 Prix net **360 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

GÉNÉRATEUR BF



10 Hz à 100 KHz en 4 gammes et 2 commutateurs. Sortie 0 à 1 V en basse impédance 6 g.; 0 à 10 V en haute impédance 2 g. Distorsion $< 0,1\%$ de 20 Hz à 20 KHz

IG-72 Prix net **545 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

SIGNAL-TRACER



HF - BF - TV - transistors. Haut-parleur incorporé - indicateur visuel - capacité d'entrée 5 pF. Sonde 2 positions BF ou HF.

IT-12 Prix net **260 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

ONDEMÈTRE



Grid dip meter
Gamme : 3 Hz à 260 MHz. Four-ni avec 6 selfs. Détection - Circuit résonnant. Alignement récepteur

HM-10 A. Prix net **435 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

DÉCADE de CONDENSATEURS



Pour le laboratoire

Gamme de 100 pF à 0,111 mF, de 100 en 100 pF - 1000 V Précision 1%

IN-21 Prix net **220 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

DÉCADE de RÉSISTANCES



Pour le laboratoire

Gamme de 1 Ohm à 999.999

Ohms - d'Ohm en Ohm - 1 Watt Précision 0,5%

IN-11 Prix net **310 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

BOITE DE SUBSTITUTION (Résistances)



Gamme de 15 Ohms à 10 MOhms 1 W 5%. 2 contacteurs de 18 positions.

IN-12 Prix net **73 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

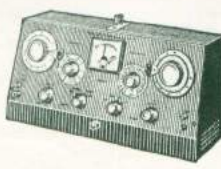
BOITE de SUBSTITUTION (Condensateurs)



Gamme de 100 pF à 0,22 MF en 18 positions. Tension de service 600 Volts.

IN-22 Prix net **67 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **5 F**

PONT d'IMPÉDANCE



Précision 0,5% Résistance 0,1 Ohm à 10 MOhms

Capacité : de 100 pF à 100 MF. Selfs : 0,1 MH à 100 H. Q'M : 0,1 à 1000.

IB-2 A Prix net **930 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **35 F**

Q - MÈTRE



Gamme de fréquence 150 KHz à 18 MHz. Vernier ± 3 pF. Capacité effective 40 à 400 pF. Inductance 1 μ H à 10 MH. Q' M' 250 à pleine échelle x1 et 2.

QM-1 Prix net **705 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **35 F**

ALIGNEMENT F.M.



Sortie HF : 90, 100, 107 MHz. Modulation 400 Hz. Wobulateur 10,7 MHz. Fréquence d'excursion 200 KHz à 1 MHz. Marquage par cristal 10,7 MHz. Sous-marquage à 100 KHz.

FMO-1 Prix net **460 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

COMMUTEUR ÉLECTRONIQUE



Complément de l'oscilloscope. Vitesse de commutation : 150, 500, 1500, 5000 Hz. Ré-

ponse : 0 à 100 KHz ± 1 dB. Impédance d'entrée 100 KOhms. Sortie maxi : 25 V crête à crête.

ID-22 Prix net **320 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **10 F**

OSCILLOSCOPE 5 MHz



de 3 Hz à 5 MHz. Tube de 125 mm. Sensibilité 10 MV/cm. Temps de montée : 0,08 microseconde. Base de temps 10 Hz à 500 KHz. Impédance

d'entrée : 30 MOhms.
IO-12 Prix net **980 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **40 F**

OSCILLOSCOPE



Usages généraux. Tube de 75 mm. 2 Hz à 200 KHz. Sensibilité 50 MV/cm. Base de temps 20 Hz à 100 KHz. Impédance d'entrée : 10 MOhms.

IO-21 Prix net **645 F** (TTC)
Frais d'envoi..... **20 F**

Tous ces appareils peuvent être expédiés dans toute la France contre remboursement, ou paiement à la commande. Tous les prix indiqués s'entendent frais de port et d'emballage en sus. Pour expéditions par avion ou hors de France : nous consulter. CRÉDIT POSSIBLE POUR TOUT ACHAT SUPÉRIEUR A 300 F

CONTINENTAL ÉLECTRONICS S.A.

1, Boulevard de Sébastopol, PARIS-1^{re}

Veuillez m'adresser gratuitement toutes documentations et tarifs* RP

☐ IM-11	☐ IN-11	M
☐ IT-10	☐ IN-12	Adresse
☐ IT-11	☐ IN-22	
☐ IT-22	☐ IB-2 A	
☐ IG-102	☐ QM-1	
☐ IG-72	☐ FMO-1	Ville
☐ IT-12	☐ ID-22	
☐ HM-10 A	☐ IO-12	Dépt
☐ IN-21	☐ IO-21	

* Mettre une croix dans le carré correspondant à la documentation désirée.

SUR COMMANDE : APPAREILS MONTÉS EN ORDRE DE MARCHÉ (consultez-nous)

Notre documentation complète (dépliants, circulaires, tirés à part des articles parus dans les grandes revues techniques spécialisées avec descriptions et possibilités de nos matériels) est à votre disposition. Pour l'obtenir :

REPLISSEZ, DÉCOUPEZ puis ENVOYEZ-NOUS le bon ci-contre

CIBOT

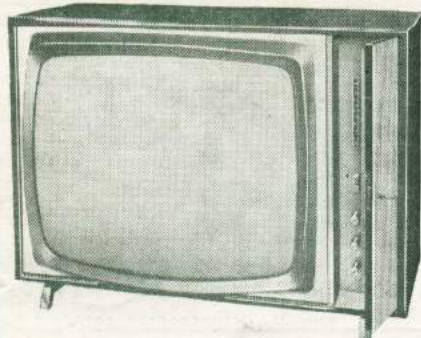
ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES

RÉCEPTEURS EN ORDRE DE MARCHÉ

● PLANS GRANDEUR NATURE ●

● ASSISTANCE TECHNIQUE ●

★ RADIO-TÉLÉVISION ★



Dimensions : 720 x 510 x profondeur 310 mm.

Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 206 de DÉCEMBRE 1964.

« NÉO-TÉLÉ 59-65 »

TÉLÉVISEUR DE LUXE à très hautes performances
D'UNE PRÉSENTATION EXTREMEMENT SOIGNÉE
MULTICANAL 819/625 LIGNES (Bandes IV et V).
Commutation des définitions 1^{re} et 2^e chaînes PAR TOUCHES
ÉCRAN de 60 cm RECTANGULAIRE teinté et auto-protégé.
(Tube SOLIDEX).

TÉLÉVISEUR ENTièrement AUTOMATIQUE
assurant une grande souplesse d'utilisation.
Sensibilités : Vision 10 μ V - Son 5 μ V ● Bande passante > 9,5 MHz.
CADRAN CHIFFRÉ pour affichage du TUNER UHF.
Commande automatique de contraste par cellule photo-résistance.
Régulation des dimensions de l'image - Aliment. alt. 110 à 245 V.

CHASSIS BASCULANT MONOBLOC
Ebénisterie de grand luxe, porte latérale à serrure masquant les boutons
COMPLÉT, en pièces détachées, avec platines câblées
et réglées, TUNER UHF adapt. et ébénisterie. **1174.99**
EN ORDRE DE MARCHÉ, équipé 2^e chaîne : 1.350.00

Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 204, d'OCTOBRE 1964

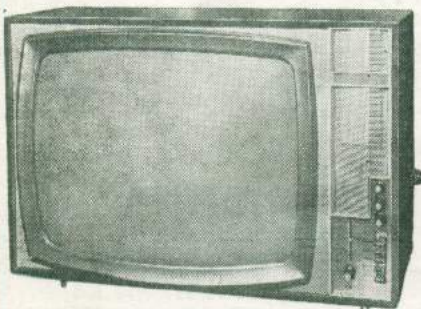
« SUPERLUX 65 »

TÉLÉVISEUR à tube de 60 cm « SOLIDEX » inimplosable et endochromatique
MULTICANAL ● POLYDÉFINITION
819/625 UHF et 625 VHF
Commutation automatique des définitions en 1 seule manœuvre.
Contacteur 5 touches : 625 lignes VHF - 625 lignes UHF.
Tonalité - Arrêt/Marche.

TUNER ADAPTÉ avec cadran d'affichage.
Comparateur de phase. Contraste automatique.
Cellule d'ambiance.

TÉLÉVISEUR POUR MOYENNE et LONGUE DISTANCE
Sensibilité : 30 microvolts. Bande passante : 9,5 MHz.
Platines HF et BF à circuits imprimés.
16 lampes + semi-conducteurs - Alimentation Secteur alternatif.
110 à 245 V par transfo de grandes dimensions.

Chassis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun
démontage.
ABSOLUMENT COMPLÉT, en pièces détachées **1015.00**
avec tube cathodique. Ebénisterie et tuner UHF.
EN ORDRE DE MARCHÉ. Equipé 2^e chaîne : 1 190.00



Ebénisterie vernie polyester.
Dimensions : 690 x 510 x profondeur 310 mm.

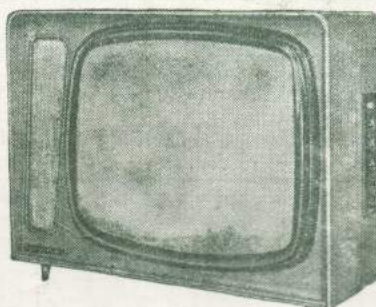
« MERCURE 49 » ÉCRAN RECTANGULAIRE de 49 cm.

Protégé par plexi-filtrant formant Twin-Panel.
Entièrement alternatif 110 à 245 V. Téléviseur très longue distance.

BI-STANDARD 819-625 LIGNES CONVERTISSEUR UHF INCORPORÉ

Antiparasite Son et Image ● Comparateur de phase.
Commande automatique de gain.
Alimentation par transformateur et redresseurs silicium.
Chassis basculant permettant l'accessibilité
facile de tous les éléments.

COMPLÉT, en pièces détachées **850.00**
avec ébénisterie.



Dimensions : 540 x 445 x profond. 210 mm.

« NÉO-TÉLÉ 49/63 » ÉCRAN RECTANGULAIRE DE 49 CM

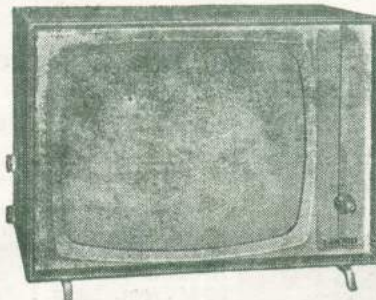
TUBE FILTRANT A47/14 W

Déviations 110/114 degrés - Alternatif 110 à 245 V.
Très longue distance - Sensibilités : Son 5 μ V. Vision 10 μ V.

BI-STANDARD 819-625 LIGNES CONVERTISSEUR UHF INCORPORÉ

(Passage automatique en 625 lignes)
● Cellule d'ambiance réglable ● Commutateur de phase.
Régulation automatique sur les bases de temps.
Chassis basculant.

COMPLÉT, en pièces détachées **1065.28**
avec ébénisterie.



Dimensions : 580 x 420 x profond. 210 mm.

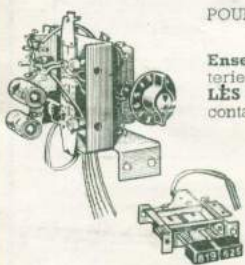
POUR LA 2^e CHAÎNE :

● ADAPTATEURS UHF UNIVERSELS ●

Ensembles d'éléments PRÉRÉGLÉS, 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 contacteur.

L'ENSEMBLE (indivisible) comprend :
★ Un TUNER UHF à commande axiale démultipliée.
★ Un Amplificateur FI avec bobines, réducteur de bande et commutateur bi-standard câblé et réglé.

MODÈLE A TRANSISTOR :
Contacteur 2 touches. Commande à distance... **130.00**
MODÈLE A LAMPE
PRIX **120.00**



AMPLIFICATEUR « CR 777 T » STÉRÉO A TRANSISTORS



Ampli stéréo HI-FI 2x7 watts - 16 transistors + diodes + redresseur - alt. 110/220 V.
— Sélecteur à 4 entrées doubles.
— Inverseur de fonction 4 positions.

Canaux séparés « graves » - « aiguës » sur chaque canal
Ecoute Mono ou Stéréo avec invers. de phase.
Impédance de sortie : 7/8 ohms.
Bande passante 30 à 18 000 p/s à $\pm 1,5$ dB.
Sensibilité globale : 80 mV pour 7 V de sortie.
COMPLÉT, en pièces détachées. **385.55**

● CHAÎNE HI-FI - CR 777 T ● Constituée par

★ L'AMPLI ci-dessus.
★ PLATINE TOURNE-DISQUES « Dual » avec cellule stéréo magnétique à pointe diamant.
★ Un SOCLE avec couvercle.
★ HAUT-PARLEURS ADX60, avec baffles.

L'ENSEMBLE COMPLÉT **1 370.00**

● MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS ● « STAR 109 N »

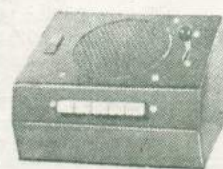


2 vitesses de défilement : 4,75 et 9,5 cm/s.
6 transistors - Bobines $\varnothing$ 100 mm - 4 pistes.
Durée enregistrement / lecture 4x90 minutes à 4,75 cm/s avec bande triple durée.
Gamme de fréquences : 100-5 000 c/s à 4,75 cm/s et 80-12 000 c/s à 9,5 cm/s.

Entrées micro et radio PU.
Sortie push-pull 1 Watt - HP incorporé.
Prises pour HP3 et pour télécommande.
Réembobinage rapide. Compteurs incorporés.
Alimentation par 9 piles 1,5 V.
Débits moyens : Enregistrement 165 mA.
Lecture 85/180 mA.

Coffret gainé 2 tons. Couvercle amovible.
Dimensions : 110x240x230 mm. Poids : 3,6 kg.
PRIX COMPLÉT **626.00**
avec housse.
MICROPHONE « Stop » **33.60**
ALIMENTATION SECTEUR indépendante, incorporable **90.00**

● INTER 64 ●



Interphone à transistors fonctionnant sur piles et se composant uniquement de postes directeurs
INTERPHONE SIMPLE A 2 POSTES

L'ensemble absolument complet, en pièces détachées. **156.40**

● INTERPHONE A PLUSIEURS POSTES ● (jusqu'à six)

Ajouter au prix ci-dessus, par poste **11.50**
La liaison entre les postes peut atteindre une centaine de mètres et plus (par simple fil lumière).

CREDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES

● CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY - PARIS-XII^e - Métro : Faidherbe-Chaligny ● VOIR NOTRE PUBLICITÉ en 2^e couverture ●