

RADIO constructeur



N° 205 • JANVIER 1965 • 2,10 F

**TUNERS U. H. F. A TUBES
ET A TRANSISTORS**

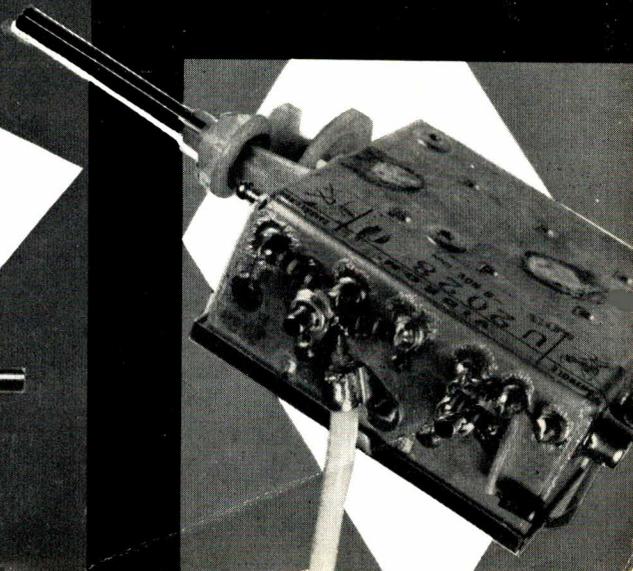
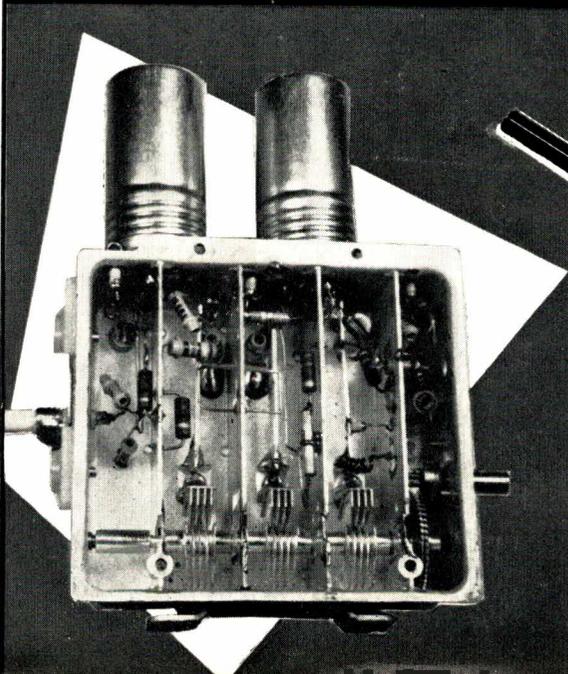
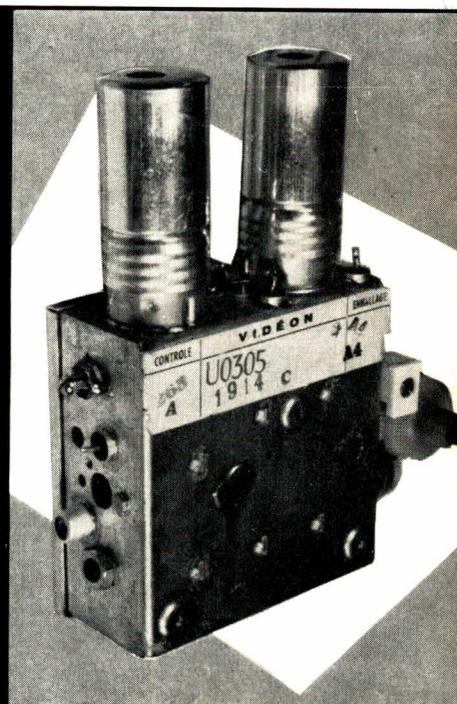
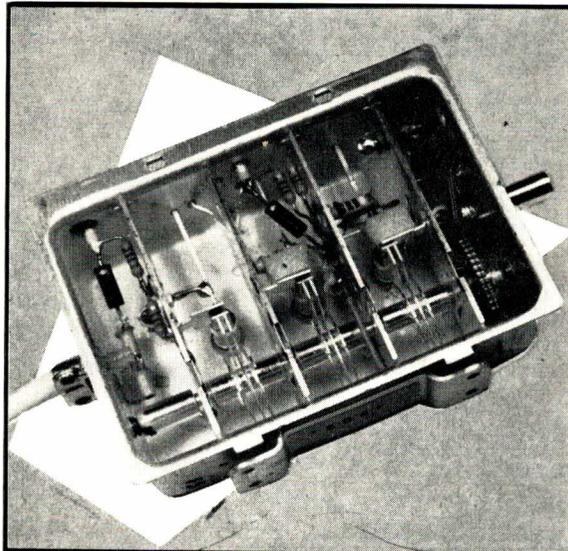
RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO

SOMMAIRE :

- Ne croyez pas au Père Noël 1
- Radio-TV Actualités 2
- La réalisation d'un téléviseur moderne : RC-65. Les bases de temps images et lignes 3
- Faisons le point. L'amplificateur vidéo et ses circuits de correction .. 5
- Radio-Test n° 14. Meuble stéréo radio-phono équipé d'un décodeur stéréo multiplex, type « Bayreuth 2558 MX » (TELEFUNKEN) 16
- Adaptation à la deuxième chaîne. Caractéristiques complètes des tuners U.H.F. à tubes et à transistors disponibles sur le marché français : ARENA, OREGA, VIDEON 26

ELECTRONIQUE PRATIQUE

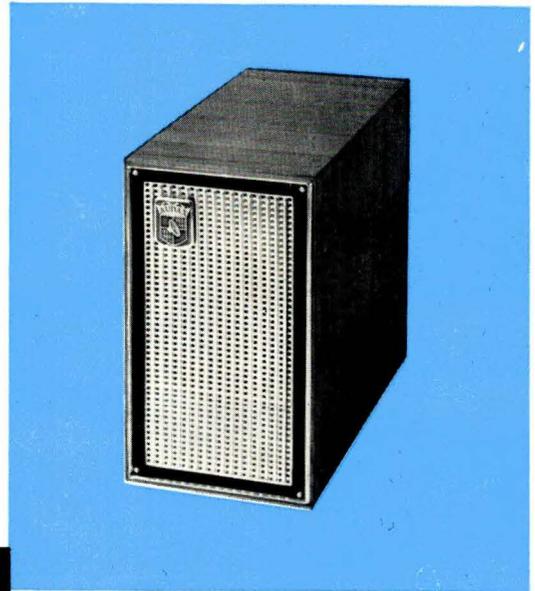
- Un disjoncteur automatique pour chargeur d'accumulateurs 10
- Distorsiomètre à transistors, à lecture directe, pour les mesures en B.F. 11
- Dix nouvelles façons d'utiliser un contrôleur universel 22
- Un fréquencemètre à lecture directe .. 25
- Un voltmètre alternatif à échelle dilatée 31
- Nouveautés 33



progrès décisif en Haute Fidélité

l'enceinte miniaturisée "OPTIMAX 1"

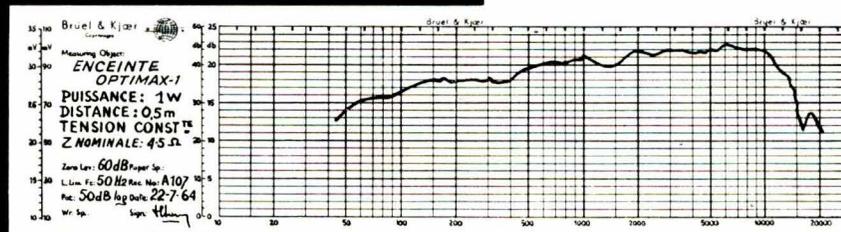
dispositif scellé, diaphragme suspendu
par équilibrage pneumatique



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)

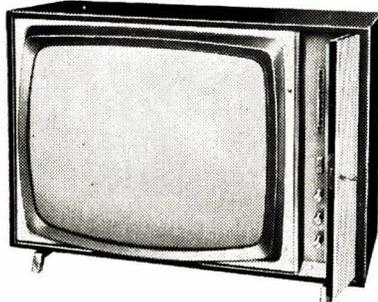
Tél. : 287-50-90 +

Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS



"NÉO-TÉLÉ 59-65"

Etude technique dans « RADIO-CONSTRUCTEUR », octobre, novembre, décembre et dans le présent numéro sous la Référence TELEVEISEUR RC 65



TELEVEISEUR DE LUXE
à très hautes performances
D'UNE PRESENTATION EXTREMEMENT SOIGNEE

MULTICANAL 819/625 L.
(Bandes IV et V)
Commutation des définitions 1re et 2e chaînes
PAR TOUCHES

ECRAN de 59 cm RECTANGULAIRE
teinté et autoprôtégé (tube SOLIDEX)

TELEVEISEUR ENTIEREMENT AUTOMATIQUE
assurant une grande souplesse d'utilisation

Sensibilités { vision : 10 μ V Bande passante > à 9,5 MHz
son : 5 μ V

CHASSIS BASCULANT MONOBLOC

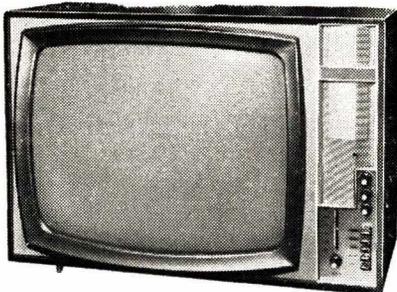
Ebénisterie de grand luxe, vernie Polyester façon noyer foncé ou acajou foncé. Porte latérale à serrure masquant les boutons

COMPLET, en pièces détachées, avec platines câblées et réglées, ébénisterie et TUNER UHF adapté **1.174,99**

EN ORDRE DE MARCHÉ (équipé 2e chaîne) 1.350,00

"SUPERLUX 65"

Téléviseur tube de 60 cm « SOLIDEX »



— Inimposable.
— Endochromatique.

MULTICANAL POLYDEFINITION
— 819 lignes.
— 629 lignes.
— 625 lignes belge.

Commutation automatique des définitions en une seule manœuvre

CONTACTEURS 5 TOUCHES
TUNER adapté
avec cadran d'affichage

TELEVEISEUR POUR MOYENNE ET LONGUE DISTANCE

Sensibilité : 30 μ V Bande passante : 9,5 Mcs

Platines HF et BF à circuits imprimés

16 lampes + semi-conducteurs + Redressement par cellules silicium
Châssis basculant. Élégante ébénisterie vernie Polyester
Dimensions : 690 X 510 X profondeur 310 mm

COMPLET, en pièces détachées, avec tube cathodique. Ebénisterie et TUNER UHF **1.015,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ (équipé 2e chaîne) 1.190,00

POUR LA 2e CHAINE

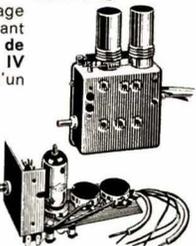
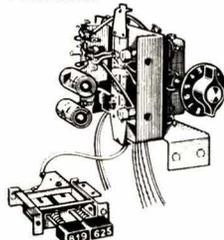
ADAPTATEURS UHF UNIVERSELS

Ensemble d'éléments PREREGLES, d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie et permettant de recevoir, avec n'importe quel appareil de télévision, **TOUS LES CANAUX des BANDES IV et V en 625 LIGNES** par la seule manœuvre d'un contacteur.

L'ENSEMBLE (indivisible) comprend :

* 1 **TUNER UHF** à commande axiale démultipliée.

* 1 **AMPLIFICATEUR F.I.** avec bobines, réducteur de bande et commutateur bi-standard câblé et réglé.



2] **MODELE A TRANSISTORS**
Contacteur 2 touches
Commande à distance 130,00

MODELE A LAMPE
Prix 120,00

CIBOT

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XIIe

Tél. : DIDerot 66-90

Métro : Faidherbe-Chaligny

C. C. Postal 6129-57 PARIS

Catalogue 104, R.C. 1-65, contre 3 F pour frais.

PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR à TRANSISTORS "PC 65 T"

Décrit dans « Radio-Constructeur » n° 203, page 304



Appareil à utiliser lorsque l'on veut obtenir le maximum de rendement d'un tourne-disques (tête piézo ou tête magnétique, d'un tuner AM ou FM De réalisation très simple, grâce à un circuit imprimé, ce préampli comporte 2 transistors professionnels AC 107 et fonctionne sur secteur 110/220 volts.

Présentation en élégant coffret, peinture martellée anthracite. Dimensions : 160 X 97 X 55 mm.

COMPLET, en pièces détachées 100,61

AMPLI HI-FI "W8-SE" A CIRCUITS IMPRIMÉS

Puissance : 10 watts. 5 lampes.
Taux de distorsion < 1 %.

Transfo à grains orientés.

Réponse droite \pm 1 dB de 3 à 20 000 p/s

4 entrées } P.U. Hte impédance : S = 300 mV

commutables } Micro Hte impédance : S = 5 mV

} P.U. basse impédance : S = 10 mV

} Entrée magnétohone : S = 300 mV

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω

2 réglages de tonalité permettant de relever ou d'abaisser d'environ 13 dB le niveau graves/aiguës.

Alternatif 110/240 V 65 W. Coffret métal givré.

Face alu mat. Dim. : 260 X 175 X 105.



COMPLET en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé 173,00

AMPLIFICATEUR

TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ "CR 20 SE"

Équipé du sous-ensemble circuit imprimé W20

Puissance : 18/20 watts. 6 lampes

Courbe de réponse \pm 2 dB de 30 à 40 000 p/s

7 } **Filter passe-haut** (anti-rumble).

entrées } **Filter passe-bas** (bruit d'aiguille).

Contacteur permettant de changer le point de bascule des détrembreurs.

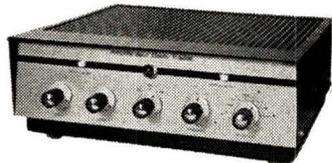
Réglage des graves : \pm 15 dB à 50 c/s.

Réglage des aiguës : \pm 15 dB à 10 kHz.

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

Coffret métal givré gris

Dimensions : 305 X 225 X 105 mm



COMPLET en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé 267,36

AMPLIFICATEUR STÉRÉO 2 X 10 WATTS

5 lampes doubles 12 AX 7 (ECC 83)

4 X EL 84 - 1 X EZ 81

4 entrées par sélecteur. Invers. de phase

ECOUTE MONO ou STEREO

Détrembreur graves/aiguës sur chaque canal par boutons séparés.

Transformateur de sortie à grains orientés.

Sensibilité | Basse impédance : 5 mV.

| Hte impédance : 350 mV.

Distorsion < 1 %. Courbe de réponse 45 à 40 000 p/s \pm 1 dB.

Alternatif 110/245 V. Consomm. 120 W.

Coffret verniculé noir. Plaque avant alu mat. Dim. 360 X 250 X 125 mm.



COMPLET en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé 341,45

AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2 X 20 WATTS

Équipé des sous-ensembles circuit imprimé W20

11 LAMPES + 4 diodes.

Transfos à grains orientés

Double push-pull

Sélecteur 4 entrées doubles

Filter anti-rumble et filter bruit d'aiguille

Sensibilités | Basse impédance : 4 mV.

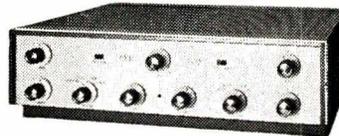
| Hte impédance : 250 mV.

Distorsion à 1000 p/s : 0,5 %.

Courbe de réponse : \pm 2 dB de 30 à 40 000 p/s.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω

Coffret verniculé noir. Face avant alu mat. Dim. : 380 X 315 X 120 mm.



COMPLET en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé 513,58

AMPLIFICATEUR "CR 77 T" STÉRÉO A TRANSISTORS

Ampli stéréo HI-FI. 2 X 7 watts. 16 transistors + diode + redresseur. Alternatif 110/220 volts. Sélecteur à 4 entrées doubles. Inverseur de fonction 4 positions. Canaux séparés « graves » « aiguës » sur chaque canal. Ecoute mono et stéréo avec inverseur de phase. Impédance de sortie : 7/8 ohms. Bande passante : 30 à 18 000 p/s \pm 15 dB. Sensibilité globale : 80 mV pour 7 V de sortie.

COMPLET en pièces détachées 385,55

● **CHAÎNE HI-FI "CR 77 T"** constituée par :

L'ampli à transistors ci-dessus.

Platine tourne-disques « Dual » avec cellule stéréo/magnétique pointe diamant.

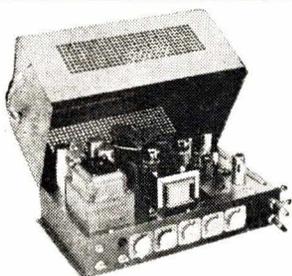
Un socle avec couvercle.

Haut-parleurs ADX 60 avec baffles.

L'ENSEMBLE COMPLET 1.370,00



● CREDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES ●



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

PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL
BICANAL PP12

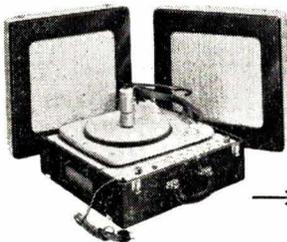


AMPLI
VIRTUOSE BICANAL XII
TRES HAUTE FIDELITE
Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées
Relief total

3 H.P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées .. **103,00**
3 H.P. 24PV8 + 10 x 14 + TW9 .. **58,70**
2-ECC82 - 2EL84 - ECL82 ..
E281 .. **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 aigus. ● Dispositif pour adaptation VIBRATO
Châssis en pièces détachées. **100,00** Pour le transport :
2xEF86. ECC83, 2xEL84, EZ81 .. **44,10** Fond, capot, poignée .. **17,90**
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-aigus. ● Dispositif d'adaptation VIBRATO/REVERBER
Châssis en pièces détachées. **140,00** REVERBERATEUR AUDAX .. **114,90**
3xECC82, 2xEL84, 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 - 2 x ECC82 - 4 x EL84 - GZ34 .. **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 - 3xECC81 - 2xEL34 -
500 ohms, 4 entrées mélangeables et GZ34 au choix : 28 cm 8 W. **80,00**
séparées. Châssis en pièces détachées avec HI-P. **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
VIRTUOSE 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

● ELECTRO-CHANGEUR - STEREO ●

12 Watts - STEREO

Châssis en pièces détachées, complet .. **111,00**
Tubes : 2xEF80, 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



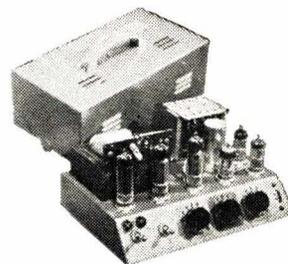
STEREO et MONO
EXCEPTIONNEL
169,00

joue tous les disques de
30, 25, 17 cm, même
mélangés, 4 VITESSES.

Pour le louer, voir nos mallettes ci-dessus. Centreur 45 t. **15,00**
Ou le socle : **17,50**

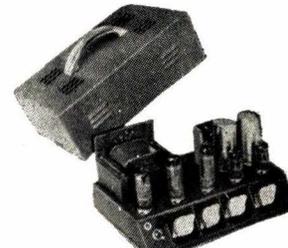
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNEAUTE

3 MINUTES 30 3 GARES **Sté RECTA**
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963-99
DIRECTEUR G. PEYRIK
37, av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-M.M.M.
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
VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDELITE

P.P. 12 W, Ultra-Linear

Transfo commutable à impéd. 3, 6,
9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé.
Graves et aigus.
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 aigus séparés
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

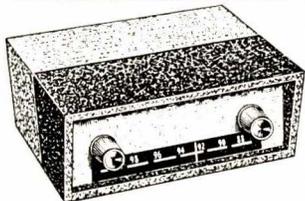
avec nos
SCHEMAS
GRANDEUR
NATURE

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'ADAPTEUR « FM 65 »

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

**SIMPLE
BRANCHEMENT**

sur la prise pick-up de votre récepteur

L'ADAPTEUR « 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 1965

GRANDE SENSIBILITE EN 2^e CHAINE GRACE AU NOUVEAU TUNER UHF « OREGA » A TRANSISTORS

BI STANDARD 65

TRÈS LONGUE DISTANCE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

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

KIT NON OBLIGATOIRE

VOUS ACHETEZ CE QUE VOUS VOULEZ...

• TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPARÈMENT •

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ

**FACILITES
DE
PAIEMENT
SANS
INTÉRÊTS**

2 CHAINES **1390,00** 2 CHAINES

**CRÉDIT
POUR TOUTE LA FRANCE**

**CRÉDIT
6 - 9 - 12
MOIS**

REUSSIR A COUP SUR ?

DOCUMENTEZ-VOUS GRATUITEMENT :

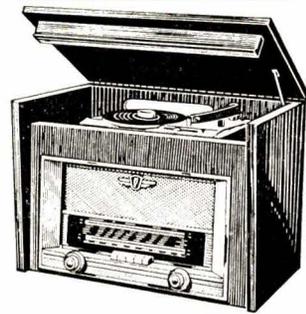
**126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT
DE TOUTS LES TYPES DE TUBES MODERNES**

AVEC NOS

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

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

NOUVEAUTE



LE « LISZT - EUROPA FM »
MONTE AVEC LE BLOC GORLER ALLEMAND
MONTAGE TRÈS AISE

grâce 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**

Envoi contre 12 T.P. de 0,25 pour frais

TOUS LES

MAGNÉTOPHONES

GRUNDIG

**FACILITES
SANS INTÉRÊT**

**CRÉDIT
6 - 12 MOIS**



OFFRE EXCEPTIONNELLE



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**

TK4 Transistor. File et secteur incorporé, vitesse 9,5. Deux pistes. Durée : 2 x 60 min. Contrôle enregis. 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**

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. (Au lieu de 540,00) **540,00**

TK17 Mêmes caractéristiques que le TK14, mais avec 4 pistes. (Au lieu de 630,00) **630,00**

TK23 4 pistes. Vitesse 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. (Au lieu de 760,00) **760,00**

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

GRUNDIG

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

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
DIRECTEUR G. PETRIK
57 av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-102 644 C.C.P. Paris 6963-99

RECTA
TOUTES
PIÈCES
DÉTACHÉES
RAPID
PROVINCES
COLONIES

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



FACILITES
SANS INTERET OU
CRÉDIT
6 - 12 MOIS

POUR TOUTE LA FRANCE

TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

CONSTRUISEZ VOTRE TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS 36 cm

Il vous offre de nombreux usages.
CAMPING - CARAVANING - YACHTING :
 sur batterie 12 V (consommation 1 amp. 3).
WEEK-END, grâce à son transport facile et à son installation rapide (110-220 V automatique).
COMME POSTE SECONDAIRE :
 il vous permettra de recevoir simultanément les deux chaînes satisfaisant ainsi tous les goûts.

En pièces détachées : **1.230 F** + Tuner UHF (ensemble divisible)
COMPLÈT EN ÉTAT DE MARCHÉ : 1.880 F.

Documentation détaillée et plan de câblage permettant la réalisation de cet ensemble.

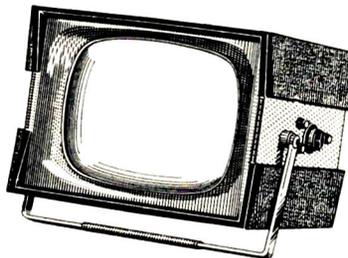
(Voir réalisation détaillée dans "Le Haut-Parleur" du 15 janvier 1964)

COLIBRI

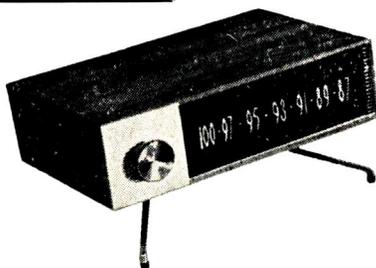


Récepteur 6 transistors (PO-GO).
 Fonctionne sur cadre incorporé ou sur antenne auto par touche.
 Prise H.P. supplémentaire.
 Éclairage cadran par touche.
 Nombreux coloris.

COTTAGE



F. M.



RAVEL

TUNER FM A TRANSISTORS. Cadran et coffret en altuglas. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Fréquence 86,5 à 108 MHz. **REGLAGE AUTOMATIQUE.** Alimentation incorporée 9 V par 2 piles de 4,5 V standard. Largeur : 234 mm ; Hauteur : 105 mm ; Profondeur : 130 mm.

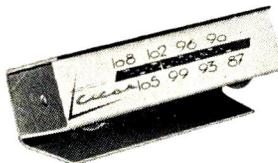
EN PIÈCES DÉTACHÉES INDIVISIBLE : **198,50** (Tête H.F. câblée).

COMPLÈT EN ÉTAT DE MARCHÉ : **256,00**

Documentation détaillée et plan de câblage permettant la réalisation de ce modèle.

CHOPIN

Présentation esthétique extra-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccentuée à haute impédance pour attaque de tout amplificateur. Accord visuel par ruban cathodique. Alimentation : 110 à 240 volts. Équipé ou non du système stéréo multiplex. Essences bois : noyer et acajou. Long. 29 cm - Haut. 8 cm. Prof. 19 cm.



PRÉAMPLI



Préamplificateur d'antenne à transistors. Existe pour bandes I - III - IV - V - FM. Utilisation simple (se branche comme un atténuateur). Alimentation 9 V continu (— à la masse) ou 6,3 V alternatif (filament lampe).

T. V.

CASTEL

Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Commutateur 1^{re} et 2^e chaîne par touches - Ebénisterie luxueuse extra-plat - Long. : 675 ; Haut. : 515 ; Prof. : 245.



EN PIÈCES DÉTACHÉES : **1.048,92** + Tuner

COMPLÈT EN ÉTAT DE MARCHÉ : **1.350 F.** Équipé 2 chaînes.

RAPY

Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

CICOR

S. A. Ets P. BERTHELEMY et C^{ie}

5, RUE D'ALSACE - PARIS (10^e) - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos dépositaires

Pour chaque appareil, DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

On lit... relit... et relie nos revues...

Élégantes **RELIURES** pour une année
 de TOUTE L'ÉLECTRONIQUE
 ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
 RADIO-CONSTRUCTEUR
 TÉLÉVISION

Fixation instantanée ★ Dos galbé ★ Titre imprimé en dorure ★
 Ornement de toute bibliothèque.

◆
PRIX A NOS MAGASINS :
 6 F

PAR POSTE : 6,60 F

Spécifier les titres des revues.

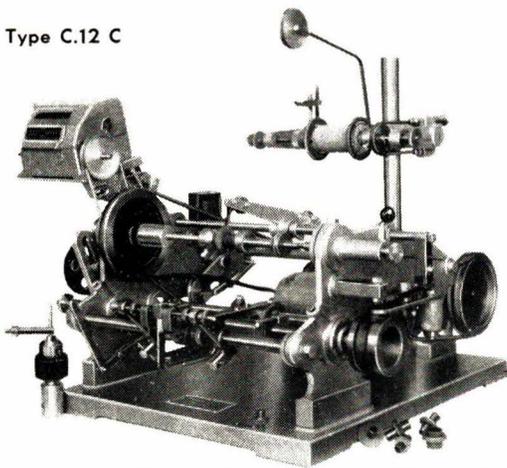
◆
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob - PARIS-VI - C.C.P. 1164-34

à la base de toute
**construction électrique
 et radio-électrique**

il y a

Type C.12 C



la
MACHINE A BOBINER

si vous désirez réaliser un bobinage
 en fil rangé d'un diamètre
 allant de 0,03 à 8 mm

- à une vitesse comprise entre 20 et 4 600 tours par minute
- sur une bobine d'une longueur de 3 à 1500 mm et d'un diamètre pouvant atteindre 500 mm

si vous désirez réaliser un bobinage « nids d'abeilles »

alors l'une de nos machines
 résoudra votre problème

Documentation et prix sur demande

ETS LAURENT FRÈS TÉLÉPH. 28-78-24

2 bis RUE CLAUDIUS LIROSSIER LYON 4^e

Pour MARSEILLE : C.R.T., 14, rue Jean de Bernardy (1^{er})

SERVICE en télévision



ADAPTA-MIRE

CONVERTISSEUR U.H.F. 470-855 MHz
 Adaptateur fournissant tous les canaux U.H.F. par réglage continu à partir d'une mire en service sur la fréquence image 55-25 MHz. Alimentation autonome 110-220 V. 50 Hz. Dimensions : L. 225 - H. 120 - P. 140 mm - Poids : 2,500 kg.

TOUS STANDARDS



NOVA-MIRE F.A.M.

TOUS CANAUX Français et Etrangers - Bandes I, III et F pilotées par quartz interchangeable - Standards 625-819 lignes - Modulation SON A.M. ou F.M. à volonté, interne ou externe - Modulation d'image à haute définition - Contrôle de définition étalonné 3,5 à 8 MHz - Modulation et sortie VIDEO positive ou négative - Atténuateur H.F. 75 Ohms à impédance constante - Dimensions : L. 375 - H. 270 - P. 210 - Poids : 7,500 kg.

sider ondyne

FOURNISSEUR DE LA R.T.F.

11, rue Pascal, Paris V^e - Tél. : 587.30.76

AGENTS : Bordeaux, Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours, Alger. Belgique : ELECTROLABOR, 40 avenue Hamoir - Uccle-Bruxelles - Espagne : C.R.E.S.A. Calle Corcega 56 - Barcelone.

pas plus grand qu'un stylo!

LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

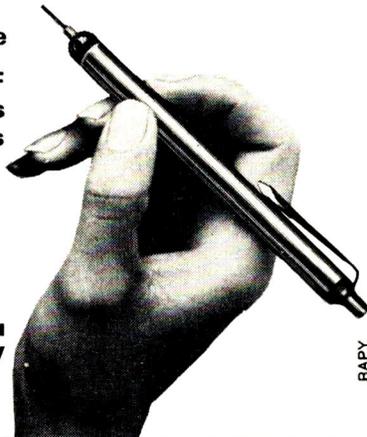
MINITEST 1
signal sonore

Vérification et contrôle

CIRCUITS BF-MF-HF
Télécommunications
Micros-Haut-Parleurs
Pick-up

MINITEST 2
signal vidéo

Appareil
spécialement conçu
pour le technicien TV



RAPY

en vente chez votre grossiste
Documentation n°4 sur demande

SOLORA FORBACH
(MOSELLE)
B.P. 41

**PUISQUE
VOUS ÊTES
ABONNÉ A**



Vous prenez plaisir à recevoir à date fixe chaque mois, VOTRE Revue qui vous procure la documentation et les informations que vous attendez.

Mais connaissez-vous bien les trois autres Revues publiées par les Editions Radio :

TELEVISION
TOUTE L'ELECTRONIQUE
ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Un simple mot de votre part, spécifiant votre qualité d'abonné, et nous vous enverrons gracieusement un numéro spécimen des revues qui vous intéressent. Vous jugerez ainsi la qualité des renseignements très utiles que vous pourrez y trouver.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris-6°

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 radio-commande.
- 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 Hérold, PARIS (1er)

C.C.P. PARIS 5.050-96 - Tél. : CENtral 65-50

CH.G

**SUPPRIMEZ
LES MAUVAIS
CONTACTS AVEC**

ANTICRACH

évite
le grippage
dissout
résines
goudrons
peintures



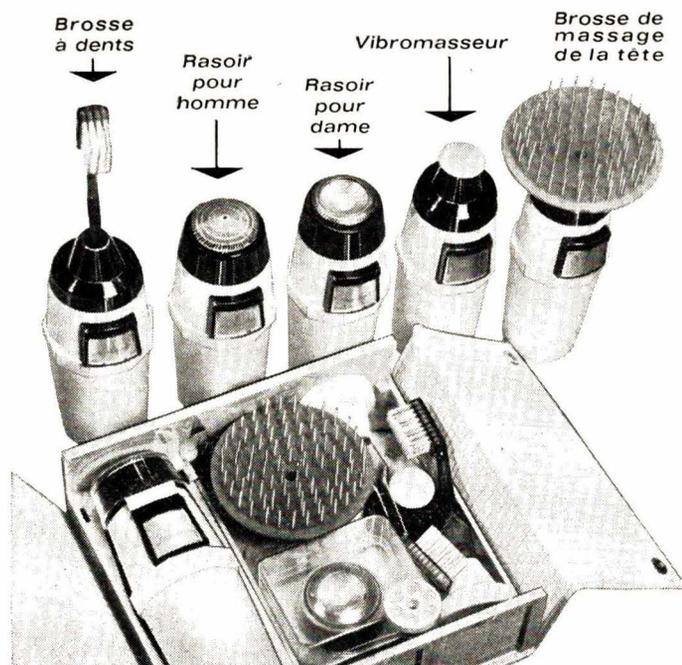
demandez notice AH 24

Dynal

36 AV. GAMBETTA PARIS XX^e - 797-98-50

SENSATIONNEL !

JAGUAR TRAVELLER-KIT



**LA PREMIÈRE TROUSSE DE VOYAGE
AU MONDE QUI CONTIENT :**

- ★ Le Rasoir pour Homme
- ★ Le Rasoir pour Dame
- ★ La Brosse de massage de la tête
- ★ La tête de massage du corps (Vibromasseur)
- ★ Deux brosses à dents automatiques

LE MOTEUR EST ACTIONNÉ PAR UNE SIMPLE PILE (COMPRISE)

Pour un prix incroyable de : **79 F**

Cette combinaison unique en son genre, c'est votre institut de Beauté portatif, contenu dans un joli coffret, qui permet, à vous Monsieur, à vous Madame, d'être élégants et soignés partout à tout moment, en quelques secondes.

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

Renseignements et Documentation

R. DUVAUCHEL

49, rue du Rocher, PARIS-8° - Tél. 522-59-41

RAPY

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)

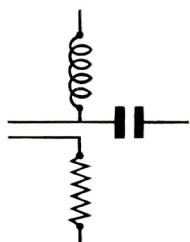
Bonnange

Vade-mecum indispensable
à tous les électroniciens

technologie des composants électroniques

par **R. BESSON**

**VIENT DE
PARAITRE**



**résistances
condensateurs
bobinages**

Un volume de
264 pages
(format 16 x 24)
avec 210
illustrations

PRIX 27 F (+ t. l.)
(par poste : 29,70 F)

Dans l'immense variété des
composants

- ★ comment s'y reconnaître ?
- ★ comment opérer un choix rationnel ?
- ★ comment employer au mieux les éléments choisis ?

CE LIVRE VOUS Y AIDERA !

Pour la première fois, a été réunie une documentation technique qu'on ne trouve ordinairement que disséminée soit auprès des organismes officiels ou syndicaux, français ou étrangers, soit auprès de certains constructeurs spécialisés.

En effet, plus qu'un simple ouvrage de technologie, ce livre contient une mine de renseignements pratiques pour une meilleure utilisation des trois grands groupes de composants passifs : les résistances, les condensateurs et les bobinages.

Outre les divers procédés de fabrication, l'auteur rappelle, pour chaque type de pièce, les normes, les valeurs extrêmes d'utilisation et le mode d'utilisation optimale. Ainsi il est possible d'opérer un choix rationnel en fonction du but visé.

Tous les techniciens, tous les cadres commerciaux des entreprises dont l'activité touche de près ou de loin à l'électronique constateront combien est indispensable ce vade-mecum qui leur fera gagner beaucoup de temps.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34

* * *



PHILIPS



**POUR LES DÉPANNAGES DE CIRCUITS TRANSISTORISÉS
POUR LES CONTRÔLES RADIO-TV
L'OSCILLOSCOPE GM 5600**

Utilisable : du continu à 5MHz ● Mesure de faibles niveaux (50 mV/cm) même sur des parties de circuit à forte polarisation ● Base de temps déclenchable avec sélection de polarité, réglage de niveau et déclenché automatique ● Tube 70 m m très lumineux ● Réalisation en grande série (châssis moulé, câblage imprimé, contrôlé automatiquement à tous les stades de la fabrication). Véritable instrument de travail quotidien. Pratique et précis ● Poids 10 kg.

PHILIPS INDUSTRIE S. A.

105, rue de Paris - Bobigny - Seine
tél. 845 28-55 et 845 27-09



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

≡ FONDÉE EN 1936 ≡

RÉDACTEUR EN CHEF :

W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **2,10 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **18 F**

Étranger **21 F**

Changement d'adresse **0,50 F**

● ANCIENS NUMÉROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes :

N° 49 à 54 **0,50 F**

N° 52 à 66 **0,70 F**

N° 67, 68, 71 et 72 **0,90 F**

N° 73 à 76, 78, 79, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134 **1,20 F**

N° 135 à 146 **1,50 F**

N° 147 à 174, 176 à 191 **1,80 F**

N° 192 et suivants **2,10 F**

Par poste : ajouter **0,20 F** par numéro.



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6°)

O.D.E. 13-65 — C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)

MED. 65-43



PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S.A.
(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL : SÉG. 37-52

Ne croyez pas au Père Noël

Contrairement aux apparences, cette recommandation n'a aucun rapport avec les jours de fête qui se préparent et que vous passerez aussi joyeusement que nous vous le souhaitons. Le Père Noël auquel nous pensons n'est pas celui des enfants (qui est bien réel, comme chacun le sait), mais celui auquel semblent croire certains techniciens, du moins ceux qui attachent on ne sait quel pouvoir miraculeux à des appareils de mesure.

Ce que nous avons dit dernièrement sur la réalisation « personnelle » des appareils de mesure en général nous a valu un abondant courrier, varié et, en général, très intéressant. Nous allons essayer d'en tirer l'essentiel et de compléter, par la même occasion, ce que nous avons dit en novembre.

Mais, tout d'abord, déblayons le terrain des « superstitions ». Il existe, dans l'esprit d'un bon nombre de techniciens, une sorte de respect de l'appareil de mesure, d'autant plus grand que l'expérience dudit technicien est plus mince. On semble penser qu'un appareil de mesure très compliqué, aux performances très poussées, au prix de vente qui rivalise avec celui d'une « Mercedes », peut tout : il suffit de le placer à côté d'un appareil défectueux, brancher quelques fils, et le miracle s'accomplit.

Nous avons entendu (et nous n'inventons rien !) des réflexions de ce genre, à propos d'un oscilloscope à bande passante de 1000 MHz : « Mais alors, avec ça, on doit voir tout. » Bien sûr que l'on voit tout (et même un peu plus !), mais encore faut-il savoir interpréter ce que ce « tout » représente.

Mais soyons sérieux. Il n'existe pas d'appareil de mesure miracle, mais seulement des techniciens plus ou moins habiles et astucieux qui, avec un simple contrôleur, réussissent là où d'autres échouent avec des appareils très chers et très perfectionnés.

Et c'est là qu'apparaît, peut-être, l'argument le plus solide en faveur de certaines réalisations personnelles, argument que nous avons tiré de nombreuses lettres, qui ont quelque peu modifié notre « optique » primitive.

En effet, si l'on considère la réalisation d'un appareil de mesure en tant qu'opé-

ration « économique », c'est-à-dire aboutissant à une dépense globale moindre, on se fait, le plus souvent, des illusions. Mais si l'on aborde le même travail avec l'intention d'apprendre quelque chose, quel que soit le résultat final, on est sûrement gagnant, même si l'on finit par acheter un appareil tout fait. Car alors, d'une part, on achète en connaissance de cause, et, d'autre part, on se trouve en bien meilleure posture pour dépanner éventuellement l'appareil en question.

C'est une chose, en effet, que l'on oublie trop souvent : les appareils de mesure ne sont nullement à l'abri de pannes. Et lorsqu'un accident semblable arrive, on pense à tout, et on cherche souvent très loin, sauf dans l'appareil de mesure lui-même. Il n'y a pas si longtemps, la disparition des tops de synchronisation horizontale dans une mire nous a fait chercher pendant très longtemps la cause de l'instabilité horizontale du téléviseur essayé. Que celui à qui cela n'est jamais arrivé nous jette la première pierre !

Donc, dans tout travail de mise au point ou de dépannage, on doit, avant tout, savoir très exactement ce que l'on doit obtenir ou trouver, ce qui suppose déjà une maturité technique certaine. Ensuite, il faut pouvoir apprécier les possibilités, ou plus exactement les limites, des appareils de mesure dont on dispose : il ne faut pas chercher à voir une belle impulsion rectangulaire avec un oscilloscope tout juste bon pour la B.F. ; il ne faut pas vouloir mesurer une tension de grille, aux bornes d'une résistance de 1 MΩ, par exemple, avec un contrôleur de 10 kΩ/V, etc.

Toutes ces recommandations peuvent sembler des évidences, et faire sourire plus d'un technicien expérimenté. Mais il faut lire le courrier que nous recevons tous les jours pour se rendre compte qu'on ne le répète jamais assez, et que le domaine des mesures est celui où il y a encore beaucoup, beaucoup à faire.

Cependant, tous ces graves problèmes ne doivent pas nous faire oublier que l'année 1964 se termine. Nous souhaitons donc, à tous nos lecteurs, une année 1965 conforme à leurs vœux, mais, dans tous les cas, paisible et heureuse.

W. S.

Notre couverture : Quelques tuners U.H.F. à tubes et à transistors du marché français.

LES RADIOAMATEURS REGARDENT L'AVENIR

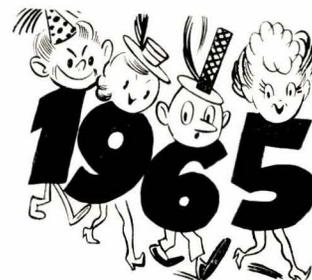
Au cours de la Convention Internationale des Radio-amateurs, qui s'est tenue récemment à Genève, un amateur suisse, dentiste de profession, fit un compte rendu des expériences de réflexion de signaux sur la Lune, effectuées par son équipe composée de deux amateurs suisses et de trois amateurs de la République fédérale d'Allemagne. Le 13 juin 1964, cette équipe réalisa un exploit historique en établissant une communication de 770 000 km dans les deux sens, entre la station suisse de Heddingen et une station de Porto Rico, par l'intermédiaire de la Lune. Cette expérience réalisée par des amateurs est de la plus haute importance du point de vue du développement des radiocommunications ; en effet, s'il s'avérait possible d'utiliser la Lune comme réflecteur, la mise au point des radiocommunications par satellites entre les divers continents se trouverait grandement facilitée. De plus, des expériences de cette nature fournissent des renseignements très précieux sur la propagation de l'énergie radio-électrique dans les bandes d'ondes décimétriques.

Attention !

En raison de la date tardive du Salon des Composants Electroniques, le numéro de mars/avril de Radio-Constructeur paraîtra FIN MARS.

"RADIO-CONSTRUCTEUR"

présente
à ses amis, à ses lecteurs
ses **MEILLEURS
VŒUX**
pour



Radio-Constructeur

A PROPOS DE LA PUBLICITÉ A LA TÉLÉVISION

Toute la presse procède actuellement à une grande campagne contre l'introduction de la publicité à la télévision, au nom d'impératifs moraux et financiers.

Il est intéressant, à cette occasion, d'examiner de très près les résultats d'une enquête statistique menée durant les mois d'avril et mai 1964 auprès de 3000 téléspectateurs demeurant tant dans la région parisienne que dans certaines villes importantes de province.

Cette enquête, conçue et exécutée par les élèves de l'Ecole des Cadres selon des méthodes statistiques éprouvées et des règles strictes, avait un double but :

— contrôler ce qu'on appelle l'impact des émissions publicitaires diffusées sur la première chaîne de la R.T.F. ;

— connaître l'opinion des téléspectateurs devant cette publicité dont le volume est présentement assez réduit.

Les résultats

Question 1. — Les émissions publicitaires vous ont-elles intéressé ?

Intéressé 43 % ; ennuyé 22 % ; laissé indifférent 35 %.

Question 2. — Vous souvenez-vous d'avoir vu une émission sur :

— La pause café
Oui 82 % ; non 15 % ; sans opinion 3 %.

— Les pâtes alimentaires
Oui 73 % ; non 24 % ; sans opinion 3 %.

— Les petits pois
Oui 27 % ; non 66 % ; sans opinion 7 %.

— Les oranges
Oui 75 % ; non 22 % ; sans opinion 3 %.

Question 3. — Savez-vous qui patronne les émissions de jeux ?

— La roue tourne
Oui 55 % ; non 45 %.

— Le bon numéro
Oui 55 % ; non 45 %.

— L'homme du XX^e siècle
Oui 57 % ; non 43 %.

— Télé-Dimanche
Oui 32 % ; non 68 %.

En fait, pour ces émissions, 37 % des personnes interrogées ne savaient pas qu'il s'agissait d'émissions patronnées par une firme à titre publicitaire.

Une question « piège »

Dans la question 2 un piège avait été glissé par les organisateurs de cette enquête : aucune émission publicitaire en faveur des petits pois n'avait été diffusée par la télévision.

Or 27 % des téléspectateurs interrogés prétendaient l'avoir vue.

Selon M. Pariat, professeur au Centre d'Enseignement des Techniques d'Etudes de Marchés, auquel nous devons ces chiffres, ces réponses positives à une question « piège » sont dues au réflexe bien naturel, de la part de l'interviewé, de ne pas paraître ignorant.

Si on retranche 30 % du pourcentage des réponses positives, pour respecter les règles et tenir compte de l'effet dit de « sustentation », on s'aperçoit évidemment que le rendement actuel de la publicité à la télévision est assez faible.

Mais il en serait peut-être différemment d'une publicité diffusée à dose massive.

EN BREF

La Société **Leclerc**, spécialisée dans la fabrication des antennes, a transféré ses services commerciaux et ateliers de fabrication dans sa nouvelle usine située 23, avenue de Tassigny, à Montereau (Seine-et-Marne) (Téléphone inchangé : 932-04-48).

Le 13 novembre dernier, est sorti des chaînes de l'usine **Thomson** d'Angers le millionième récepteur de télévision construit depuis la création de cette usine en 1957. Il a été attribué par tirage au sort à un membre du personnel. La cadence de fabrication de l'usine d'Angers est de 1 350 appareils par jour.

EMISSIONS STEREOPHONIQUES PAR UN SEUL EMETTEUR

Depuis fin octobre, la R.T.F. présente sur « France-Musique » cinq émissions hebdomadaires diffusées par le procédé stéréophonique définitivement adopté par la France (et qui est déjà celui de l'Allemagne et de l'Italie).

Ce procédé n'utilise qu'une seule voie de diffusion et peut être capté par tous les récepteurs FM ayant reçu l'adaptation nécessaire.

Les émissions ont lieu le samedi matin (10-12 h.), le dimanche (18 h.), le mardi (15-16 h.), les mardi et jeudi (20-22 h.).

L'IMPLANTATION DE LA TELEVISION EN FRANCE

Voici, classés par importance, les départements ayant en octobre dernier le plus grand nombre de téléviseurs en service :

Région parisienne ..	1 105 000
Nord	351 000
Bouches-du-Rhône ..	222 000
Pas-de-Calais	186 000
Rhône	139 000
Seine-Maritime	137 000
Gironde	95 350
Moselle	95 300
Alpes-Maritimes	87 500
Haute-Garonne	73 700
Isère	71 500
etc.	

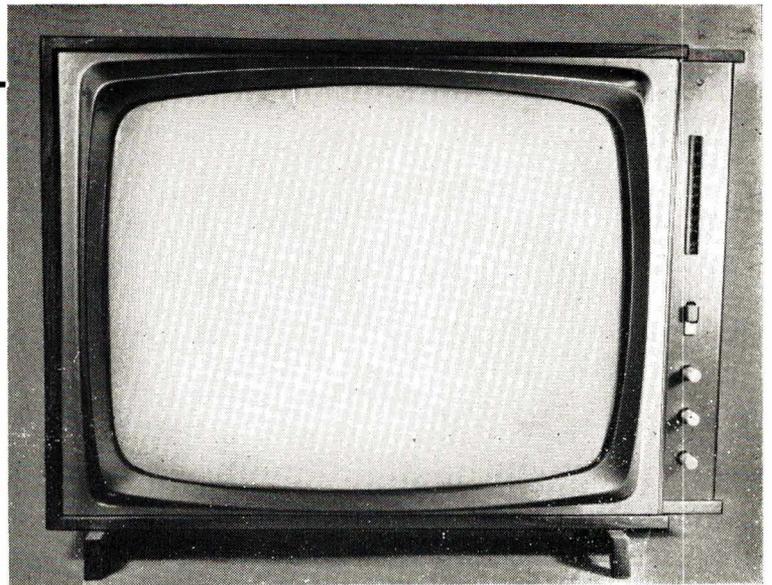
LA BELGIQUE ABANDONNE LE 819 LIGNES

A partir du 1^{er} janvier 1965, les émissions de la télévision belge ne se feront plus en 819 lignes, mais en 625 lignes. Pour l'utilisateur rien ne sera changé sinon qu'il devra mettre le commutateur de définition sur 625 lignes, comme c'était le cas lors de la plupart des émissions en Eurovision. Naturellement, dans le cas de récepteurs à commutation automatique, il n'y aura rien de spécial à faire.

Comment construire,
mettre au point et dépanner
un téléviseur moderne
... à propos du

TELEVISEUR RC-65

(CICOR) (Suite : voir "Radio-Constructeur" nos 202, 203 et 204)



Nous abordons aujourd'hui l'analyse des bases de temps de notre « téléviseur-cobaye », c'est-à-dire des étages dont dépendent la stabilité, les dimensions et la linéarité de l'image.

Base de temps verticale ou images

Le signal prélevé sur la plaque de la séparatrice, en (K), et présentant, examiné en balayage lent, la forme α de la figure 35 (voir notre dernier numéro), est appliqué à la grille d'une triode ECC 82 de la figure 58, à travers $C_4 = 100$ pF. La présence de ce condensateur, et la constante de temps $C_4 \cdot R_7$, fait que le signal disponible en (K) se trouve en quelque sorte aligné et différencié. Il en résulte, à la grille de la triode ECC 82, l'apparition de tops images en lancées positives, émergeant au-dessus du niveau supérieur du mélange synchro de quelque 12 V, l'amplitude crête-crête du signal étant de 30-32 V environ.

La cathode de la triode est fortement polarisée à l'aide du diviseur de tension R_5 - R_6 , de sorte que son point de fonctionnement est repoussé bien au-delà du « cut-off ». Il en résulte que seules les pointes positives du signal arrivant sur la grille parviendront à débloquer le tube, et c'est précisément cela que l'on cherche : on obtiendra à l'anode de cette triode uniquement des « tops » images, totalement débarrassés de toute trace de signaux de lignes. Les impulsions de synchronisation images qui apparaissent à l'anode de la triode sont, évidemment, en lancées négatives, et leur amplitude est élevée : généralement supérieure à 100 V c. à c.

Les « tops » d'aussi grande amplitude sont nécessaires pour synchroniser un oscillateur du type « blocking », utilisé en tant que générateur de dents de scie pour la base de temps images et formé par la triode ECL 85, associée au transformateur T₁. Les impulsions de synchronisation étant de polarité négative, doivent être appliquées sur la plaque du « blocking », ce qui se fait à travers le condensateur C_6 .

La dent de scie à peu près correcte, et d'assez grande amplitude (plus de 150 V

c. à c.), apparaît aux bornes du condensateur C_8 , pour être dirigée, à travers C_{11} , vers le potentiomètre R_{13} , qui commande l'amplitude verticale. Une linéarité verticale correcte est obtenue ici par des moyens très simples : les éléments C_{12} , C_{13} et R_{13} fixes, et la résistance de cathode partiellement variable ($R_{15} + R_{16}$). La dent de scie arrivant sur la grille de la pentode se trouve déformée dans le sens voulu pour obtenir une linéarité verticale correcte, et son amplitude y est relativement faible : quelque 9 V c. à c.

L'amplitude verticale est stabilisée de deux façons différentes. Tout d'abord, la plaque de la triode « blocking » est alimentée à partir de la haute tension « gonflée », elle-même stabilisée par le montage régulateur automatique d'amplitude horizontale. De plus, la tension alimentant la plaque triode de la ECL 85 est obtenue à l'aide d'un pont, dont l'un des éléments est formé par la résistance VDR 1.

Le deuxième moyen utilisé pour rendre constante l'amplitude verticale de l'image consiste en une résistance VDR en shunt sur le primaire du transformateur de sortie T.I. (VDR 2). Cet élément corrige les variations qui pourraient résulter d'une modification de régime de la pentode, puisque la dent de scie elle-même garde son amplitude constante grâce au montage stabilisateur que nous venons de décrire.

La résistance R_{10} , qui est parcourue par la presque totalité du courant H.T. consommé par le téléviseur, est intercalée dans le circuit des bobines de déflection verticale, déterminant un certain précadrage.

Tensions

Il n'y a pratiquement aucune tension sur la grille de la triode ECC 82. Sur la cathode du même tube la tension est de quelque 26,5 V, et sur la plaque elle est de 220 V

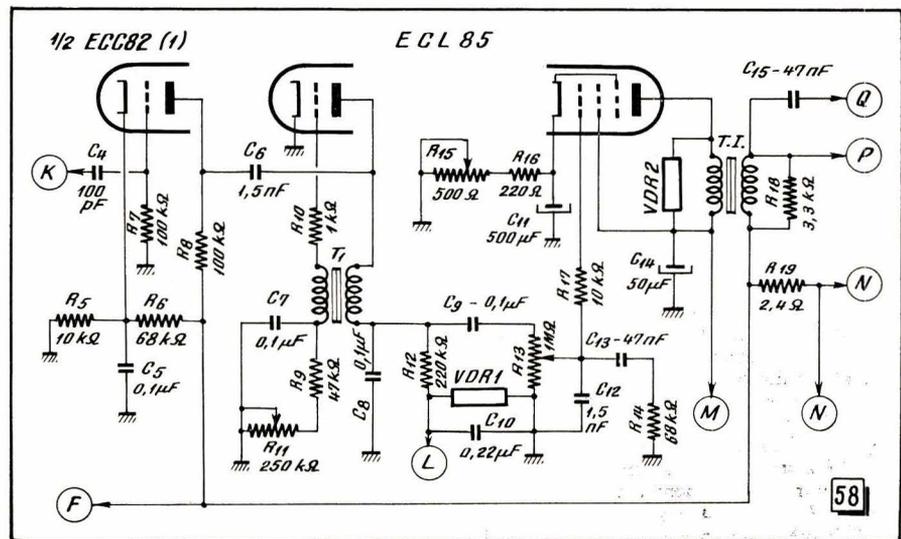


Fig. 58. — La base de temps images se compose d'un étage de « mise en forme », d'un oscillateur « blocking » et d'un étage de puissance.

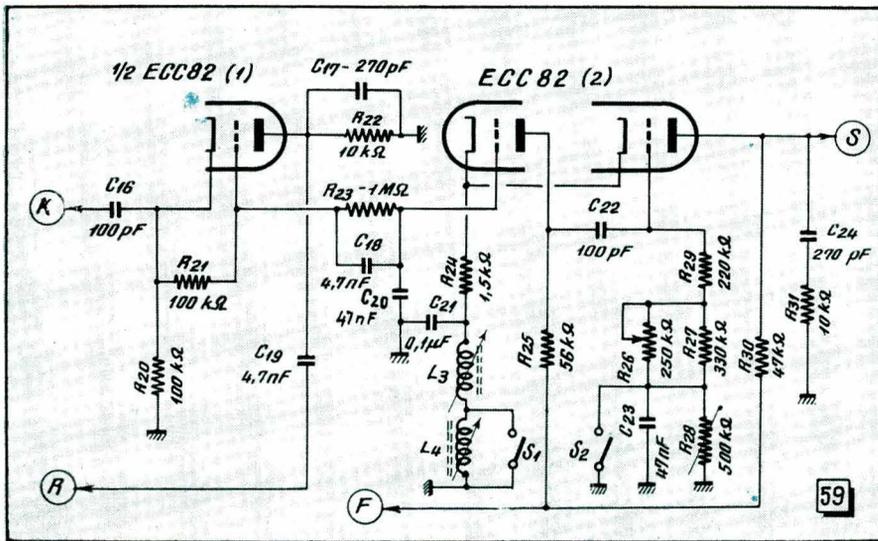


Fig. 59. — La base de temps lignes est précédée d'un comparateur de phase qui « commande » la fréquence d'un multivibrateur prévu pour les deux standards.

environ, c'est-à-dire très sensiblement la valeur de la haute tension. Cela est tout à fait normal, car le courant anodique à travers R_8 se réduit à moins de $100 \mu A$.

A la plaque de l'oscillateur « blocking », la tension est de 143 V environ. Sur la grille du même tube elle est négative, et atteint $-73 V$ à peu près. Cette tension négative élevée dénote, entre autres choses, un fonctionnement correct.

Aux bornes du condensateur C_6 , la tension est de 140 V à peu près. La chute de tension à travers l'enroulement correspondant du T_3 est donc très faible. Aux bornes du condensateur C_7 , la tension est négative, à peu près la même que sur la grille de la triode : $-72 V$. Enfin, au curseur du potentiomètre R_{11} , permettant d'ajuster la fréquence de balayage vertical, la tension est de $-60 V$ environ.

En ce qui concerne la pentode ECL 85, la tension à la cathode est de 22 V, celle à l'écran de 225 V, et celle à l'anode de 210 V.

Base de temps horizontale ou lignes

Sur le schéma de la figure 59 nous voyons un comparateur de phase utilisant la seconde triode de la ECC 82 (1), et un multivibrateur à couplage cathodique, équipé également d'une ECC 82.

Voyons d'abord le fonctionnement du comparateur de phase. Le principe de ce montage consiste en deux électrodes différentes d'un tube recevant des « tops » lignes envoyés par la séparatrice d'une part, et les impulsions prélevées en un point quelconque de l'étage de sortie lignes d'autre part. On s'arrange de façon que le tube comparateur fournisse une tension continue, variable en fonction du déphasage des deux signaux en présence, tension qui contribue à polariser la grille d'entrée d'un multivibrateur, dont la fréquence se trouve ainsi asservie au déphasage ci-dessus.

En d'autres termes, aussitôt que la fréquence du multivibrateur « dérive » pour telle ou telle raison, les impulsions prélevées à l'étage de sortie lignes suivent cette dérive et provoquent une modification du déphasage par rapport aux tops lignes correspondants. La tension continue envoyée par le tube comparateur au multivibrateur varie dans un sens tel que la fréquence de ce dernier glisse pour rétablir le déphasage primitif.

Les « tops » lignes arrivent sur la cathode de la triode ECC 82 en lancées négatives, tandis que la plaque du même

tube reçoit, à travers C_{16} , des impulsions également négatives, prélevées sur l'écran non découplé du tube de puissance EL 502. Si les deux impulsions arrivent exactement en même temps, le tube est « bloqué ». S'il apparaît un déphasage entre les deux impulsions, le tube comparateur se trouve plus ou moins « débloqué » et une tension négative apparaît sur sa grille, agissant sur la fréquence du multivibrateur, à travers C_{18} - R_{23} , de façon à rétablir la coïncidence.

Le multivibrateur lignes est muni d'une commutation, permettant de l'adapter au standard 625 lignes. Le contact S_1 court-circuite la bobine stabilisatrice L_4 en position « 819 lignes », tandis que le contact S_2 supprime la portion R_{28} de la résistance de fuite dans le circuit grille de la seconde triode : la fréquence propre du multivibrateur est, en effet, d'autant plus basse que la valeur totale de cette résistance est plus élevée.

La résistance variable R_{30} , permettant de stabiliser l'image dans le sens horizontal (réglage de la fréquence lignes) doit être ajustée sur 819 lignes, après quoi, par un choix approprié de la R_{28} , entre 30 et $90 k\Omega$, on cherche à obtenir une bonne stabilité sur 625 lignes, sans toucher au potentiomètre R_{30} .

Signalons, en passant, le circuit de mise en forme des impulsions appliquées au tube de puissance C_{21} - R_{13} , appelé parfois circuit de « peaking ». Sa coupure ou la valeur nettement incorrecte de ses éléments provoquent la dégradation de la linéarité horizontale.

Le schéma de la figure 60 représente l'étage final de la base de temps lignes, avec son transformateur de sortie T.H.T.

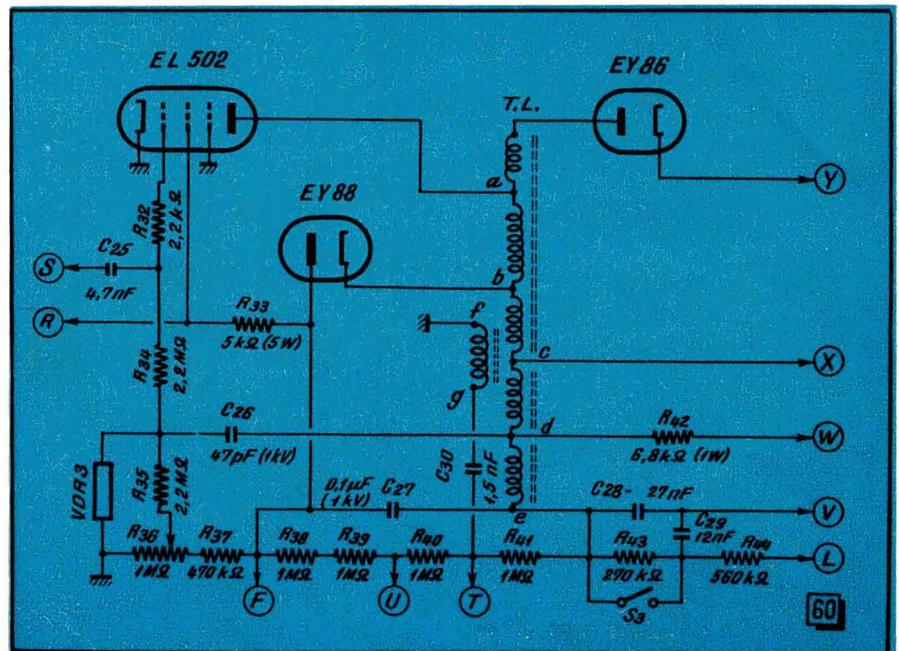


Fig. 60. — L'étage final lignes comporte le dispositif de régulation automatique de l'amplitude horizontale.

Un dispositif très intéressant prévu sur l'étage de sortie lignes est constitué par le circuit de stabilisation automatique de la largeur de l'image. Il comprend une résistance VDR3, placée dans le retour à la masse du circuit de grille EL 502 et alimentée à partir d'un pont (R_{37} - R_{36}) disposé entre la haute tension et la masse. Ce pont, grâce au potentiomètre R_{38} , permet d'ajuster le point de fonctionnement du système de stabilisation. Par ailleurs, la même résistance VDR 3 se trouve alimentée en impulsions lignes, de polarité positive, à travers la capacité C_{26} .

Le réglage du potentiomètre R_{38} place le tube EL 502 dans certaines conditions de fonctionnement, déterminées par le potentiel positif appliqué au point commun VDR 3- R_{34} à travers R_{35} et par le courant de grille du tube qui, grâce à la chute de tension dans R_{34} , rend la grille suffisamment négative. Mais, en même temps, la tension positive appliquée aux bornes de la VDR 3 place cette résistance non linéaire dans les conditions optimales pour redresser les impulsions lignes transmises par C_{26} , et le faire avec une polarité telle que le point commun VDR 3- R_{34} tende à devenir d'autant plus négatif que l'amplitude de ces impulsions est plus élevée.

Par conséquent, si par suite de telle ou telle perturbation (élévation de la tension du secteur, par exemple), la largeur de

l'image tend à devenir excessive, cela se traduira par une amplitude plus grande des impulsions arrivant par C_{26} , c'est-à-dire par une tension plus négative appliquée à la grille de la EL 502 à travers R_{32} - R_{34} , ce qui « freinera » la lampe et réduira son débit, d'où diminution de la largeur du balayage.

Il n'y a pas grand-chose de spécial à dire sur l'ensemble transformateur de sortie lignes-T.H.T., où nous remarquerons un interrupteur S_3 commandé en même temps que S_1 - S_2 et court-circuitant la résistance R_{48} en position « 625 lignes ».

Tensions

A la grille du tube comparateur la tension normale est faiblement négative, variable, d'ailleurs, avec la position du potentiomètre régulateur de fréquence R_{26} . Lorsque, par le réglage de ce potentiomètre, on tend à s'approcher de la limite d'instabilité, la tension à la grille est pratiquement nulle. Elle devient brusquement positive lorsque les lignes « décrochent ». A l'intérieur de la plage de stabilité, cette tension varie entre 0 et -6 V, en fonction de la position du R_{26} .

La tension à la cathode du comparateur est de quelque 4 V, tandis qu'à la plaque, aucune tension n'est pratiquement mesurable.

En ce qui concerne le multivibrateur lignes, la tension à la cathode (les deux cathodes réunies ensemble), est de 4,9 V à peu près. A la plaque de la triode d'entrée de ce multivibrateur on trouve une tension assez sensiblement variable suivant la position du potentiomètre de fréquence R_{21} : 90 V en moyenne ; 82 V à la limite du décrochage ; encore moins lorsque les lignes « décrochent » ; pouvant atteindre 140-145 V dans la plage de stabilité, en fonction de la position du R_{26} .

A la grille de la deuxième triode du multivibrateur la tension est de -25 V à peu près, à la limite du décrochage, mais un peu plus faible dans la plage de stabilité : -19 à -25 V.

A la plaque de la deuxième triode la tension, 150 V environ, est pratiquement stable, quelle que soit la position du R_{26} .

A la grille de la EL 502 on trouve à peu près -55 V, tandis qu'aux bornes de la VDR 3 la tension est de quelque -60 V. La tension au curseur du potentiomètre R_{36} est pratiquement nulle, tandis qu'aux bornes de ce potentiomètre elle est de 150 V environ.

La tension écran de la EL 502 est de 180 V, et la haute tension « gonflée », en position 819 lignes, est de 650 V à peu près.

(A suivre.)

W. S.

Faisons le point . . .

Dans notre dernier numéro, nous avons indiqué, à propos des montages détecteurs vidéo, le principe de la compensation des fréquences élevées à l'aide de bobines de correction parallèle (shunt) ou série. Il nous reste encore quelques mots à dire sur la correction dite mixte.

Correction du type mixte

Ce type de correction, dont le schéma de la figure 61 représente les deux dispositions possibles, est beaucoup plus souvent utilisé que les corrections simples, shunt ou série, dont nous avons fait connaissance le mois

DÉTECTION - AMPLIFICATION CORRECTIONS VIDÉO

dernier. Il permet d'obtenir un élargissement de la bande transmise encore plus poussé qu'avec la correction série, à condition que les relations entre les différents éléments du circuit soient exactement respectées, ce qui est assez délicat à réaliser dans la pratique, d'une part à cause de la difficulté de mesurer certains paramètres, et d'autre part à cause de leur dispersion inévitable.

L'efficacité même de ces systèmes de correction nous oblige à dire quelques mots sur le temps de montée et le dépassement, termes que l'on rencontre constamment dans la littérature relative aux amplificateurs vidéo, et dont on est obligé de connaître la signification et la portée.

Temps de montée et dépassement

Dans un amplificateur ou un détecteur vidéo, on cherche à transmettre ou à amplifier les transitions brutales d'un état extrême à un autre, c'est-à-dire des phénomènes dont la durée, théorique, est nulle. L'exemple classique d'un tel fonctionnement est fourni par la réponse d'un amplificateur à une impulsion parfaitement rectangulaire appliquée à son entrée (fig. 62 a) : la tension passe en un temps nul de zéro à un certain niveau U, s'y maintient parfaitement stable pendant un temps t et retombe aussi brutalement à zéro.

Il va sans dire qu'un phénomène d'une telle perfection n'existe pas, mais que rien ne nous empêche de le créer théoriquement, afin de constituer une base de comparaison permettant de chiffrer l'écart d'un amplificateur réel par rapport à cette fiction.

En effet, un amplificateur réel, en fonction de ses performances aux fréquences basses et élevées, déforme plus ou moins l'impulsion rectangulaire parfaite, en agissant dans trois « directions » principales :

1. — En allongeant plus ou moins le temps de passage d'un état extrême à l'autre, c'est-à-dire le temps de montée t_M de la figure 62 b (ou le temps de descente) ;
2. — En provoquant une sorte de dépassement du niveau normal vers le haut, et aussi vers le bas (fig. 62 c) ;

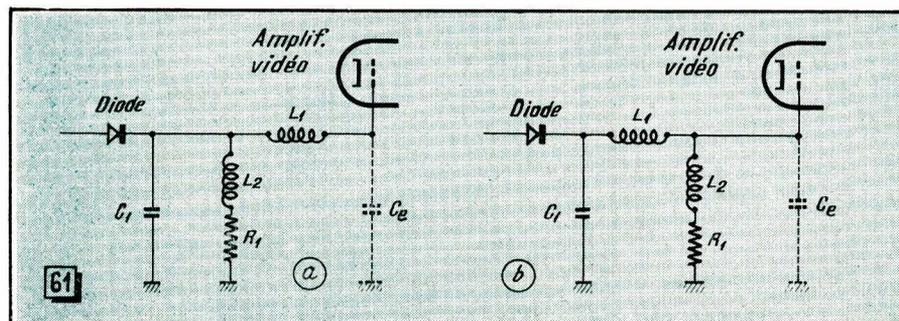


Fig. 61. — Les deux schémas possibles de correction mixte sans amortissement.

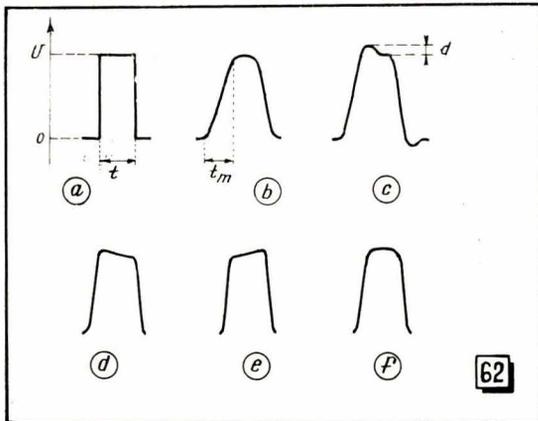


Fig. 62. — Une impulsion parfaitement rectangulaire (a) est déformée après le passage à travers un amplificateur ou un circuit « réactif ».

3. — En introduisant une déformation du palier supérieur de l'impulsion, soit par un affaissement, soit par un relèvement, soit enfin par un arrondissement (fig. 62 d, e et f).

Le temps de montée « standardisé » est défini par la durée pendant laquelle la tension appliquée à l'entrée passe de 0,1 à 0,9, le niveau maximal étant supposé égal à 1. C'est donc, pour la courbe en trait plein de la figure 63, la durée a.

Pour généraliser la notion du temps de montée, et la lier à certains paramètres de l'amplificateur analysé ou calculé, on gradue l'axe horizontal non pas en temps absolu, exprimé en unités quelconques, secondes ou microsecondes, mais en temps relatif τ représenté par le rapport

$$\tau = \frac{t}{R_1 C_t} \quad (3)$$

où R_1 et C_t désignent, respectivement, la résistance de charge et la capacité shunt totale à la sortie du détecteur ou du tube amplificateur.

Cette relation signifie simplement que la graduation 1 de l'axe horizontal correspondra au rapport

$$\frac{t}{R_1 C_t} = 1. \quad (4)$$

En d'autres termes, la graduation $t = 1$ correspondra à $R_1 C_t = 1$, la graduation $t = 2$ à $R_1 C_t = 2$, etc.

Dans ces conditions on démontre que le temps de montée t_m (représenté par a de la figure 63) d'un amplificateur non corrigé, correspondant à la courbe en trait plein, est égal à $2,2 \tau$, c'est-à-dire :

$$t_m = 2,2 \tau = 2,2 R_1 C_t. \quad (5)$$

Cette relation permet de déterminer, en secondes ou microsecondes, le temps de montée d'un amplificateur non corrigé dont on connaît R_1 et C_t . Si on veut opérer avec des picofarads, ohms et microsecondes, on utilisera la relation transformée :

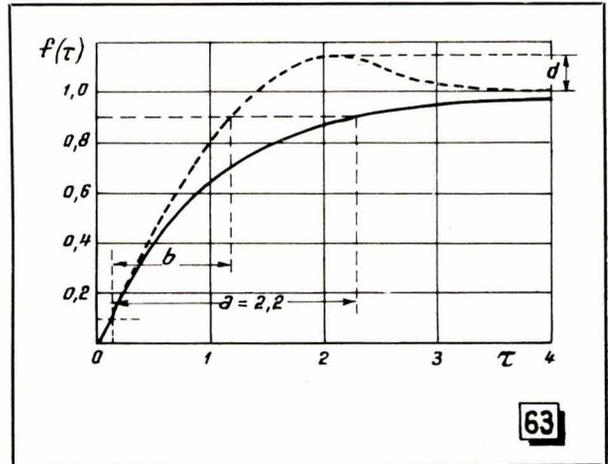
$$t_m = 2,2 \cdot 10^{-6} R_1 C_t. \quad (6)$$

Il existe également une relation directe entre la fréquence limite supérieure f_0 , c'est-à-dire, en fait, la bande passante, et le temps de montée t_m :

$$t_m = \frac{0,35}{f_0}. \quad (7)$$

valable en microsecondes et en mégahertz. Par exemple, un étage prévu pour « passer » 10 MHz doit avoir un temps de montée de $0,035 \mu s$ (ou 35 nanosecondes). Si nous portons cette valeur dans la relation (6), nous obtenons $R_1 C_t = 15 900$. Il en résulte que

Fig. 63. — Graphique expliquant la signification du temps de montée et son raccourcissement dans un amplificateur corrigé.



si nous avons $C_t = 20$ pF, la résistance de charge ne devra pas dépasser 795Ω , soit 800Ω en chiffre rond.

Enfin, il existe encore une relation très importante entre le temps de montée t_m , le gain G et la pente S d'un tube, relation qui définit, en quelque sorte, les performances d'un amplificateur et qui s'écrit

$$\frac{G}{t_m} = \frac{455S}{C_t} \quad (8)$$

si l'on utilise les microsecondes, milliam-pères par volt et picofarads.

En ce qui concerne le dépassement, il accompagne, à un degré plus ou moins prononcé, toute correction suffisamment énergétique. La courbe en trait interrompu de la figure 63 représente une des allures possibles pour un amplificateur corrigé, et nous voyons que son temps de montée b est très voisin de 1, ce qui est un ordre de grandeur général pour tout amplificateur comportant des circuits correcteurs pour fréquences élevées (τ compris entre 0,9 et 1,4).

Le front avant du signal dépasse donc le niveau maximal conventionnel d'une certaine amplitude d, puis revient progressivement au niveau 1. Dans certains cas, un tel dépas-

sement s'accompagne d'une véritable amorce d'oscillations, comme sur la figure 64 a.

D'une façon générale, un dépassement est défini par le pourcentage que l'amplitude d représente par rapport au niveau maximal. C'est ainsi que, pour la figure 63, nous avons, approximativement, 14 à 15 %, ce qui est très supérieur au maximum généralement admis. Dans le cas d'un dépassement « oscillatoire » (fig. 64 a), l'amplitude d est mesurée entre la crête de la première

alternance positive et celle de la première alternance négative, c'est-à-dire « crête à crête », en quelque sorte. Lorsque la première alternance négative est à peine marquée (fig. 64 b), on la néglige le plus souvent.

En ce qui concerne la valeur admissible d'un dépassement, nous pouvons indiquer, pour fixer les idées, que dans les amplificateurs pour oscilloscopes destinés à l'étude des impulsions, on ne tolère guère plus de 2 à 4 %, tandis que dans les amplificateurs vidéo TV on admet jusqu'à 5 à 10 %.

Circuits correcteurs sans amortissement

Ils sont ainsi appelés parce que la bobine série L_1 (fig. 61) n'est shuntée par aucune résistance de valeur suffisamment faible. Cela veut dire que même si L_1 a comme support une résistance miniature, ce qui est souvent le cas, cette résistance a une valeur très élevée, par exemple 0,5 à 1 M Ω , de sorte que son effet shunt sur L_1 reste parfaitement négligeable.

Les deux schémas de la figure 61, direct (a) et inversé (b), sont équivalents et seront

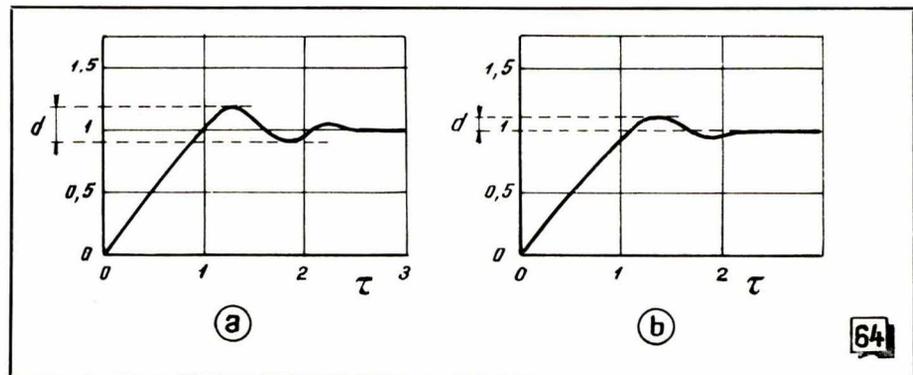


Fig. 64. — Oscillogrammes « transitoires », montrant la façon dont on apprécie un dépassement.

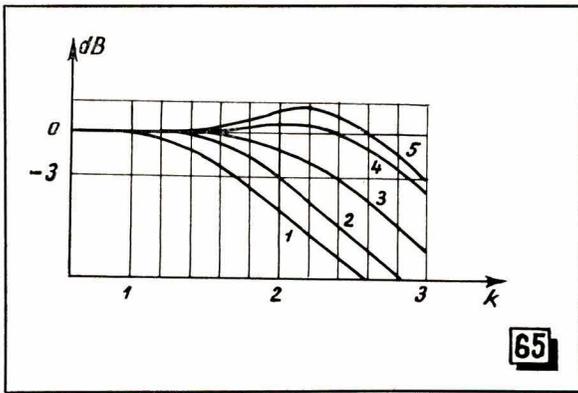


Fig. 65. — Courbes permettant de calculer les éléments d'un montage correcteur mixte sans amortissement.

Fig. 66. — Les deux schémas possibles de correction mixte avec amortissement.

5. — Enfin, la bobine L_1 se calcule à l'aide d'une relation analogue :

$$L_1 = a_2 R_1^2 C_t \quad (11)$$

qui nous donnera $L_1 = 34 \mu\text{H}$. On voit que, dans les deux cas, ces bobines sont réalisables en spires jointives sur des mandrins magnétiques spéciaux ou sur de simples résistances miniatures.

Circuits correcteurs avec amortissement

Le schéma de ces circuits correcteurs (fig. 66) est exactement le même que celui de la figure 61, avec seulement, en plus, une résistance R_2 de valeur relativement faible (quelques kilohms, le plus souvent)

choisis uniquement en fonction du rapport $C_e/C_1 = m$, dont nous avons déjà vu l'importance dans les systèmes de correction dite série. D'une façon générale, on emploiera le schéma de la figure 61 a lorsque $m > 1$, et celui de la figure 61 b lorsque $m < 1$, c'est-à-dire $C_e < C_1$. Si nous avons $C_e \approx C_1$, c'est-à-dire $m \approx 1$, l'un ou l'autre montage peuvent être utilisés indifféremment.

Généralement, pour calculer R_1 , L_1 et L_2 d'un circuit correcteur tel que celui de la figure 61 (a ou b) on dispose de la valeur des capacités C_1 et C_e (ou de leur ordre de grandeur) et de la limite supérieure f_1 de la fréquence à transmettre avec un affaiblissement ne dépassant pas -3 dB. On introduit, d'autre part, des coefficients auxiliaires a_1 et a_2 , obtenus à la suite de calculs compliqués, mais que l'on trouve souvent présentés sous forme de tableaux commodes à utiliser. Enfin, on choisit le coefficient d'élargissement k d'après les courbes de la figure 65.

Voici, sur un exemple pratique, la façon de déterminer les éléments inconnus d'un circuit de correction mixte sans amortissement, suivant l'un des schémas de la figure 61 :

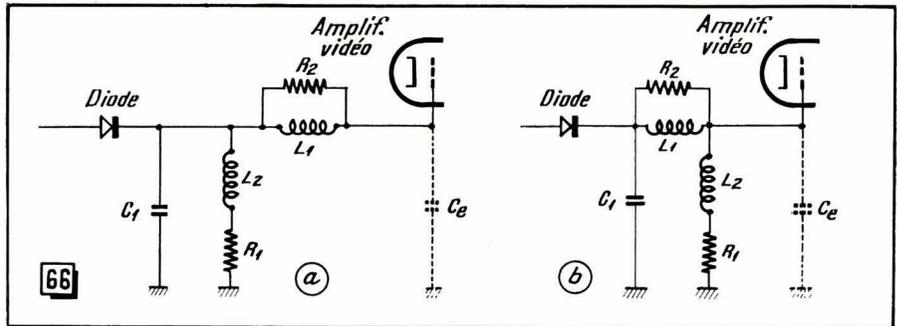
1. — Les capacités en présence sont : $C_1 = 10 \text{ pF}$ et $C_e = 15 \text{ pF}$, valeurs dans lesquelles nous incluons, pour simplifier, les capacités parasites de câblage. Le rapport C_e/C_1 est donc égal à 1,5, ce qui nous conduit à adopter le schéma « direct » de la figure 61 a ;

2. — Dans le tableau ci-dessous nous choisissons les coefficients a_1 et a_2 correspondant au rapport m dont nous disposons :

n°	m	a_1	a_2	Courbe
1	1	0,2	0,56	5
2	1,22	0,17	0,57	4
3	1,50	0,14	0,58	3
4	1,86	0,10	0,59	2
5	1,91	0,122	0,511	
6	2	0,12	0,520	
7	2,21	0,113	0,527	
8	2,33	0,06	0,60	1
9	2,46	0,10	0,461	
10	2,82	0,08	0,479	
11	4	0,0625	0,391	

Les chiffres portés dans la colonne « courbe » correspondent aux numéros des courbes de la figure 65. Pour les combinaisons dont la courbe n'est pas représentée sur cette figure, on peut « interpoler » entre les courbes 1 et 2 ou « extrapoler » après la courbe 1, en faisant remarquer que pour des valeurs de m supérieures à 2,33 on n'a pratiquement aucun avantage par rapport à une correction « série ».

En ce qui concerne les caractéristiques de



phase, de fréquence, le dépassement et le temps de montée, on peut dire à peu près ceci :

C'est la combinaison 9 qui correspond à la meilleure caractéristique de phase, tandis que la combinaison 3 donne la meilleure caractéristique de fréquence.

Le dépassement de la caractéristique transitoire est de l'ordre de 2,1 % pour la combinaison 10, et augmente avec la diminution du rapport m : 4,5 % pour la combinaison 5 et 10 % pour la 3.

Le temps de montée qui, rappelons-le est de 2,2 pour un amplificateur non corrigé, descend à 1,04 pour la combinaison 10, à 0,93 pour la 5 et à 0,89 pour la 3.

Enfin, rappelons que le même tableau est valable pour les valeurs de m inférieures à 1, c'est-à-dire pour le schéma de la figure 61 b. Il suffit de prendre l'inverse, soit $1/m$. Par exemple, si nous avons $C_e/C_1 = 0,5$, cela veut dire que $1/m = 2$, et nous adoptons, pour le calcul, les coefficients de la combinaison 6.

Donc, pour notre exemple ($m = 1,5$), nous adoptons la combinaison 3 ;

3. — La combinaison choisie correspond à une certaine courbe de la figure 65, la courbe 3 dans notre cas, qui nous donne le coefficient d'élargissement $k = 2,4$, très sensiblement. Nous calculons alors la valeur de R_1

$$R_1 = \frac{159 k}{f_1 C_t} \quad (9)$$

où C_t , exprimée en picofarads, désigne la somme $C_1 + C_e$, soit 25 pF dans notre cas, et où f_1 est exprimée en mégahertz et R_1 en kilohms. Nous vérifierons que pour $f_1 = 10 \text{ MHz}$ nous obtiendrons $R_1 = 1,53 \text{ k}\Omega$;

4. — Pour calculer la bobine L_2 , on utilise le coefficient a_1 et la relation

$$L_2 = a_1 R_1^2 C_t \quad (10)$$

où L_2 est en microhenrys, R_1 et C_t , comme précédemment, en kilohms et picofarads, respectivement. On trouvera, dans notre cas, $L_2 = 8,2 \mu\text{H}$;

en shunt sur L_1 . Pratiquement, la bobine L_1 est enroulée sur une résistance de valeur nécessaire.

Signalons que nous avons publié récemment, dans le n° 199 de « Radio-Constructeur » (p. 166), une méthode rapide pour le calcul de ce type de circuits correcteurs avec un tableau très complet, indiquant la

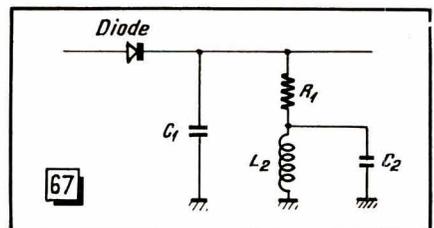


Fig. 67. — Schéma d'une correction parallèle avec une capacité en shunt sur L_2 .

valeur de tous les coefficients auxiliaires, le dépassement et le temps de montée. L'avantage des circuits avec amortissement est que dans le calcul complet des différents éléments le nombre d'équations reste le même que sans amortissement, le rapport m devenant en quelque sorte libre. Cela veut dire, pratiquement, que pour une même valeur de ce rapport il peut y avoir plusieurs combinaisons de valeurs R_1 , L_1 , L_2 et R_2 , ce qui confère à ce système une grande souplesse.

Nous redonnons ci-après, en raccourci, la marche à suivre pour déterminer les éléments des circuits correcteurs de la figure 66 :

1. — On commence par apprécier le rapport $C_e/C_1 = m$, en fonction duquel on choisit soit le schéma 66 a ($m \geq 1$), soit le schéma 66 b ($m \leq 1$) ;

2. — D'après le tableau ci-après, on choisit la combinaison de coefficients a_1 , a_2 et

CALCUL DES CORRECTIONS MIXTES

N°	m	a ₁	a ₂	a ₃	d	τ
1	0,540	0,122	0,514	0,02	4,1	0,95
2	0,670	0,122	0,511	0,189	2,4	1,11
3	0,670	0,126	0,536	0,152	3,6	1,04
4	0,790	0,130	0,554	0,239	3,4	1,07
5	0,820	0,122	0,537	0,357	1,6	1,17
6	0,820	0,143	0,574	0,164	5,6	1
7	0,820	0,132	0,560	0,268	3,3	1,08
8	1	0,122	0,566	0,470	1,2	1,20
9	1	0,143	0,580	0,331	3,3	1,06
10	1	0,160	0,620	0,177	7,5	0,97
11	1	0,140	0,582	0,362	2,8	1,09
12	1,22	0,122	0,622	0,531	1,1	1,22
13	1,22	0,143	0,606	0,454	2,2	1,11
14	1,22	0,160	0,624	0,328	3,7	1,04
15	1,22	0,146	0,610	0,430	2,3	1,10
16	1,50	0,122	0,688	0,572	1,1	1,22
17	1,50	0,143	0,658	0,529	1,7	1,14
18	1,50	0,160	0,650	0,446	2,5	1,09
19	1,50	0,180	0,676	0,314	4,3	1,03
20	1,50	0,148	0,652	0,473	1,9	1,12
21	1,86	0,122	0,774	0,584	1	1,23
22	1,86	0,143	0,740	0,559	1,4	1,17
23	1,86	0,160	0,718	0,510	1,9	1,12
24	1,86	0,180	0,696	0,442	2,7	1,07
25	1,86	0,146	0,720	0,500	1,6	1,15
26	2,33	0,122	0,893	0,574	1	1,23
27	2,33	0,160	0,820	0,534	1,6	1,15
28	2,33	0,180	0,770	0,509	2,1	1,10
29	2,33	0,200	0,823	0,362	2,7	1,05
30	2,33	0,142	0,836	0,520	1,3	1,18
31	3	0,122	1,057	0,536	1	1,23
32	3	0,160	0,960	0,525	1,5	1,17
33	3	0,180	0,893	0,510	1,9	1,12
34	3	0,200	0,876	0,441	2,4	1,08
35	3	0,132	1,028	0,534	1,1	1,21

a₃ (ce dernier représentant le rapport R₁/R₂), correspondant au dépassement « toléré » (d) et au temps de montée relatif τ :

3. — On calcule le temps de montée nécessaire t_m à la transmission de la bande imposée, en utilisant la relation (7), mais en y remplaçant f₀ par la fréquence maximale f₁ à transmettre. Après cela, on calcule R₁

$$R_1 = \frac{t_m}{\tau C_t} \quad (12)$$

On voit, par exemple, qu'avec m = 1,5, comme précédemment, et en choisissant la combinaison correspondant à d = 4,3 % et τ = 1,03, nous aurons, pour f₁ = 10 MHz, c'est-à-dire t_m = 0,035 μs. En opérant avec des kilohms pour R₁, des nanosecondes pour t_m et des picofarads pour C_t, nous obtenons :

$$R_1 = \frac{35}{1,03 \cdot 25} = 1,36 \text{ k}\Omega$$

4. — Il ne nous reste qu'à déterminer L₁, L₂ et R₂, par les mêmes relations que précédemment :

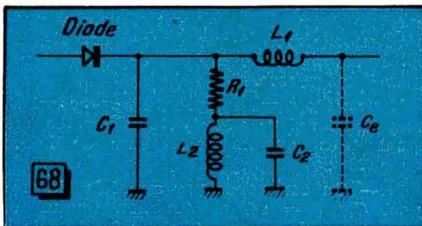


Fig. 68. — Schéma d'une correction mixte avec une capacité en shunt sur L₁.

$$L_2 = 0,18 \cdot 1,85 \cdot 25 = 8,3 \text{ }\mu\text{H}$$

$$L_1 = 0,676 \cdot 1,85 \cdot 25 = 31,2 \text{ }\mu\text{H}$$

$$R_2 = 1,36/0,314 = 4,35 \text{ k}\Omega$$

On voit que les valeurs de L₂ et de L₁ diffèrent très peu de celles calculées pour le système sans amortissement.

Quelques schémas de circuits correcteurs et détecteurs vidéo

Les systèmes de correction que nous avons analysés brièvement ne sont pas les seuls possibles, c'est évident. On peut imaginer des circuits à double amortissement,

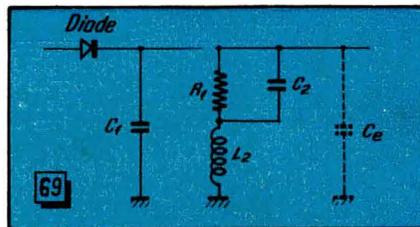


Fig. 69. — Schéma d'une correction parallèle avec une capacité en shunt sur R₁.

par exemple, où les deux bobines de correction, L₁ et L₂, comportent des résistances shunt de valeur non négligeable. On peut concevoir également des montages où la bobine L₂ est shuntée par une capacité, comme dans la figure 67, disposition

qui peut être adoptée aussi bien pour une simple correction parallèle que pour une correction mixte. Par exemple, dans le cas d'une simple correction parallèle, et pour Q = 0,59, on obtient un gain dans le rapport de 1,16 pour le temps de montée en faisant C₂ = 0,22 C_t, la capacité répartie de la bobine étant comprise dans cette valeur.

On trouve également des circuits série-parallèle comme celui de la figure 68 où, pour m = 2, on a les coefficients suivants: a₁ = 0,133, a₂ = 0,467 et C₂/C_t = 0,147. Ou encore des systèmes de correction du type shunt, où c'est la résistance de charge R₁ qui est shuntée par une capacité additionnelle C₂. Le tableau suivant donne quelques indications sur les performances de ce montage en tant qu'amélioration du temps de montée relatif τ, en fonction des paramètres a₁ et a₂, ce dernier désignant ici le rapport C₂/C_t. Dans ce tableau, d désigne le dépassement global en pourcent, comme précédemment.

a ₁	a ₂	d (%)	τ
0,580	0,196	1,16	1,2
0,614	0,212	1,98	1,16
0,663	0,234	3,5	1,125
0,732	0,265	5,94	1,090
0,722	0,350	4,20	1,100
0,590	0,175	2,50	1,17

Voici maintenant quelques montages de détecteurs vidéo, relevés sur des schémas de constructeurs connus. On verra que bien souvent les valeurs indiquées semblent ne pas correspondre aux indications données plus haut, mais pour pouvoir juger en toute connaissance de cause, il serait nécessaire de connaître l'idée « directrice » du réalisateur, ce qui nous fait défaut, évidemment.

Tout d'abord, parmi les schémas anciens, il faut signaler la détection dite « Sylvania »

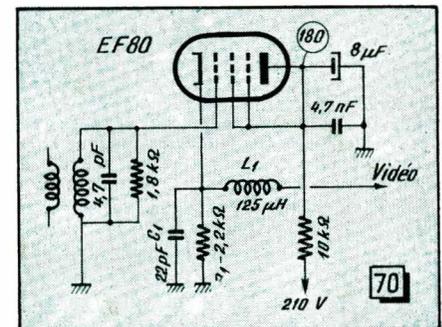


Fig. 70. — Détection vidéo du type « Sylvania » utilisant une pentode montée en triode.

nia », qui a été utilisée par certains constructeurs il y a six ou sept ans (fig. 70). Le schéma de la figure 70 représente, par exemple, la détection d'un téléviseur Schneider datant de 1957, où l'on utilise une EF 80 montée en triode, avec une seule bobine de correction série (L₁). Dans un montage encore plus ancien (1955) de la même marque, la fonction détectrice était remplie par une double triode ECC 81 dont les deux éléments étaient connectés en parallèle. Le schéma d'ensemble était sensiblement le même que celui de la figure 70, avec les valeurs différentes pour R₁ (4,7 kΩ) et pour L₁ (8,8 μH).

D'autres fois, une triode était utilisée en diode, comme c'est le cas de la figure 71, empruntée également à un téléviseur Schneider (1958).

Le schéma de la figure 72, très classique, vient d'un téléviseur Tévée. Il est curieux de constater que dans ce montage, comme d'ailleurs dans beaucoup d'autres, on utilise la structure « inversée » du circuit correcteur qui, pourtant, comme l'affirment tous les « bons auteurs » n'est recommandée que pour $m \leq 1$, c'est-à-dire $C_1 > C_c$. Or, il est évident que dans tous ces montages la capacité d'entrée de l'étage vidéo est toujours largement supérieure à C_1 .

Le schéma de la figure 73 a été relevé sur un téléviseur Philips. Si l'on admet comme base de calcul $R_1 = 2,7 \text{ k}\Omega$ et $C_1 = 20 \text{ pF}$, on arrive à peu près à une valeur de $100 \mu\text{H}$ pour L_2 , en considérant qu'il s'agit d'une correction shunt simple et d'un filtre H.F. dont la bobine L_1 fait partie. Le schéma de la figure 74 ressemble beaucoup à celui de la figure 73 et on voit que l'ordre de grandeur des différentes valeurs y est à peu près le même.

Montages utilisés

L'amplificateur vidéo, avons-nous dit, doit élever le signal détecté à une amplitude suffisante pour « moduler » la cathode du tube-images. Cependant, comme l'essentiel du gain de la voie vision d'un téléviseur incombe à l'amplificateur F.I. correspondant, on ne demande à l'amplificateur vidéo qu'un gain relativement modeste, de l'ordre de 20 à 30 pour fixer les idées, mais on lui impose des performances très poussées en fréquence et en phase, car c'est de ces performances que dépend, en grande partie, la qualité de l'image.

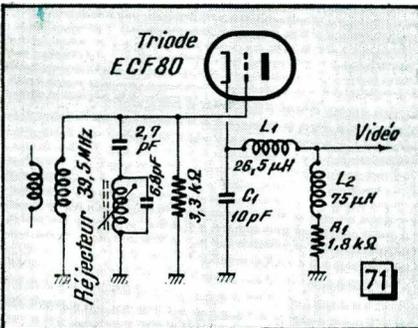


Fig. 71. — Détection vidéo utilisant une triode montée en diode.

Le gain réduit demandé à un amplificateur vidéo fait que dans le cas le plus général on se contente très largement d'un seul étage, d'autant plus que les tubes modernes, à grille-cadre et à très grande pente, comme la EL 183, laissent une marge confortable à tous les points de vue. Si l'on voit, parfois, deux étages vidéo, c'est toujours par souci d'introduire des corrections supplémentaires, de mieux adapter les impédances, d'avoir une faible impédance de sortie, etc., mais pour ainsi dire jamais dans le but d'avoir un gain plus grand.

Il en est différemment lorsqu'il s'agit de transistors, comme nous le verrons plus loin : dans ce domaine le montage classique comporte deux transistors, mais on en voit aussi à trois.

Montages à tubes

Le montage le plus simple qu'il est possible d'imaginer est, évidemment, celui de la figure 32 (voir notre dernier numéro), et il sert, d'ailleurs, d'ossature à tous les montages n'utilisant qu'un seul tube, et cela depuis une dizaine d'années, avec des tubes tels que EL 83, PL 83, EL 183, etc. Trois points sont à considérer dans un tel étage vidéo : le circuit de cathode qui,

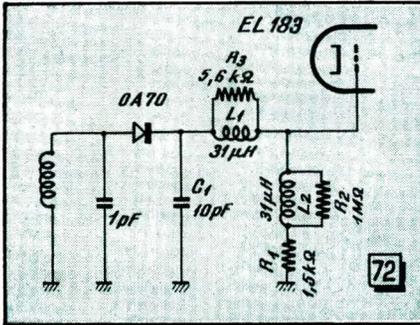


Fig. 72. — Détection vidéo par diode cristal et circuits de correction.

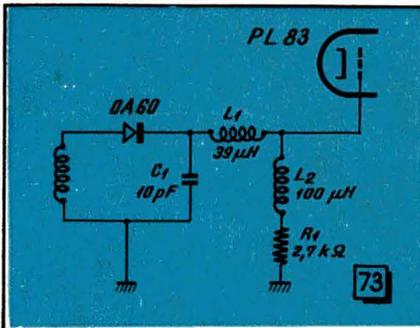


Fig. 73. — Un autre schéma d'un détecteur vidéo par diode cristal et circuits de correction sans amortissement.

en dehors de sa résistance de polarisation, shuntée par un électro-chimique de valeur élevée, comporte souvent un dispositif correcteur ; la résistance de charge d'anode ; le circuit de correction prévu dans la liaison entre l'anode de l'amplificatrice vidéo et la cathode du tube-images.

Circuit de cathode

On l'utilise très souvent pour introduire une contre-réaction en intensité, au besoin dosable, qui permet de modifier l'aspect de l'image, lui donner un léger flou ou, au contraire, souligner les contours.

Il ne nous est guère possible, dans le cadre de cette série d'articles, de faire la théorie de la correction vidéo par contre-réaction d'intensité dans le circuit de cathode, et nous pensons qu'il est beaucoup plus utile de multiplier des exemples de ce qui se fait dans ce domaine.

Une correction très simple et très souvent utilisée sous telle ou telle forme consiste à shunter la résistance R_c (fig. 75) non plus avec une capacité de valeur très élevée (500 à 1000 μF le plus souvent), mais avec une capacité C_c relativement faible, de l'ordre de 200 à 1000 pF le plus souvent.

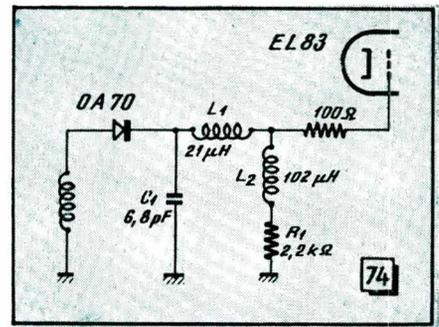


Fig. 74. — Encore un schéma de détecteur vidéo à diode cristal.

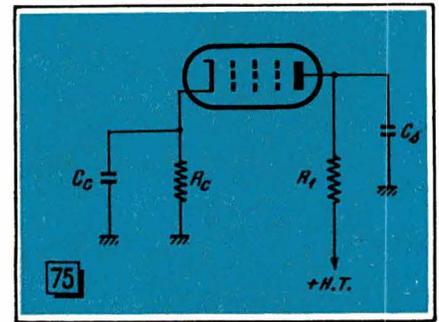


Fig. 75. — Correction vidéo par capacité C_c dans le circuit de cathode.

La contre-réaction ainsi introduite réduit le gain d'une façon à peu près uniforme, mais avec, en fin de compte, une extension de la bande transmise vers les fréquences élevées, comme le montre approximativement le graphique de la figure 76 : en A, la courbe non corrigée descend à -3 dB à une certaine fréquence f_0 ; en B, la courbe « corrigée », a un niveau général plus réduit (perte de gain par contre-réaction), mais se trouve, à -3 dB , à une fréquence f_1 beaucoup plus élevée que f_0 , fréquence qui peut dépasser le double de f_1 .

Donc, le gain en élargissement de la bande transmise est très intéressant, mais il faut voir, avant de recourir à ce type de correction, si le gain de l'étage peut supporter une réduction aussi sensible, de l'ordre de 7-8 dB pour le niveau moyen. Généralement, avec les tubes anciens, tels que EL 83 ou PL 83, on était un peu « juste » car la pente de ces tubes était de l'ordre de 10, ce qui, avec une résistance de charge de 1,5 à 2 k Ω , aboutissait à un gain de 15 à 20. Dans ces conditions, réduire le gain de 7 à 8 dB entraînait presque sûrement la nécessité de prévoir un étage vidéo supplémentaire.

Pratiquement, le calcul de la valeur de C_c à mettre en parallèle sur R_c (fig. 75) se fait en se fondant sur la valeur de la capacité totale C_s à la sortie du tube (ordre de grandeur : 30 pF) et sur celle de la résistance de charge R_1 , en appliquant la relation

$$R_c C_c = R_1 C_s \quad (13)$$

Comme la valeur de R_c est imposée par le tube utilisé et que celle de R_1 a été déterminée en se basant sur d'autres considérations, on trouve évidemment :

$$C_c = \frac{R_1 C_s}{R_c}$$

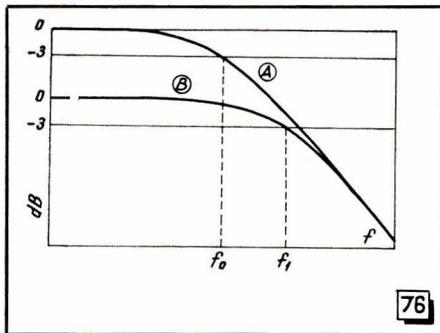


Fig. 76. — Courbes de réponse sans contre-réaction (A), et avec contre-réaction (B).

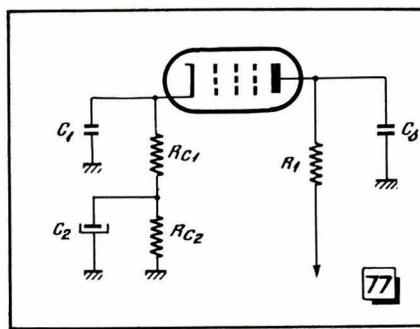


Fig. 77. — Contre-réaction « partielle » dans le circuit de cathode.

Par exemple, si nous voulions appliquer cette correction à l'étage de la figure 32, nous aurions

$$C_c = \frac{1500 \cdot 30}{150} = 300 \text{ pF,}$$

en exprimant les capacités en picofarads et les résistances en ohms.

Si la réduction du gain par le montage de la figure 75 apparaît excessive, on peut avoir recours au schéma de la figure 77, où une fraction seulement de la résistance de polarisation intervient en tant qu'élément de contre-réaction. Par exemple, si la résistance de cathode doit être de 150 Ω, on fait $R_{c1} = 50 \text{ Ω}$ et $R_{c2} = 100 \text{ Ω}$, avec C_2 : un électrochimique de valeur élevée (500 à 1000 μF), et C_1 : calculée comme précédemment, mais en faisant intervenir dans la relation (13) $R_{c1} = 50 \text{ Ω}$. On trouve alors $C_c = 900 \text{ pF}$.

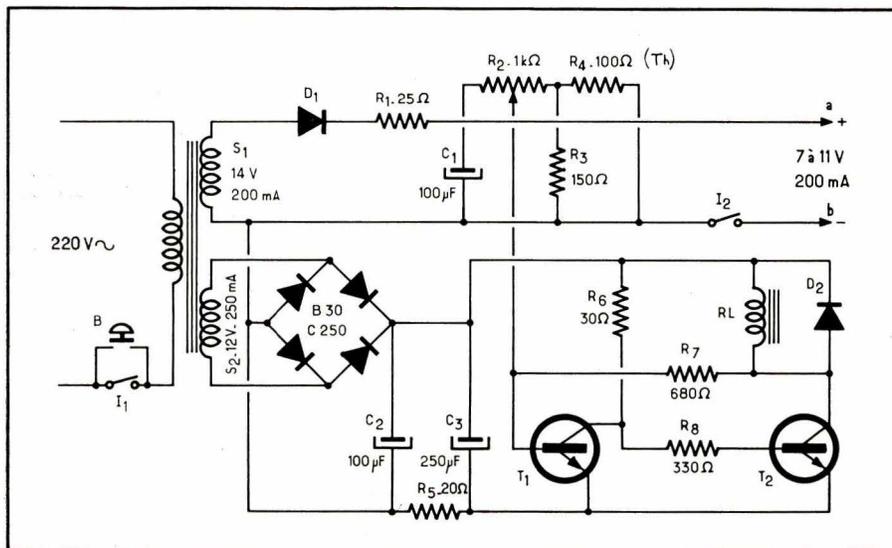
(A suivre.)

W. SOROKINE.

UN DISJONCTEUR AUTOMATIQUE POUR CHARGEUR D'ACCUMULATEUR

Le disjoncteur décrit coupe automatiquement le circuit de charge et le secteur, aussitôt que la tension aux bornes de l'accumulateur chargé atteint la valeur maximale en fin de charge. Bien que le montage

sé nominal, sans refroidissement, 1 A), et du filtre $R_1 - C_1$. Un diviseur de tension ($R_2 - R_3 - R_4$) permet de prélever une certaine tension négative, suffisante pour bloquer le transistor T_1 (qui est un n-p-n). De



Ce disjoncteur automatique coupe le circuit de charge et le secteur aussitôt que la tension aux bornes de l'accumulateur atteint sa valeur de fin de charge.

représenté sur le schéma ci-dessus soit prévu pour charger une petite batterie d'accumulateurs de 8 V, sous un débit maximal de 200 mA, il est évident qu'on peut le « transposer » pour n'importe quelle autre tension de charge et un débit beaucoup plus important.

Le circuit de charge lui-même se compose du secondaire S_1 , de la diode redresseuse D_1 , qui est une OY 5061 (Intermetall), au silicium, ou analogue dans une autre marque (tension inverse 100 V; courant redres-

se fait, le transistor T_2 , lui, se trouve conducteur, son courant de collecteur est important et le relais RL est maintenu au collage, avec les contacts I_1 et I_2 fermés.

Le fonctionnement de l'ensemble se déroule de la façon suivante. L'accumulateur à charger étant connecté aux bornes a et b, on pousse le curseur du potentiomètre R_2 complètement vers $R_4 - R_3$ et on appuie sur le bouton B, qui double le contact I_1 .

Le transistor T_1 étant alors sûrement bloqué, le relais RL colle et les contacts I_1 et I_2

se ferment. Il suffit alors de déplacer lentement le curseur de R_2 , jusqu'au point où T_1 devient brusquement conducteur, ce qui bloque T_2 et fait revenir le relais à sa position de repos. On mesure simultanément la tension entre les bornes a-b et celle qui existe entre le curseur de R_2 et b au moment où le relais coupe tout, ce qui permet de « positionner » R_2 en fonction de la tension maximale à ne pas dépasser entre a et b.

Voici quelques détails, indiqués par l'article original (« Funkschau », 8/1964) sur les différents composants utilisés. La résistance R_1 est une thermistance, destinée à stabiliser « thermiquement » le point de fonctionnement du système. Sa résistance est de 100 Ω à 25 °C.

La résistance R_7 réalise une contre-réaction énergétique, dont l'effet tend à rendre pratiquement constant le courant du T_2 pour toute valeur de la tension de charge inférieure à la tension de déclenchement. Mais lorsque cette dernière est atteinte, le système bascule brusquement et en un temps très court.

Les deux transistors T_1 et T_2 sont du même type : n-p-n silicium, BSY 51 (Intermetall) ou 2N 697 (R.C.A., SESCO, etc.). Ce sont des transistors pour la commutation rapide, avec une dissipation limitée de l'ordre de 700 mW, à 25 °C de température amb., et un courant de collecteur pouvant facilement atteindre 200-250 mA en régime permanent.

La résistance de la bobine du relais RL, indiquée sur le schéma original, est de 25 Ω. Il s'agirait donc d'un relais du type 1 W, à peu près.

La diode D_2 shunte le relais et « amortit » les surtensions dues à l'extracourant de rupture. Elle est du type S32 (Intermetall), à jonction au silicium, admettant un courant direct supérieur à 20 mA et une tension inverse de 12 V.

Le redresseur en pont B30-C250 est un Siemens. Il est à noter que ce dispositif fonctionne également lorsqu'on déconnecte l'accumulateur, ce qui est logique, car dans ce cas la tension entre a et b monte (à vide).

Réalisation

d'un VOLTMÈTRE DISTORSIOMÈTRE B. F.

à transistors

Mesure de distorsions

On dit qu'il y a distorsion quand un signal sinusoïdal appliqué à l'entrée d'un amplificateur, se trouve déformé à la sortie. Or, tout signal périodique non parfaitement sinusoïdal peut être décomposé, selon le théorème de Fourier, en un certain nombre d'oscillations parfaitement sinusoïdales et dont les fréquences sont des multiples entiers, c'est-à-dire des harmoniques, de la fréquence de récurrence du signal, dite fréquence **fondamentale**. Il est évident que la distorsion sera d'autant plus importante que l'amplitude, ou le **taux**, de la somme des harmoniques est plus élevée. En général, on exprime ce taux d'harmoniques ou **taux de distorsion** en pour-cent de la valeur globale du signal. Une distorsion de 10 % signifie ainsi qu'un signal de 500 Hz, par exemple, contient des harmoniques (1, 1,5, 2, 2,5, 3 kHz, etc.), dont la valeur efficace totale est égale à 10 % de celle du signal entier.

Pour mesurer le taux d'harmoniques d'un signal donné, il suffit ainsi d'appliquer ce signal à un filtre qui bloque entièrement la fréquence fondamentale, mais qui laisse passer les fréquences plus élevées sans affaiblissement. De plus, on doit disposer d'un voltmètre qu'on tare à déviation totale sur le signal global. Si cette déviation totale correspond à la graduation 100, il suffit ensuite de mesurer la tension à la sortie du filtre (supposé sans affaiblissement pour les harmoniques) pour obtenir le taux de distorsion en lecture directe. Si ce taux est faible, on peut commuter le voltmètre sur une sensibilité dix fois plus grande, pour que la déviation totale de l'appareil corresponde alors à une distorsion de 10 %.

Filtre en pont de Wien

Un filtre conçu pour éliminer complètement une fréquence et pour passer sans affaiblissement les fréquences plus élevées ne semble pas une chose facile à réaliser, surtout si on demande que ce filtre soit à fréquence variable (30 Hz à 10 kHz). On s'explique ainsi qu'on ne peut arriver à un montage relativement simple (fig. 1) que si on accepte la nécessité d'une retouche des réglages chaque fois qu'on modifie la fréquence de travail.

Le pont de Wien est le type de filtre le plus souvent utilisé dans les distorsiomètres. La figure 1 montre que ce pont,

CARACTÉRISTIQUES

FONCTION VOLTMÈTRE

Sensibilité : 10 mV à 30 V (dévi-
ation totale) ;

Résistance d'entrée : 10 MΩ/V jus-
qu'à 300 mV ; 3,16 MΩ sur les
autres gammes ;

Bande passante : 30 Hz à 100 kHz
(± 0,5 dB).

FONCTION DISTORSIOMÈTRE

Gammes de sensibilité : 3 %, 10 %,
30 %, 100 % ;

Plage de fréquences : 30 Hz à
10 kHz, en 5 gammes ;

Bande passante de l'amplificateur :
30 Hz à 100 kHz ;

Précision : ± 3 % de la valeur à
déviation totale.

composé des éléments R et C, se trouve attaqué par un transistor dont les résistances d'émetteur (R_E) et de collecteur (R_C) ont été choisies de façon qu'il délivre deux signaux dont les amplitudes sont dans un rapport de 2. En série avec R_C , on prévoit un rhéostat (équilibre) permettant d'ajuster exactement ce rapport, lors de chaque mesure. Les deux signaux que le transistor

fournit sur l'émetteur et le collecteur sont en opposition de phase. Ils attaquent les deux branches du pont, consistant, l'une en une mise en série, l'autre en une mise en parallèle d'une résistance et d'un condensateur, toujours de même valeur. A une certaine fréquence,

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

les impédances des deux branches se trouvent dans un rapport de 2, et chaque branche introduit un même déphasage. De ce fait, en appliquant un signal parfaitement sinusoïdal à l'entrée du transistor, on obtient, à condition que les réglages d'équilibre et de fréquence soient correctement ajustés, un signal nul à l'entrée de l'amplificateur indiqué dans la figure 1. Au contraire, avec un signal d'attaque distordu, ce sont les harmoniques de ce signal qu'on retrouve dans l'amplificateur de mesure.

On voit que le pont de Wien arrive effectivement à éliminer la fréquence fondamentale, mais la seconde condition, c'est-à-dire l'absence d'affaiblissement sur les harmoniques, n'est pas entièrement satisfaite. En effet, la courbe de sélectivité d'un pont de Wien utilisé sans précautions spéciales (courbe 1, fig. 2) montre que l'affaiblissement est encore très important sur les harmoniques 2 et 3 (2 f et 3 f), qui sont précisément les harmoniques qu'on trouve

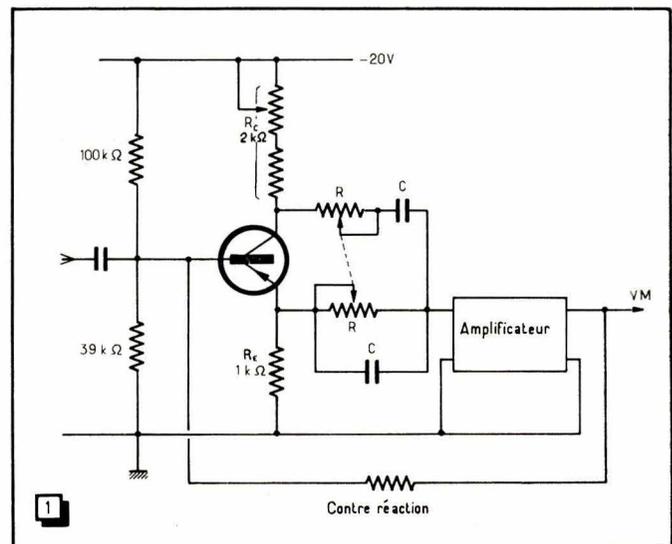


Fig. 1. — Grâce à une contre-réaction, le pont de Wien élimine la fréquence fondamentale sans atténuer pour autant les harmoniques.

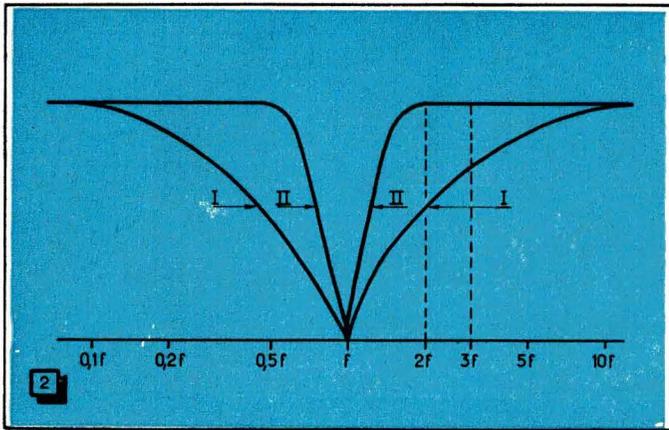


Fig. 2. — Courbes de réponse d'un pont de Wien parfaitement équilibré sans (I) et avec (II) contre-réaction.

le plus souvent dans un signal distordu. Or, il existe un moyen relativement simple pour améliorer la sélectivité d'un pont de Wien. Il suffit de le faire suivre, comme cela est indiqué dans la figure 1, d'un amplificateur qu'on utilise essentiellement pour créer une contre-réaction énergétique sur tout le montage. Comme le montre la courbe II de la figure 2, on arrive alors à une sélectivité suffisante pour que l'affaiblissement sur l'harmonique 2 reste négligeable. Cependant, à cause de cette contre-réaction, l'impédance d'entrée du montage représenté dans la figure 1 devient très faible (100 Ω environ), de sorte qu'il faut prévoir deux étages d'adaptation d'impédance afin d'a-

boutir à une résistance d'entrée de l'ordre de 100 k Ω , suffisamment élevée pour ne pas perturber le circuit sur lequel on effectue une mesure avec le distorsiomètre. Il est évident que la distorsion propre de ces étages d'adaptation doit être extrêmement réduite.

Schéma du montage distorsiomètre

Le schéma complet du montage distorsiomètre est reproduit dans la figure 3. Les deux premiers étages doivent présenter à la fois une impédance d'entrée élevée, un

bruit faible et une distorsion négligeable. Pour satisfaire aux deux premières conditions, on utilise pour T₁ un transistor planar au silicium pouvant travailler avec une résistance de polarisation (R₁) très élevée. On évite ainsi le diviseur de tension de base, nécessaire dans le cas des transistors au germanium pour la stabilisation en température, mais qui réduit considérablement la résistance d'entrée. Une contre-réaction, obtenue par une résistance d'émetteur non découplée (R₂), maintient faibles la distorsion et le bruit. Une contre-réaction analogue (R₅) est utilisée pour T₂. Les valeurs inscrites dans des triangles expriment, en millivolts, les tensions qu'on mesure aux divers points du montage lors de l'opération de tarage, dont il sera question plus loin. Elles montrent que le gain en tension des deux premiers étages est inférieur à l'unité. D'un autre côté, ces étages présentent un gain en courant supérieur à 1 000. Grâce au potentiomètre de tarage (P₁) et à son vernier (P₂), la tension à analyser peut toujours être ramenée à 90 mV, ce qui correspond, comme on le verra plus loin, à la déviation totale du voltmètre indiquant le taux de distorsion.

L'attaque du pont de Wien est effectuée suivant le principe indiqué dans la figure 1, par le transistor T₃. En plus de la commutation des gammes de fréquences (30 à 100 Hz, 100 à 300 Hz, 300 à 1 000 Hz, 1 à 3 kHz, 3 à 10 kHz), le schéma montre les résistances de butée des potentiomètres de fréquence (R₁₁, R₁₂), le potentiomètre d'équi-

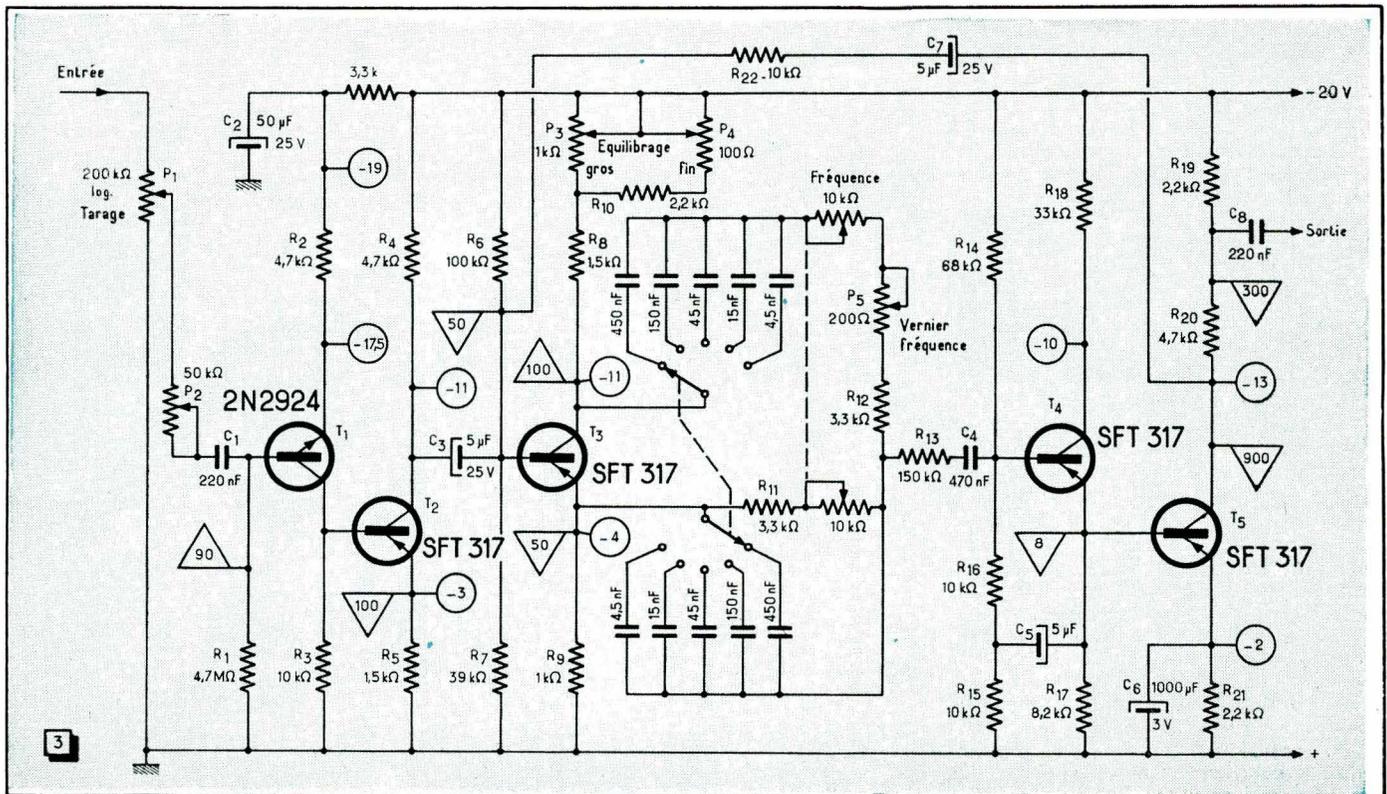


Fig. 3. — Schéma complet des circuits du distorsiomètre. Relevées lors de l'opération du tarage, les tensions alternatives, exprimées en millivolts, se trouvent inscrites dans des triangles. Les tensions continues, mesurées par rapport au positif de l'alimentation, figurent dans des cercles.

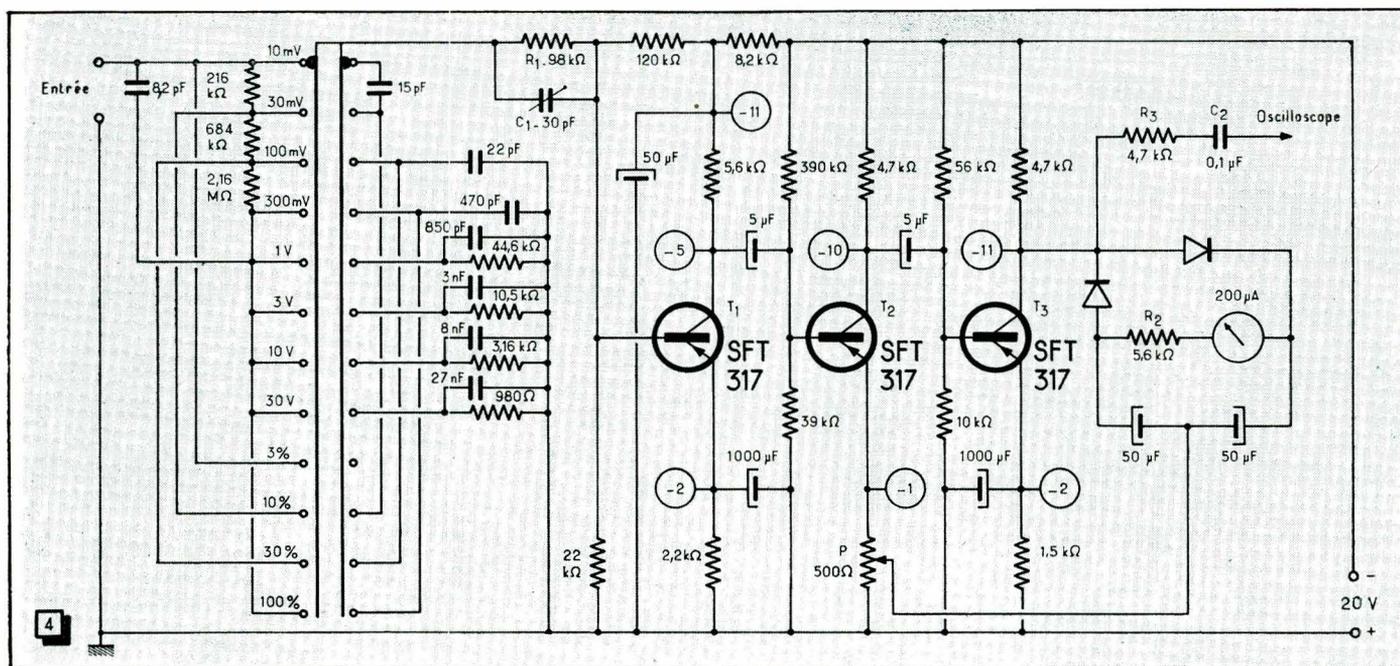


Fig. 4. — Atténuateur et amplificateur de mesure de la partie voltmètre.

libre (P_6) et son vernier (P_4), ainsi que le vernier de fréquence (P_5). Ces verniers sont nécessaires du fait qu'une bonne stabilité ne peut être obtenue qu'en utilisant des potentiomètres bobinés. Ces potentiomètres présentent nécessairement des discontinuités en passant d'une spire à l'autre, ce qui fait qu'un réglage précis ne peut être effectué que par un vernier.

Pour ne pas charger la sortie du pont par une impédance trop faible, on attaque l'amplificateur de contre-réaction par une résistance série (R_{13}) relativement élevée. De plus, T_1 présente une résistance d'entrée relativement grande puisqu'il travaille en collecteur commun. Par R_{13} , on diminue la tension de collecteur de ce transistor, afin de réduire le bruit. Sur le collecteur de l'étage de sortie (T_3) on prélève la totalité de la tension pour le circuit de contre-réaction (C_7 , R_{22}). Par un diviseur de tension (R_{19} , R_{20}), on ajuste la tension de sortie à

la sensibilité du voltmètre utilisé, et qui est de 300 mV sur la gamme correspondant à 100 % de distorsion à la déviation totale.

Le voltmètre

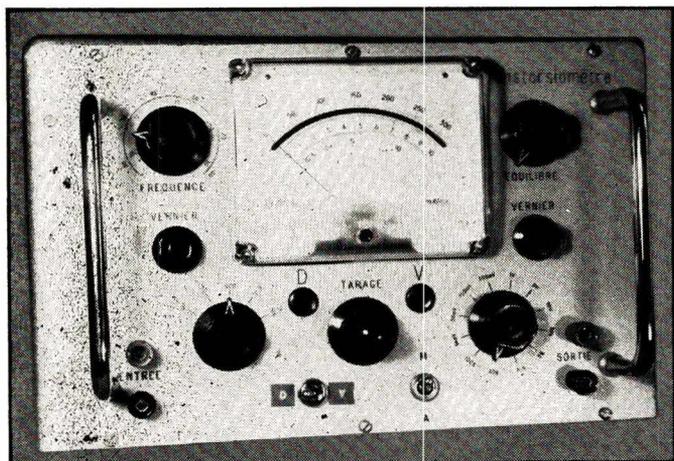
Comme il a été indiqué plus haut, le voltmètre électronique B.F. sert à mesurer la tension à la sortie de l'amplificateur qui suit le pont de Wien et à indiquer, de ce fait, le taux de distorsion. Il est évident qu'il ne doit pas rester réservé uniquement à cette fonction, et par une commutation relativement simple on peut le connecter directement aux bornes d'entrée de l'appareil qui peut alors servir de voltmètre B.F.

Le schéma du voltmètre est reproduit dans la figure 4. Il est précédé d'un atténuateur compensé permettant d'obtenir des gammes de mesure de 10 mV à 30 V à

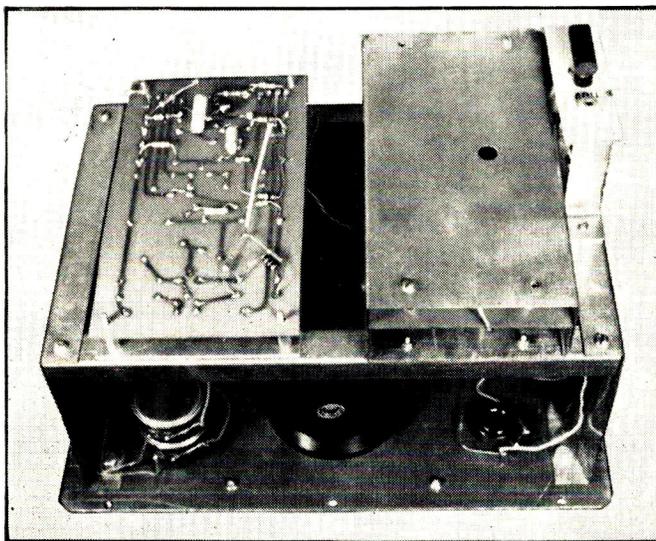
déviations totales. Les résistances composant cet atténuateur ont été calculées pour un rapport égal à $\sqrt{10}$ entre deux gammes consécutives. Cela permet de prévoir, sur le cadran de l'appareil de mesure, une échelle en décibels valable, à un coefficient de 10 près, pour toutes les gammes. Les gammes dont la valeur nominale est de 30 mV, 300 mV, 3 V, 30 V correspondent ainsi exactement à 31,6 mV, 316 mV, etc., à déviation totale. Les capacités de compensation dépendent, évidemment, quelque peu des capacités parasites du montage, de sorte que les valeurs indiquées dans le schéma ne sont que des ordres de grandeur. Il faut les ajuster expérimentalement, en commençant par la gamme la plus faible, de façon que l'indication du voltmètre reste constante jusqu'à 100 kHz. Sur la gamme de 10 mV, cet ajustage s'effectue par C_6 .

Pour que le rapport de division de l'atténuateur soit précis, il faut que la résistance d'entrée de l'amplificateur soit aussi stable que possible. Pour cela, on prévoit pour le premier transistor (T_1) une résistance d'entrée très faible (2 kΩ) en le faisant travailler en émetteur commun, puis on ajoute une résistance fixe (R_1) permettant d'atteindre une valeur totale de 100 kΩ. De cette façon, une variation de la résistance d'entrée de T_1 de 10 % ne se traduit que par un écart de 0,2 % sur la précision de l'atténuateur. Le schéma montre que la résistance se présentant entre les bornes d'entrée de l'appareil est de 100 kΩ, de 316 kΩ et de 1 MΩ respectivement sur les trois premières gammes, et de 3,16 MΩ sur les autres.

L'amplificateur de mesure se compose de trois étages travaillant en émetteur commun. L'utilisation de transistors à diffusion a permis d'obtenir une fréquence supérieure



Vue du panneau avant de l'appareil.



Vue de l'appareil sorti de son boîtier. A gauche, le circuit imprimé portant l'amplificateur de mesure.

de coupure de plus de 100 kHz sans aucun circuit de correction de fréquence. Avec ses redresseurs et ses condensateurs de filtrage, le galvanomètre se trouve dans un circuit de contre-réaction stabilisant le gain de l'amplificateur en fonction des variations de température, et permettant de munir le galvanomètre d'une échelle presque linéaire. Le gain peut être ajusté par le potentiomètre P.

La résistance R_2 agit également sur le gain, mais le réglage que permet P est, cependant, assez large pour qu'on puisse choisir la valeur de cette résistance de façon à obtenir l'amortissement critique du galvanomètre. Cela est important du fait que de nombreux réglages successifs sont nécessaires pour ajuster le distorsiomètre, et il est alors souhaitable que le galvanomètre prenne sa position stable aussi rapidement que possible.

Par l'intermédiaire d'une résistance de protection R_3 et d'un condensateur de liaison C_2 , la sortie de l'amplificateur est accessible au branchement d'un oscilloscope, permettant d'apprécier le signal résiduel obtenu après suppression de la fréquence fondamentale par le distorsiomètre.

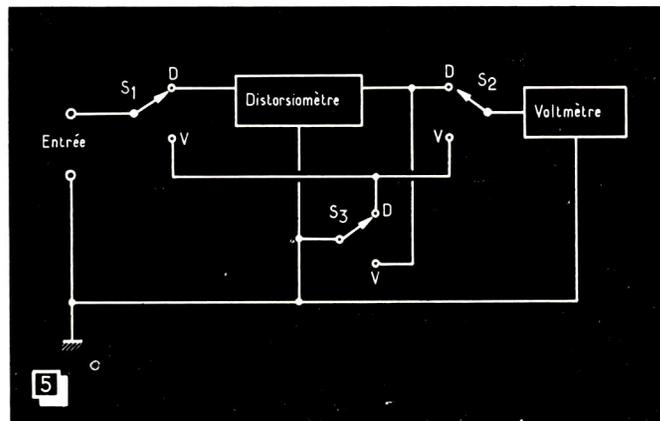
Commutation et alimentation

Les mêmes bornes d'entrée peuvent être utilisées pour les fonctions distorsiomètre et voltmètre, si on adopte le circuit de commutation de la figure 5. L'inverseur S_1 commute l'entrée du distorsiomètre, tandis que S_2 , combiné avec le commutateur représenté dans la figure 4, commute celle du voltmètre. Par S_3 on met, en position distorsiomètre, la connexion reliant S_1 et S_2 à la masse. On évite ainsi, lors du fonctionnement avec une forte tension d'entrée, toute perturbation due à la capacité entre les plots des contacteurs. Moyennant un certain nombre de blindages, on peut combiner les trois inverseurs de la figure 5

avec celui de la figure 4. Cependant, pour simplifier la réalisation, deux commutateurs séparés ont été prévus sur la maquette. L'un, réunissant S_1 et S_3 , est un inverseur à bascule, tandis que S_2 est une section du commutateur représenté dans la figure 4. Les liaisons entre ces commutateurs sont à effectuer par des fils blindés.

Le schéma du circuit d'alimentation a été représenté dans la figure 6. Pour la stabi-

Fig. 5. — Commutation entre les fonctions distorsiomètre et voltmètre.



lisation, on y fait appel à deux diodes Zener dont la somme des tensions nominales doit être approximativement égale à 20 V, et qui doivent admettre un courant de 50 mA. Des circuits de filtrage et de découplage séparés sont prévus pour l'alimentation du voltmètre (V) et du distorsiomètre (D). En série avec les diodes Zener, on trouve une petite ampoule à incandescence. Comme la résistance du filament d'une telle ampoule augmente avec le courant qui le parcourt, elle tend à parfaire la stabilisation. Accessoirement, l'ampoule sert de voyant. Dans la maquette, on a d'ailleurs prévu deux ampoules de ce type, et une commutation associée à S_2 (fig. 5) permet d'allumer soit un voyant « distorsiomètre », soit un voyant « voltmètre », suivant la fonction choisie.

Utilisation

En fonction « Voltmètre », l'appareil est à utiliser comme tout autre millivoltmètre ou voltmètre B.F. Le seul commentaire qu'on pourrait faire à ce sujet concerne la grande sensibilité de l'appareil, telle que, les bornes d'entrée étant couvertes, on obtient, sur la première gamme, déjà une déviation appréciable en approchant simplement la main de ces bornes d'entrée. On conçoit ainsi qu'une liaison par fil blindé est de rigueur lorsqu'on mesure une tension B.F. faible aux bornes d'une source de résistance interne élevée.

Lors d'une mesure de distorsion, on opère en connectant un générateur B.F. à l'entrée de l'amplificateur examiné, et le distorsiomètre à sa sortie. Evidemment, on mesure ainsi non seulement la distorsion de l'amplificateur, mais aussi, le cas échéant, celle du générateur B.F. utilisé. Pour commencer, il convient donc d'examiner le taux de distorsion de ce générateur. Pour cela, on connecte le générateur directement à l'entrée du distorsiomètre et on en règle la tension de sortie à une valeur supérieure à 100 mV, limite de sensibilité du distorsiomètre. On commute ce dernier sur la gamme « 100 % » et on règle la fréquence, pour commencer, à une valeur approximativement égale au triple de celle délivrée par le générateur B.F. La courbe II de la figure 2 montre que, dans ces conditions, le pont de Wien n'introduit pas d'affaiblis-

sement, ce qui permet d'effectuer l'opération de tarage sur la somme « fondamentale plus harmoniques » se présentant à l'entrée du voltmètre. Pour cela, il suffit de régler le potentiomètre « Tarage » (P_1 , P_2 , fig. 3) de façon que l'appareil de mesure dévie à fond. Puis, sans retoucher le tarage, on agit successivement sur les réglages « Fréquence » et « Equilibre », jusqu'à ce que l'appareil de mesure accuse un minimum de déviation. Cette opération, exigeant de multiples retouches, sera d'autant plus délicate que le taux de distorsion du signal examiné est plus faible. Lorsque la déviation de l'appareil devient suffisamment faible, on peut, successivement, commuter sur les gammes de 30 %, de 10 % ou de 3 %. Finalement, lorsque le minimum de déviation est atteint, il indique directement

le taux de distorsion. Plus exactement, il s'agit là du « taux de résidu », car l'appareil mesure tout ce qui est contenu dans le signal en dehors de la fréquence fondamentale. Il tient donc également compte de bruits de fond ou d'ondulations parasites à 50 ou 100 Hz éventuellement contenus dans le signal analysé.

Il est parfaitement possible d'analyser plus en détail ce résidu. Il suffit pour cela de connecter un oscilloscope aux bornes correspondantes (fig. 4). Auparavant, on règle la fréquence de balayage de cet oscilloscope, en le connectant directement au générateur B.F., de façon qu'au moins une sinusoïde entière apparaisse sur l'écran. Si, en connectant ensuite l'oscilloscope à la sortie du distorsiomètre, on voit un nombre de périodes trois fois plus grand, on saura qu'il s'agit d'une distorsion par harmonique trois. Si ce nombre de périodes

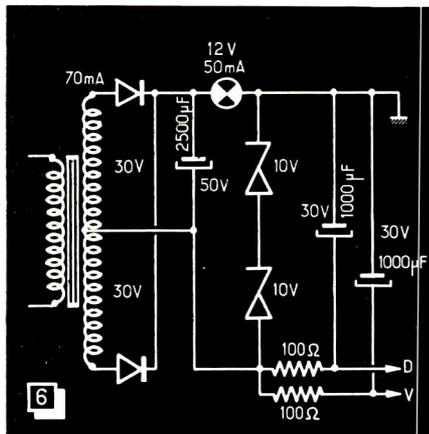


Fig. 6. — Schéma du circuit d'alimentation.

devient deux ou quatre fois plus élevé, on aura affaire à une harmonique deux ou quatre, respectivement, etc. De plus, il peut arriver qu'on observe un bruit de fond, ou une ondulation à 50 ou à 100 Hz, facile à apprécier en balayant l'oscilloscope avec une fréquence convenable. Les oscillogrammes des figures 7 à 10 donnent quelques exemples de distorsions caractéristiques.

Il est à signaler que l'amplificateur du distorsiomètre produit lui-même un certain bruit de fond qui peut être gênant aux fréquences basses. A partir de 1 000 Hz, il devient négligeable, et il est parfaitement possible d'apprécier encore une distorsion

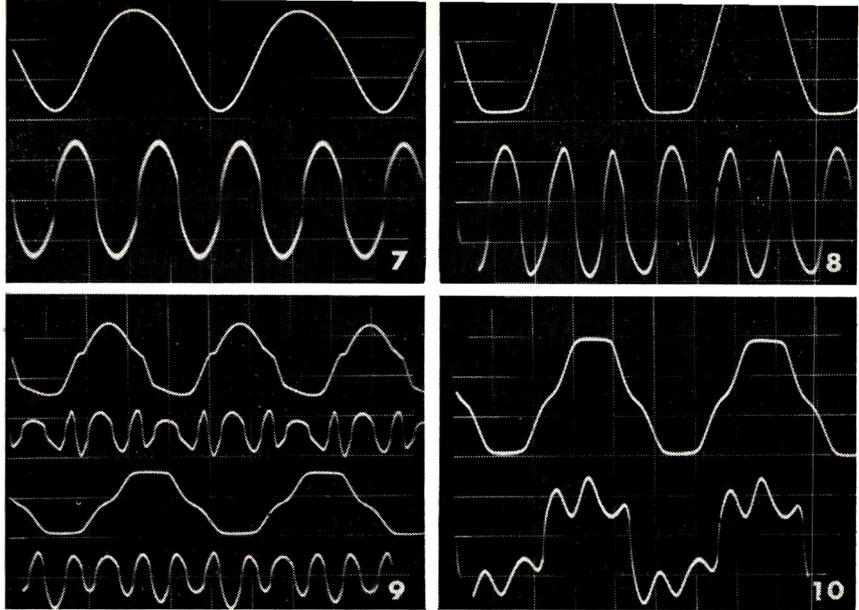


Fig. 7. — Signal affecté de 10 % d'harmonique 2 (en haut) et le résidu correspondant (en bas), tel qu'on l'obtient avec un amplificateur à caractéristique exponentielle.

Fig. 8. — Signal affecté de 10 % d'harmoniques, essentiellement de rang 3 (en haut) et le résidu correspondant (en bas). L'oscillogramme a été relevé sur un amplificateur symétrique insuffisamment polarisé.

Fig. 9. — Les deux oscillogrammes du haut montrent le signal original et le résidu dans le cas d'une distorsion de 10 %, essentiellement due à l'harmonique 4. En dessous, cas de l'harmonique 5 prépondérante ; l'oscillogramme a été relevé sur un amplificateur symétrique classe B, souffrant à la fois de distorsion par limitation et par cut-off.

Fig. 10. — Si les réglages de fréquence ou d'équilibre ne sont pas correctement ajustés, la fondamentale, imparfaitement éliminée, reste visible dans le résidu.

de 0,1 %. Par contre, cette limite n'est guère inférieure à 0,5 % sur les fréquences au-dessous de 300 Hz.

Si, par exemple, l'examen du seul générateur B.F. conduit à une distorsion de 3 %, et si une mesure effectuée sur l'ensemble générateur B.F. plus amplificateur (mêmes procédés de tarage et de réglage que précédemment) donne 4 %, il serait erroné de conclure à une distorsion de 1 % dans l'amplificateur. En effet, il peut parfaitement arriver que la déformation due à un amplificateur tende à corriger dans un sens favorable la distorsion propre d'un générateur B.F. Il n'est donc pas exclu que l'ensemble (générateur plus amplificateur) donne une distorsion moindre que le générateur seul. Ainsi, en se basant seulement sur la déviation de l'appareil de mesure, il ne peut y avoir un semblant d'exactitude que si la distorsion mesurée sur l'ensemble est au moins trois fois plus élevée que celle qui est propre au générateur. Si

la distorsion de ce dernier est de 3 %, ce n'est donc guère qu'une distorsion d'amplificateur de 10 % qu'on arrivera à apprécier. On voit ainsi que, en matière de haute fidélité, un distorsiomètre ne saura donner des résultats valables que si la distorsion propre du générateur utilisé est inférieure à 1 %.

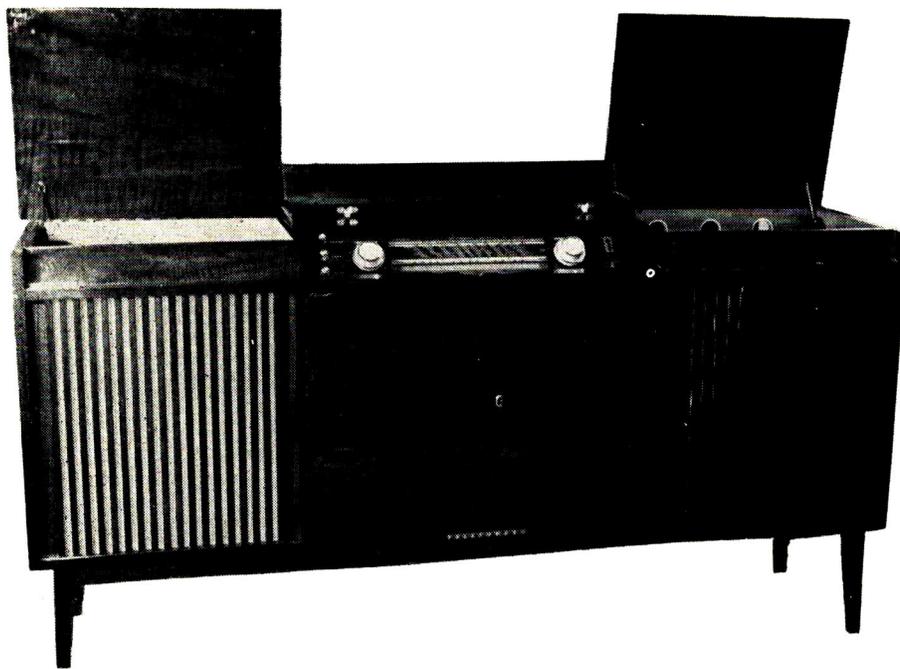
Toutefois, une appréciation des parts de distorsion dues au générateur et à l'amplificateur devient possible par un examen du résidu à l'oscilloscope. Notamment, quand la courbe observée sur l'écran de ce dernier est exactement la même pour le générateur seul et pour l'ensemble générateur plus amplificateur, on peut être sûr que la distorsion due à ce dernier est négligeable.

H. SCHREIBER.

L'appareil décrit a été réalisé, en tant que projet de fin d'études, par un groupe d'élèves-ingénieurs de l'Institut Supérieur d'Electronique de Paris, sous la direction de l'auteur.

ATTENTION... ATTENTION... ATTENTION...

En raison de la date reculée du prochain Salon des Composants Électroniques (8-13 avril), notre numéro 207, de mars-avril 1965, ne paraîtra que fin mars (au lieu de fin février habituellement)



RADIO-TEST

N° 14

Meub

RADI

PH

Dans le cadre des « Radio-Tests » consacrés aux ensembles dits de haute fidélité, nous sommes heureux de vous présenter aujourd'hui un meuble stéréo de grande classe, que nous avons longuement essayé en radio et sur disques, et dont nous avons pu, par conséquent, apprécier les qualités.

Les schémas qui illustrent cette description sont, exceptionnellement, « d'origine ». Leur relative complication, surtout en ce qui concerne la commutation, augmente la probabilité d'erreur lors d'une « traduction » en graphisme français, surtout lorsqu'il faut faire très vite, comme c'était le cas pour nous. Nous pensons que nos lecteurs n'auront aucun mal à lire ces schémas.

Caractéristiques générales

Le meuble « Bayreuth 2558 MX » est un ensemble radio-phono, prévu pour recevoir éventuellement un magnétophone et pouvant être utilisé en écoute normale ou en stéréo. Il reçoit quatre gammes

d'ondes (G.O., P.O., O.C. et FM) et possède, sur la gamme O.C., un dispositif très commode de « loupe électronique », permettant d'étaler chaque bande sur toute l'étendue du cadran. Il comporte un dipôle incorporé pour la FM (qui peut être également « actif » en O.C.), et une antenne

ferrite semi-orientable pour G.O. et P.O. Enfin, il est équipé d'un décodeur spécial pour la réception des émissions stéréo en FM, suivant le procédé dit multiplex.

La partie B.F. se compose de deux voies se terminant, chacune, par un push-pull. La puissance de sortie nominale est de



La tête de lecture du meuble « Bayreuth » est munie d'une pointe de diamant.

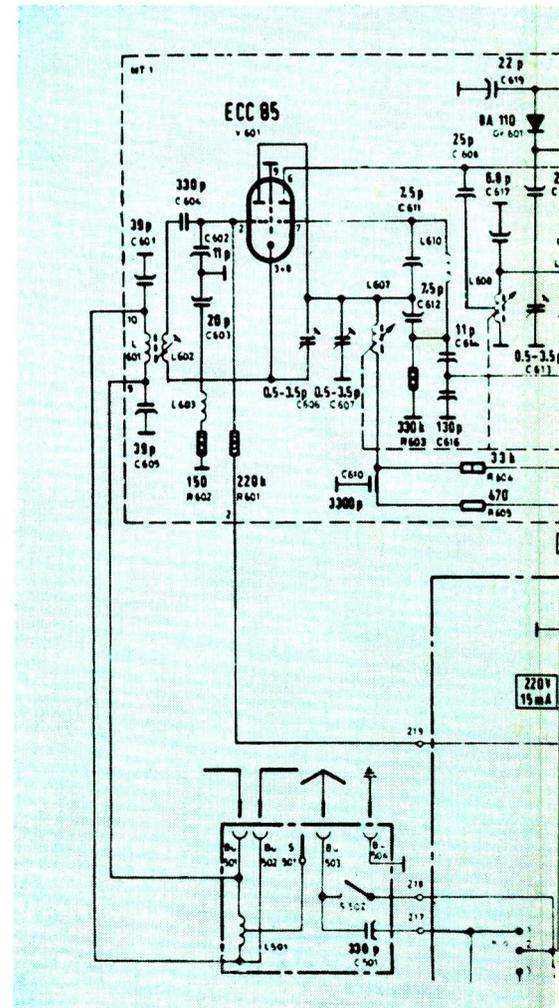


Fig. 1. — On voit ici la

le BAYREUTH

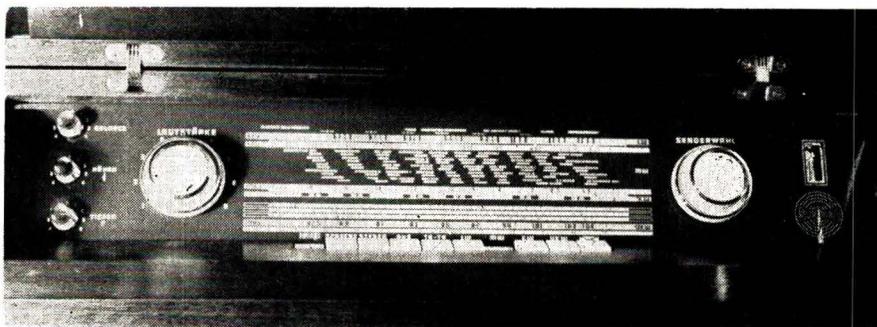
2558 MX

P.O.-G.O.-O.C.

F.M.

MONO-STÉRÉO

de TELEFUNKEN



Disposition des commandes sur le cadran du meuble « Bayreuth ». On voit, à droite, l'indicateur de la présence d'une porteuse stéréo.

W par canal. Il y a deux groupes de quatre haut-parleurs, logés aux deux extrémités du meuble.

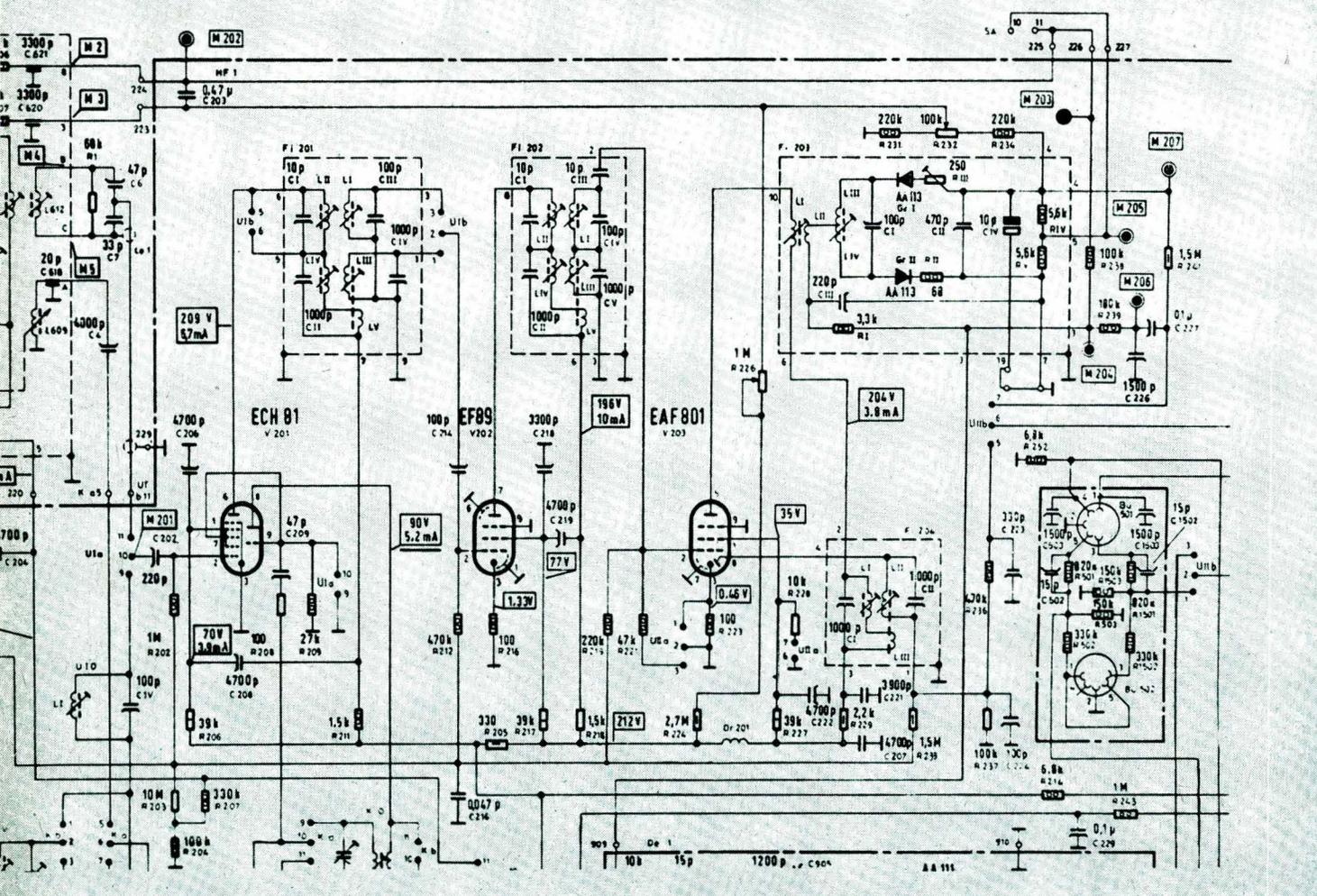
La platine tourne-disques, entièrement automatique, est combinée avec un changeur pouvant recevoir 10 disques. La tête de lecture est à pointe de diamant.

L'ensemble comporte 14 tubes, 1 transistor, 9 diodes diverses et deux redresseurs pour la tension alternative à 50 Hz.

Les dimensions du meuble sont : 1016 × 796 × 397 mm. Le casier pour magnétophone a une place disponible de 435 (largeur) × 200 (hauteur) × 335 (profondeur) mm.

Partie H.F. et F.I.

Le schéma de la figure 1 représente ces étages. Le tuner FM (tube ECC85) a son oscillateur « asservi » aux variations de la tension en provenance du détecteur de rapport, de façon à éviter toute dérive. Cet asservissement, gênant dans certains



« tête » FM, avec son dispositif stabilisateur de fréquence commutable, les trois étages de la partie changement de fréquence et F.I., les deux détecteurs, les prises P.U. et magnétophone et les prises d'antennes.

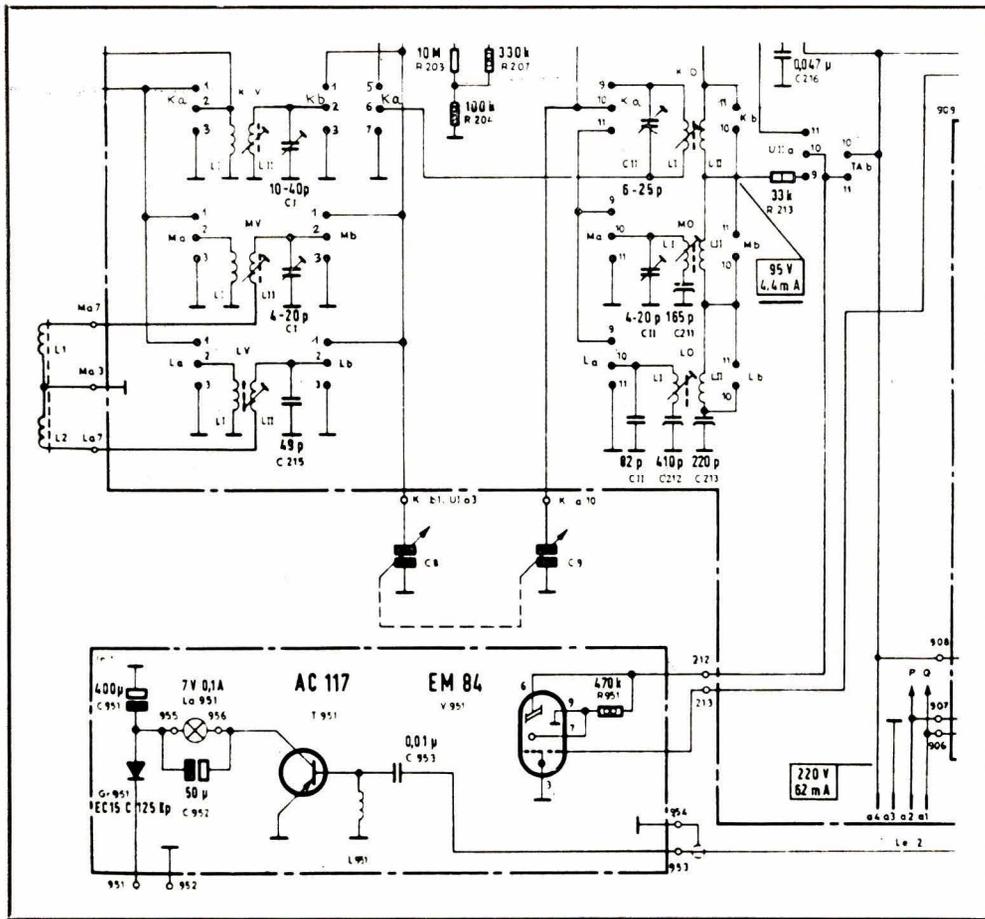


Fig. 2. — Détail des bobinages AM, avec leur commutation, et schéma de l'indicateur d'accord et de celui de porteuse stéréo.

cas (plage trop large occupée par un émetteur et difficulté de s'accorder sur un émetteur peu puissant se trouvant à côté d'une station puissante), ne s'exerce que si la touche marquée « SA » est enfoncée, auquel cas la liaison 10-11 (en haut, à droite du schéma) se trouve coupée.

L'étage changeur de fréquence AM (ECH 81) n'a rien de spécial, l'élément heptade travaillant en amplificateur F.I. en FM. L'oscillateur local triode est « neutralisé » sur cette position par la coupure de la haute tension alimentant la plaque, par le contact UII a (fig. 2), et par la mise à la masse de la grille, par UI a. Ces deux commutations s'effectuent en enfonçant la touche marquée UKW (U sur le croquis de la figure 3).

Il y a deux étages d'amplification F.I. (EF 89 et EAF 801), ce qui est assez inhabituel. En position FM, la résistance cathode de la EAF 801 se trouve en circuit et R_{221} ramenée à la masse. L'accord des éléments de liaison se fait sur 460 kHz en AM et sur 10,7 MHz en FM.

Bobinages et prises d'antennes

Le schéma de la figure 2 représente les bobinages d'accord et d'oscillation, L_1 et L_2 figurant, respectivement, les bobines P.O. et G.O. du cadre ferrite. Quant au schéma des prises d'antennes, on le voit à

gauche de la figure 1. Deux barrettes mobiles, marquées S_{501} et S_{502} , permettent de profiter du dipôle FM (incorporé ou non) en O.C. et même en tant qu'antenne extérieure P.O. et G.O.

En ce qui concerne le dipôle « incorporé », il est constitué avec du câble dit « twin lead » de 300 Ω . Les deux brins « horizontaux », court-circuités à chaque

extrémité, sont longs de 500 mm. Le « transformateur d'impédance », que l'on voit fixé verticalement, vers le bas, sur la photo, est constitué par un tronçon de 275 mm, court-circuité à l'extrémité. La longueur du câble entre les deux points de raccordement et l'entrée d'antenne du récepteur est de 360 mm.

Amplificateur B.F.

Il comporte, tout d'abord, pour chaque canal, un étage préamplificateur constitué par une triode ECC 808 (V_{304}) de la figure 4, suivi d'un système correcteur de tonalité à dosage progressif et séparé des graves et des aigus par les potentiomètres R_4 (graves) et R_7 (aigus), pour le canal droit. Ce système correcteur peut être éliminé lorsque la touche marquée « Kl » sur le croquis de la figure 3 est relevée (position du dessin). Dans ces conditions, la liaison entre une triode V_{304} et l'étage suivant se fait uniquement à travers un réseau correcteur fixe constitué par R_{319} , R_{16} , C_{21} , R_{18} , R_{17} et C_{23} . De plus, en enfonçant la touche « Spr. » (Parole), on met en circuit le condensateur C_{10} , ce qui atténue les fréquences basses.

L'étage préamplificateur suivant, pour chaque canal, est constitué encore par une triode ECC 808 (V_2), précédée par le potentiomètre régulateur de puissance (R_{11} , pour le canal droit) à double correction physiologique ($R_8 - C_{18}$ et $R_9 - C_{20}$). C'est cet étage qui comporte, à la sortie, le réglage de balance (R_6).

À la suite de ce deuxième étage préamplificateur, il y a un troisième, utilisant une triode ECC 83 pour chaque canal. C'est aux bornes de la résistance de cathode de ce tube que se trouve appliquée la tension de contre-réaction prélevée sur le circuit secondaire du transformateur de sortie et amenée à la résistance R_{302} à travers R_{317} , R_{316} et C_{305} (fig. 5).

Ensuite vient l'étage déphaseur constitué par la deuxième triode de la ECC 83,

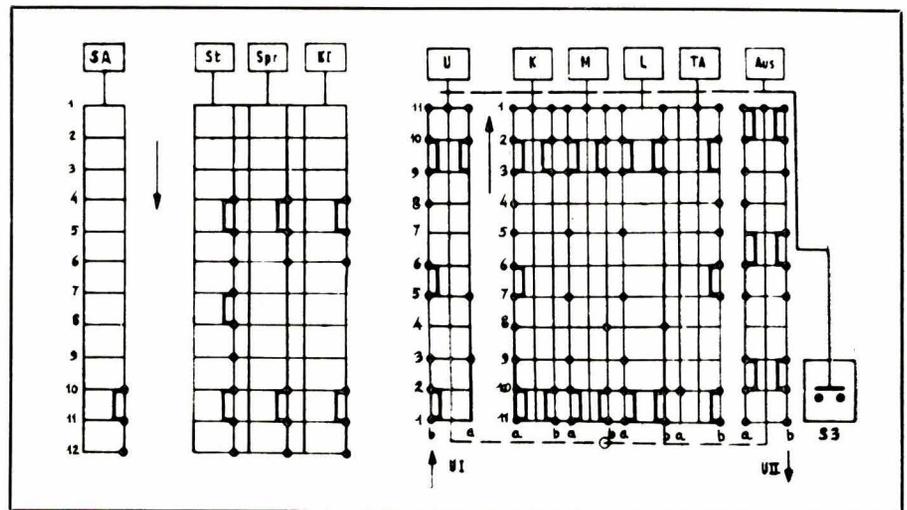
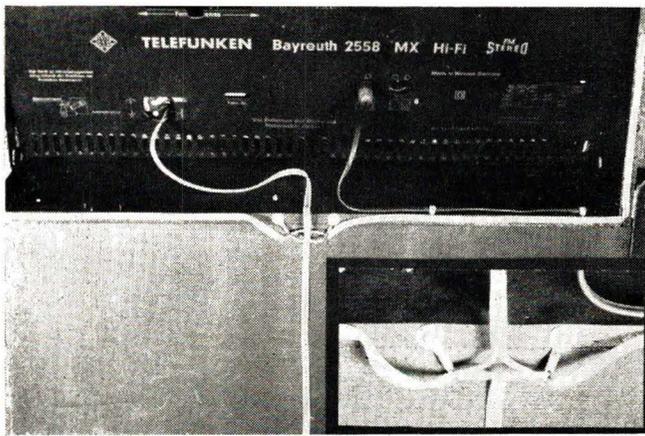
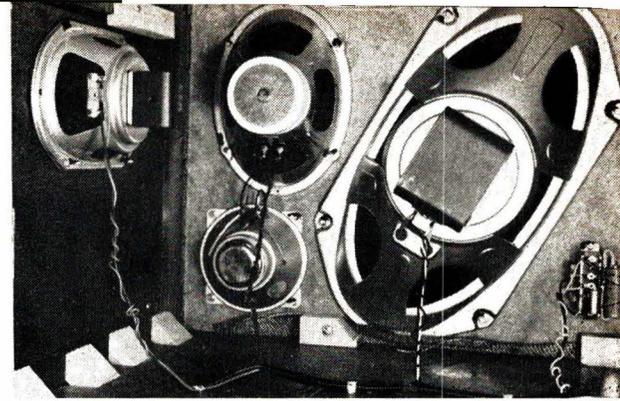


Fig. 3. — Schéma des commutations obtenues par le clavier de commande. Toutes les touches sont représentées en position de repos.



A gauche : dipôle FM et détail de son « nœud ».

A droite : les quatre haut-parleurs du canal droit.



déphaseur cathodyne tout à fait classique, et qui attaque le push-pull final utilisant deux EL 95, tubes à culot miniature 7 broches, à courant anodique relativement réduit (24 mA), qui ont pratiquement les mêmes caractéristiques que les pentodes des tubes doubles ELL 80. Le push-pull, à en juger par la valeur de la résistance commune de cathode ($R_{314} = 220 \Omega$), fonctionne en classe AB et sa puissance maximale doit être de l'ordre de 7 W, théoriquement, étant donné la valeur des tensions de plaque et d'écran.

Haut-parleurs

Les deux groupes de haut-parleurs sont connectés, à l'aide d'un bouchon du type « Miniature 7 broches », suivant le schéma de la figure 6. Lorsque les prises pour haut-parleurs extérieurs sont libres, les points 2 - 3 et 5 - 6 sont réunis, et chaque groupe se compose d'un haut-parleur pour les graves, un elliptique de 180×340 mm, en série avec une inductance, de deux elliptiques pour le médium-aigu, de 130×180 mm, montés en série, l'un après l'autre, et aussi en série avec un condensateur de $25 \mu\text{F}$, et, enfin, d'un « tweeter » de 100 mm, monté en série avec un condensateur de $2 \mu\text{F}$. L'un des haut-parleurs de 130×180 mm est monté latéralement dans le compartiment correspondant.

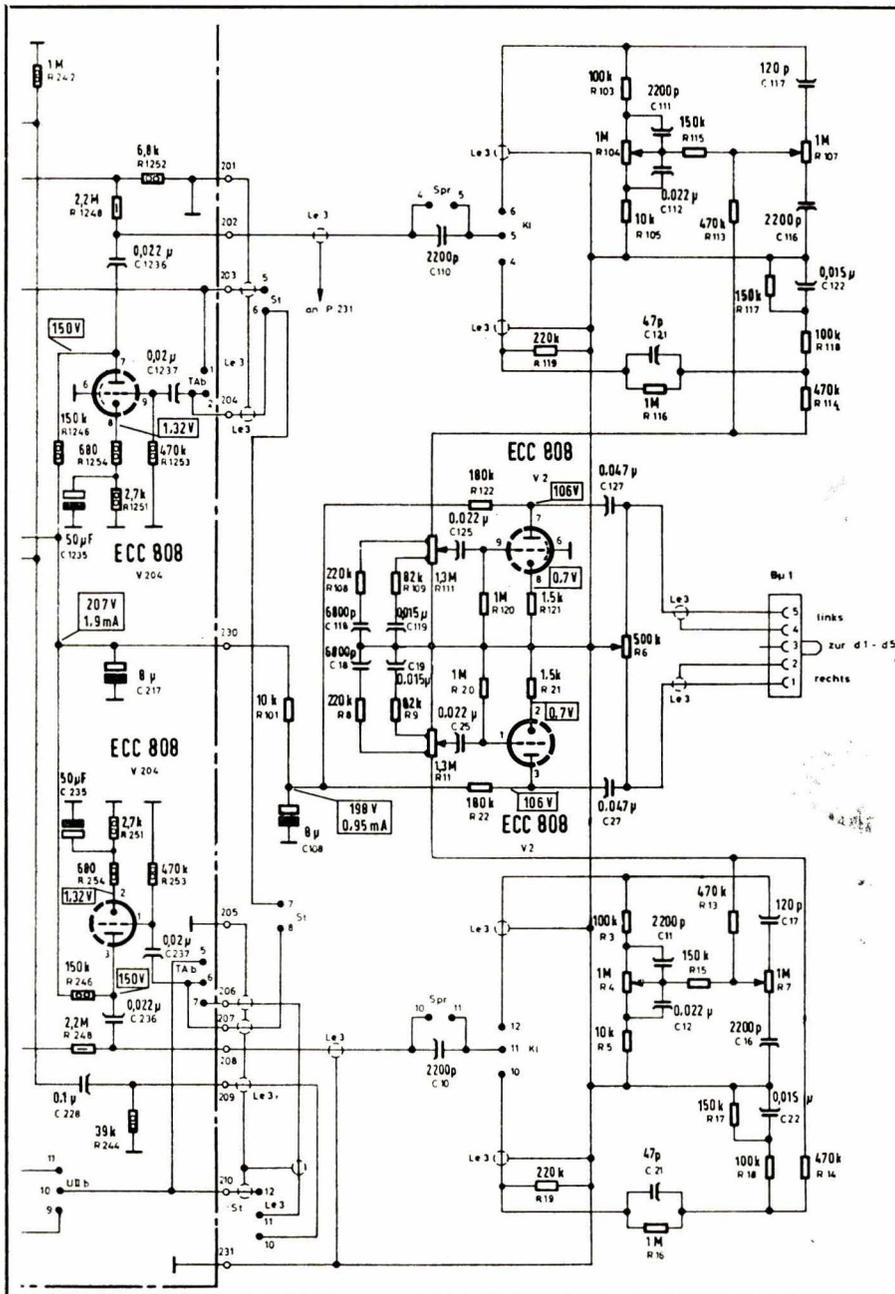
Lorsque l'on connecte les haut-parleurs extérieurs, ils s'intercalent à la place des 130×180 montés sur le devant. L'impédance de chaque haut-parleur extérieur doit être de 5Ω .

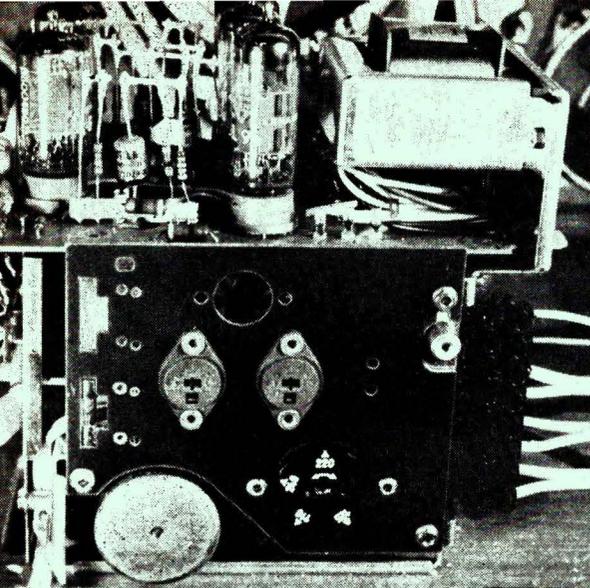
Alimentation

Son schéma est celui de la figure 7, qui s'adapte exactement au bas de la figure 5. Le secondaire ramené aux bornes b_1 et b_2 alimente les trois ampoules de cadran, le filament de l'ECC 85, celui de l'indicateur d'accord EM 84, et aussi la diode EC-15 - C 125 Kp de la figure 2, utilisée pour l'indicateur automatique de la porteuse FM stéréo.

Tous les autres filaments sont alimentés par un secondaire dont le point milieu est obtenu par un pont de deux résistances de 47Ω .

Fig. 4. — Les étages amplificateurs de tension et les circuits correcteurs de tonalité.





Bloc amplificateur B.F.-alimentation, avec les deux prises H.P. supplémentaires.

Les contacts 1 à 5 que l'on voit à gauche du schéma assurent la liaison avec les broches a_1 à a_5 de la figure 2. c'est-à-dire la partie H.F. et F.I. du récepteur.

Commutation

En dehors des réglages de puissance, de graves, d'aiguës et de balance, toutes les autres commandes sont effectuées à l'aide d'un clavier à 10 touches dont les contacts sont représentés par le croquis de la figure 3.

Pour comprendre son fonctionnement, il faut noter que toutes les touches se trouvent représentées en position de repos, relevées, et que le déplacement des contacts se fait, pour chaque section, dans le sens des flèches, lorsqu'on enfonce la touche correspondante. La touche « UKW » (marquée U sur le croquis) commande en fait deux rangées : UI et UII.

Le contact S_3 est l'interrupteur secteur, qui est fermé lorsqu'on appuie sur l'une des touches « U », « K », « M », « L » ou « TA », et ouvert lorsqu'on enfonce la touche « Aus ». La touche « K » correspond à O.C., « M » à P.O. et « L » à G.O. La touche « TA » correspond au fonctionnement en P.U. ou en magnétophone.

Prises P.U. et magnétophone

Elles sont représentées à droite et en bas du schéma de la figure 1 : Bu 501 pour magnétophone et Bu 502 pour le pick-up.

Décodeur stéréo

Son schéma est celui de la figure 8, que l'on replacera facilement dans l'ensemble formé par les schémas des figures 1, 2 et 4. Lorsqu'une porteuse « stéréo » est reçue, ce décodeur déclenche le dispositif de signalisation, représenté dans le

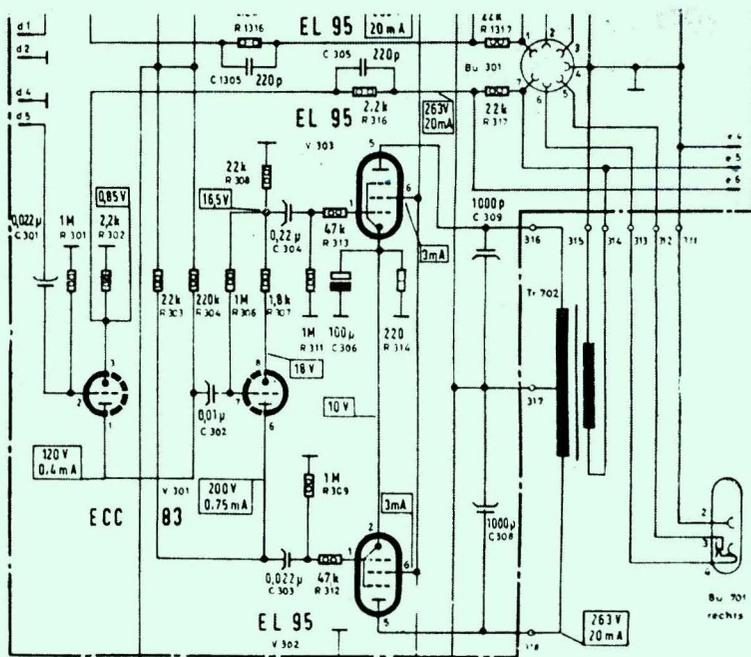


Fig. 5. — Partie B.F. suivant les deux étages amplificateurs de tension et correspondant au canal droit.

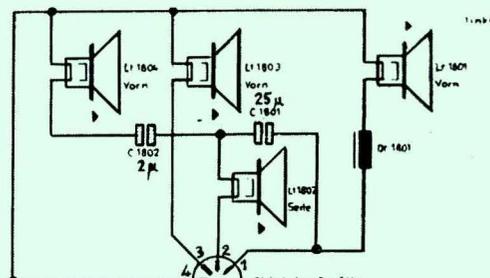


Fig. 6. — Branchement des deux groupes de haut-parleurs.

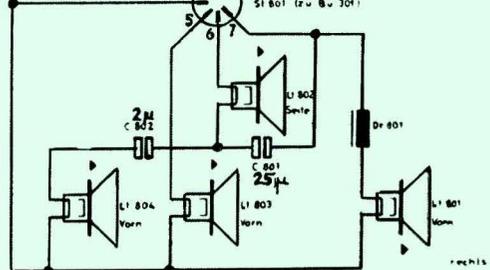
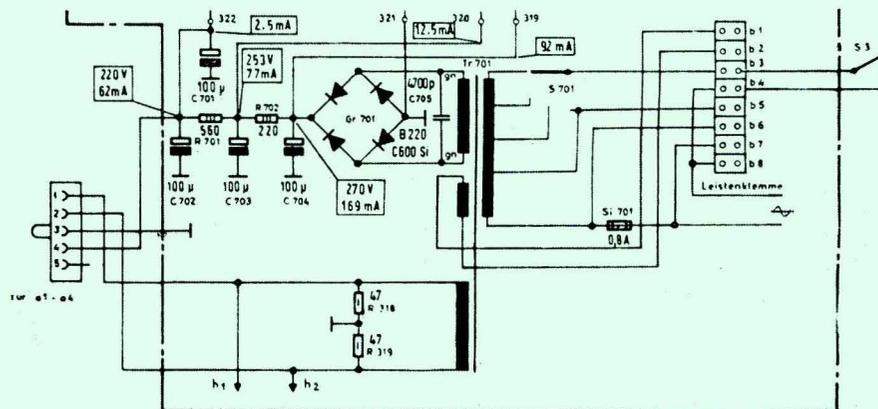
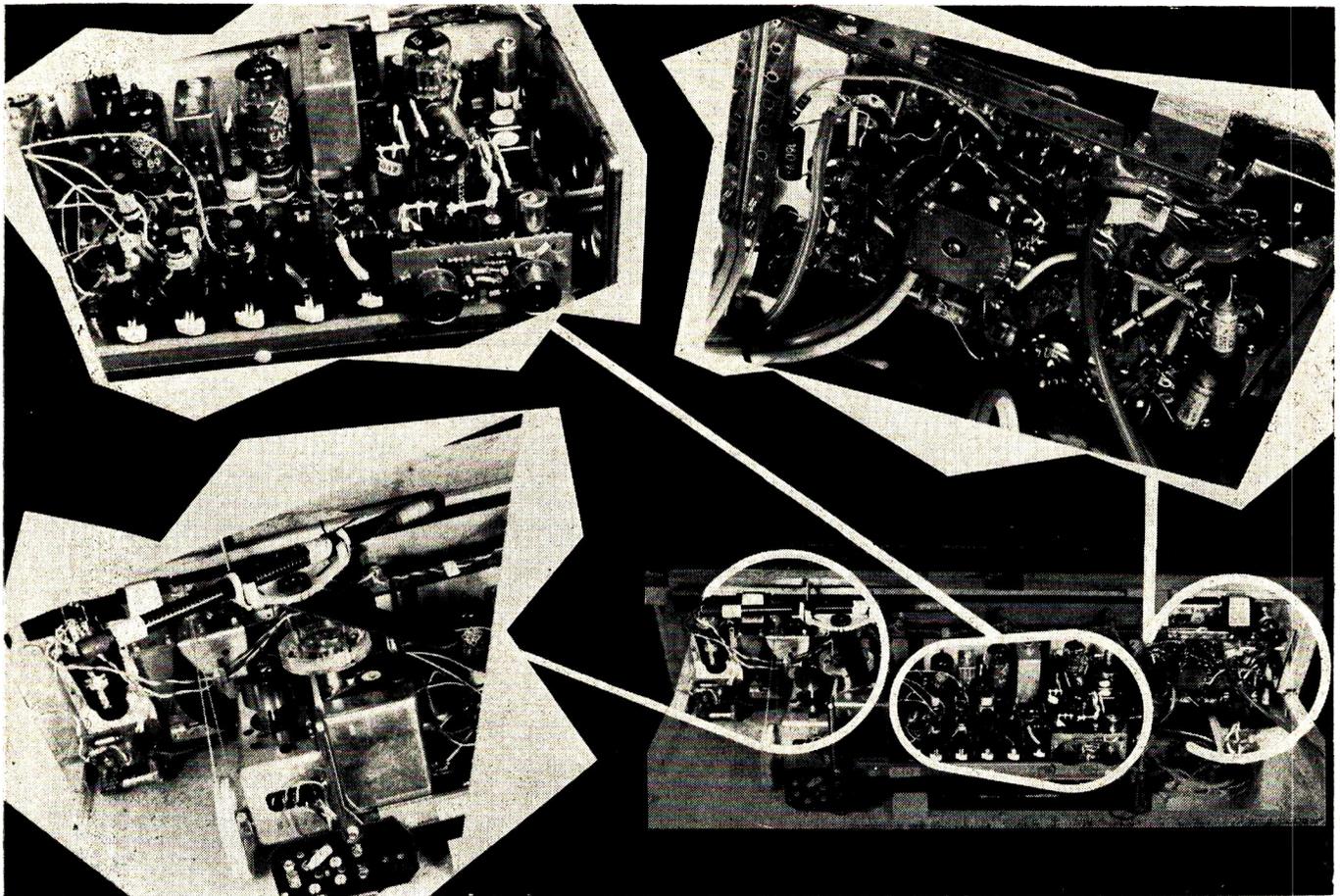


Fig. 7. — Schéma de la partie alimentation.





Ci-dessus : Châssis principal et ses différentes parties.

Fig. 8 (à droite). — Schéma du décodeur stéréo multiplex.

bas de la figure 2, et utilisant un transistor AC 117, une ampoule 7 V et une diode redressant la tension alternative de 6,3 V provenant du circuit de chauffage. L'ampoule s'allume et éclaire un voyant marqué « Stéro », placé au-dessous de l'indicateur d'accord EM 84. Il ne reste plus qu'à appuyer la touche « Stéréo ».

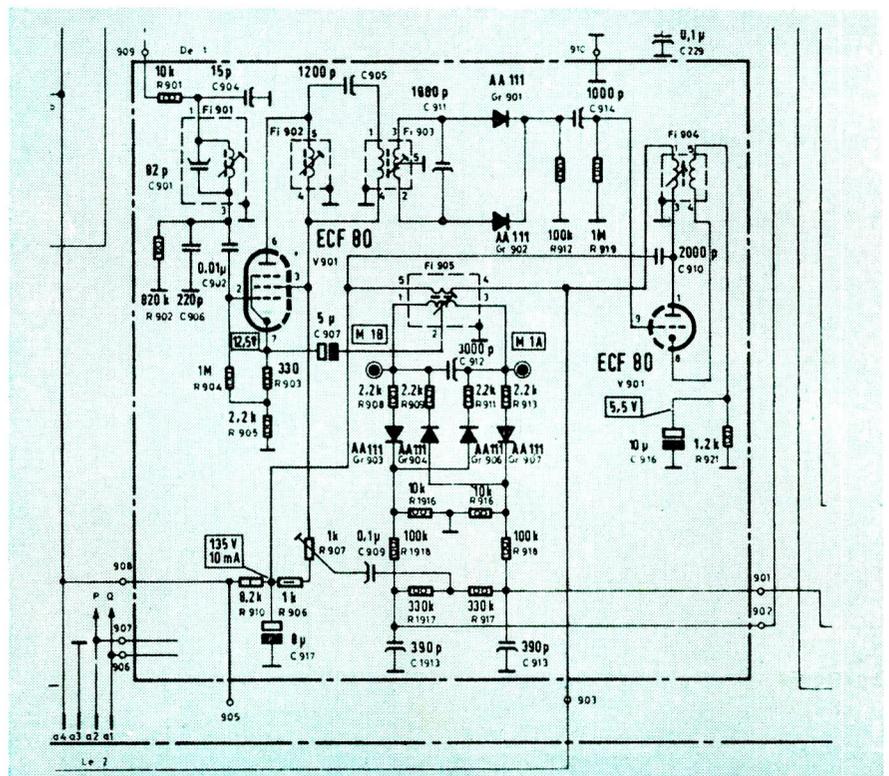
Conception mécanique

Le centre du meuble est occupé par le châssis principal, qui supporte les étages H.F., F.I., décodeur stéréo et préamplification B.F. (les deux doubles triodes ECC 808). Le bloc constitué par l'amplificateur B.F. (les deux ECC 83 et les quatre EL 95) et par l'alimentation est fixé dans le compartiment pour haut-parleurs du canal gauche. Tout est facilement accessible et démontable, de sorte qu'un dépannage éventuel ne devrait poser, pensons-nous, aucun problème.

Un reproche, cependant. L'orientation de l'antenne ferrite s'obtient par un petit levier accessible à l'arrière du meuble, ce qui n'est pas très commode. De plus, l'angle de rotation est très réduit, atteignant à peine 90°.

(A suivre)

W. S.



Voici 10 NOUVELLES FAÇONS d'utiliser votre contrôleur universel ou votre voltmètre électronique

En règle générale, on ne tire pas parti des appareils de mesure comme il conviendrait de le faire. Il manque souvent « le petit accessoire très-simple » qui aurait bien été construit si... le temps ne faisait pas défaut. Et pourtant, l'heure de travail que vous consacrez à monter cha-

cun des accessoires décrits ci-dessous avec leur emploi vous fera certainement gagner ensuite des heures précieuses lors de mesures ou de recherches de pannes.

Cet exposé, rédigé par Wayne LEMONS — décidément, les américains semblent avoir les mêmes

problèmes que nous — et publié dans le numéro de novembre 1964 de notre excellent confrère Radio-Electronics, décrit, pour terminer, un montage combiné qui constituera un précieux complément de votre contrôleur universel ou de votre voltmètre électronique. Mais jugez en vous-mêmes.

MESUREUR DE CHAMP

Pour savoir si un émetteur fonctionne correctement, il est nécessaire d'apprécier la puissance rayonnée par l'antenne. Une simple diode (1N34, 1N64, etc.) transformera votre contrôleur universel en un mesureur de champ portatif (fig. 1), les cordons de mesure faisant fonction d'antenne.

Si vous désirez un appareil plus perfectionné, et plus satisfaisant à l'usage, voyez notre figure 2 : des fiches mâles sont fixées sur une plaquette rigide et s'adaptent directement dans les douilles correspondantes de votre appareil de mesure. Ainsi, les cordons

seront à distance fixe, et symétriques, et ils procureront une meilleure précision de mesures comparatives entre plusieurs émetteurs.

La longueur des cordons n'est pas critique ; cependant, le niveau de réception s'accroît si cette longueur est fonction de la longueur d'onde sur laquelle l'émetteur travaille, par exemple s'ils sont au quart de la longueur d'onde λ ; on sait que

$$\lambda = \frac{V}{F}$$

avec

λ : longueur d'onde en mètres ;

V : vitesse de propagation des ondes, soit $3 \cdot 10^8$ m/s ;

F : fréquence en hertz.

Si la fréquence est trop basse, il suffit de recourir au montage de la figure 3. Vous effectuez la mesure en position « courant continu », sur la sensibilité désirée.

CONTROLE DE LA PUISSANCE DE SORTIE ET DE LA MODULATION D'UN ÉMETTEUR PORTATIF

Vous pouvez employer indifféremment votre contrôleur universel ou votre voltmètre électronique. Il suffit de réaliser le montage

de la figure 4 que vous logerez dans une petite boîte métallique. Mais assurez-vous que la résistance peut effectivement dissiper 2 W, qu'elle soit au carbone ou non (elle ne doit pas être inductive).

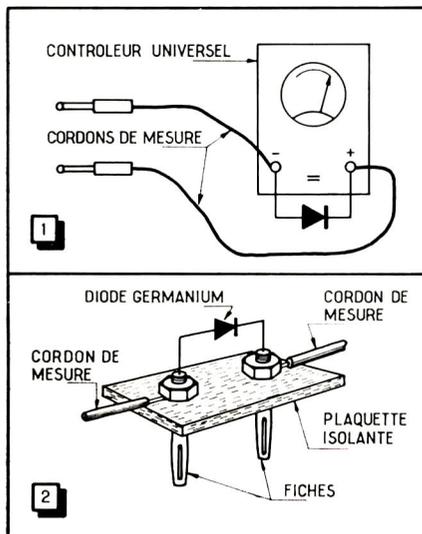


Fig. 1. — Une simple diode transforme votre contrôleur universel en un mesureur de champ.

Fig. 2. — Ce montage rigide est plus commode à l'emploi, et permet des mesures plus précises.

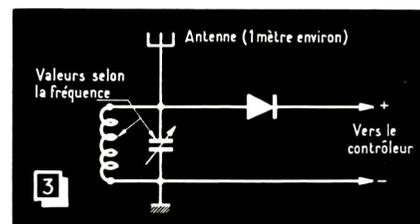


Fig. 3. — Schéma d'un mesureur de champ sélectif.

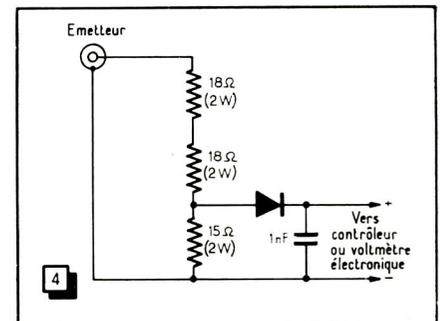


Fig. 4. — Cette antenne fictive de 51 Ω vous permet de lire, sur l'échelle des volts continus, la puissance en watts disponible à la sortie d'un émetteur portatif.

Ce montage constitue une excellente antenne fictive, capable d'absorber sans danger les puissances de 2,5 à 3,5 W fournies par les émetteurs portatifs. Si vous connectez la diode comme représenté dans notre schéma, la lecture des volts — courant continu — vous indiquera la puissance de l'émetteur, à raison de 1 W pour 1 V lu. Par exemple, une lecture de 3 V signifiera que l'émetteur est capable de rayonner environ 3 W avec une antenne correctement adaptée.

Pour effectuer des mesures relatives de profondeur de modulation, il suffit simplement de parler devant le microphone, tout en observant l'aiguille du voltmètre. La puissance de sortie doit s'accroître d'environ 22,5 %. Si cette puissance décroît, il y a tout lieu de penser que votre émetteur est

défectueux... (à moins que vous n'utilisiez un procédé de modulation négative).

MESURE DES INTENSITES ALTERNATIVES ET DE LA PUISSANCE

De nombreux voltmètres ne possèdent pas de gammes « intensités » pour le courant alternatif, alors que cette mesure est pourtant souvent bien utile. Si c'est le cas de votre appareil, faites le montage de la figure 5. En le plaçant à demeure dans une petite boîte, vous n'aurez rien à débrancher pour effectuer votre mesure.

Une résistance de 1 Ω n'est guère difficile à trouver et, à moins que l'intensité ne soit très élevée, la chute de tension à ses bornes sera parfaitement mesurable, quoique négligeable. En effet, on mesure une chute de tension de 1 V aux bornes d'une résistance de 1 Ω traversée par un courant de 1 A. Si vous mesurez l'intensité alternative consommée par un récepteur qu'alimente le réseau à 117 V, la chute de tension d'environ 0,5 V, provoquée par la résistance de 1 Ω, par exemple, est bien peu de chose !

La puissance alternative (en watts) est égale au produit de la tension (en volts) par l'intensité (en ampères), si le circuit considéré présente un facteur de puissance de 1, ce qui est approximativement le cas des récepteurs radio et TV.

Donc, si la lecture est effectuée, comme précédemment, aux bornes d'une résistance de 1 Ω, il suffira d'élever au carré la va-

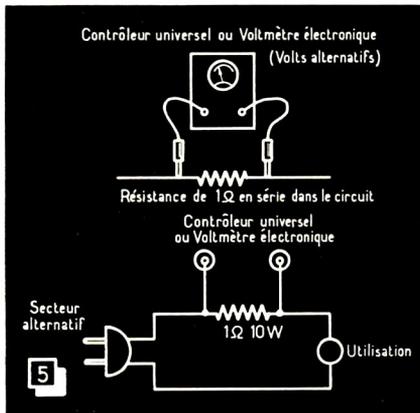


Fig. 5. — On connaît l'intensité qui parcourt un circuit en mesurant la chute de tension aux bornes d'une résistance de 1 Ω insérée en série.

leur lue pour obtenir la puissance, en watts. (Rappelons que la formule est $P = V^2/R$; or $R = 1$, donc : $P = V^2$.)

CONTROLE DES CIRCUITS OSCILLANTS

Ne vous est-il jamais arrivé d'exhumer d'un tiroir un vieux transformateur moyenne fréquence, en vous demandant s'il était bon, et pour quelle fréquence il était prévu :

455, 480, 472 kHz... ? Il est cependant très simple de le déterminer, rapidement, à l'aide de votre générateur H.F. et de l'un des montages de la figure 6.

La valeur de la capacité C (fig. 6a) doit être aussi faible que possible, mais compatible avec une lecture aisée au voltmètre.

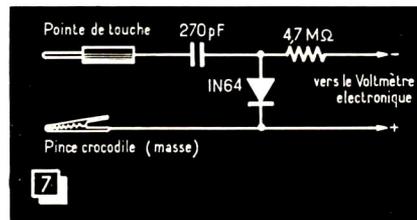
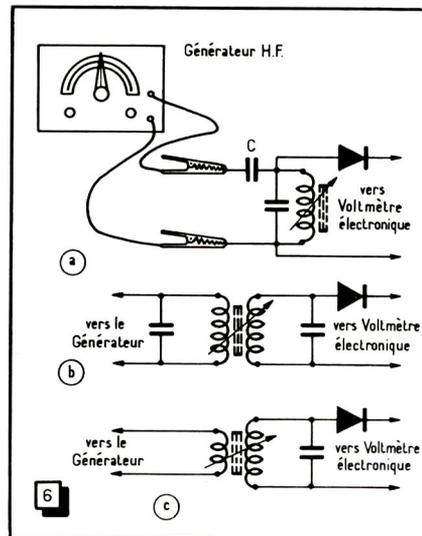


Fig. 6. — Voici trois façons de contrôler vos transformateurs de « moyenne fréquence » : le signal est appliqué, à travers la faible capacité C, à un seul enroulement (a) ; l'un des enroulements est branché au générateur, et la mesure s'effectue aux bornes du second (b) ; enfin, en c, c'est l'enroulement basse impédance, du circuit de base d'un transistor, qui est relié aux bornes du générateur.

Fig. 7. — Sonde H.F. pour voltmètre électronique. Il faut la loger dans un tube métallique qui lui servira de blindage.

En effet, C vient en parallèle sur le circuit résonnant, et une valeur trop forte provoquerait une lecture erronée.

En F.I., et pour les gammes des fréquences de radiodiffusion, une valeur de 10 pF convient parfaitement d'autant plus que ces 10 pF simulent les capacités parasites dues au câblage. Si la fréquence est plus élevée, il vaut mieux réduire C.

En 6b, on trouve une variante du montage, où le générateur est branché aux bornes d'un des enroulements. L'impédance interne du générateur amortit ce circuit, et la mesure s'effectue aux bornes du secondaire. Inversez les bobinages, et en deux

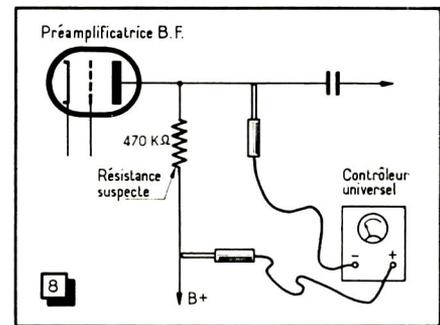


Fig. 8. — Un contrôleur universel peut très bien remplacer une résistance.

mesures vous serez certain du fonctionnement du transformateur accordé. La capacité C n'est plus nécessaire ici pour assurer le couplage.

Si vous avez affaire à un transformateur F.I. prévu pour un récepteur à transistors, il ne possèdera le plus souvent qu'un seul circuit accordé (fig. 6c). Le circuit de base — non accordé — convient alors parfaitement à l'impédance de sortie du générateur.

Lorsque le transformateur, ou le circuit résonnant, est bon, vous devez noter une pointe de tension très nette, en faisant varier l'accord du générateur, au passage à la résonance. Vous obtenez, par la même occasion, une indication sur le coefficient de surtension (Q) du bobinage : plus cette pointe de tension est forte, plus Q est grand.

À la place de la diode, on peut naturellement employer la sonde H.F. fournie, avec le voltmètre électronique, par son fabricant. La figure 7 représente le schéma d'un modèle commercial de sonde. Le condensateur sert uniquement à arrêter la composante continue ; la diode est montée en shunt et dérive ce courant continu. La résistance empêche la capacité parasite des cordons d'apparaître en parallèle sur la diode.

Une telle sonde, soigneusement conçue et réalisée, peut être utilisée jusque vers 250 MHz. Vous pouvez en monter une, en utilisant, à cet effet, un tube métallique, genre tube à médicaments, qui lui servira de blindage.

BOITE DE SUBSTITUTION DE RESISTANCES

Il n'est guère nécessaire d'observer longuement un professionnel pour s'apercevoir qu'il utilise, à l'occasion, son contrôleur universel en guise de résistance de substitution.

Par exemple, une distorsion ou un signal faible à la sortie d'un récepteur radio ou TV peuvent très bien être causés par l'une des résistances de plaque ou d'écran des tubes basse fréquence, résistance dont la valeur s'est modifiée dans le temps. Or, un contrôleur universel de 20 000 Ω/V, utilisé sur sa sensibilité 50 V, courant continu, a une résistance propre de 1 MΩ (fig. 8). Bien

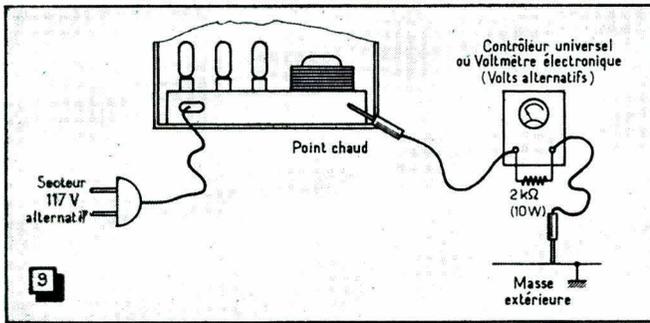


Fig. 9. — Une résistance de 2 000 Ω désensibilise l'appareil de mesure. Une lecture éventuelle signifierait alors qu'il existe un fort courant de fuite, rendant dangereux tout contact accidentel avec le châssis.

entendu, les autres sensibilités donneront d'autres valeurs de résistance. Il suffit donc de brancher cette résistance à l'endroit suspecté (les valeurs n'étant pas critiques, même à 200 ou 300 % près), et si à ce moment le son en B.F. redevient normal, alors, vous avez droit à toutes nos félicitations : vous avez trouvé la panne !

Un voltmètre avec une sensibilité de 50 V vous permet d'apprécier si le circuit de C.A.G. est coupé ; en TV, sa résistance est habituellement de plusieurs mégohms, et cela se traduit par de la « neige » sur l'écran (ou un manque de contraste).

Dans certains récepteurs de TV — et c'est l'adaptateur du texte américain qui ne peut s'empêcher de vous confier ses démêlés personnels — le blocking images est alimenté par la H.T. récupérée, à travers un réseau de résistances de plusieurs centaines de kilohms, des « quart de watt », par souci d'économie. Ces dernières éprouvent parfois le besoin de vieillir en augmentant leur valeur ; en connectant le contrôleur en parallèle (nous utilisons le Métrix 460, de 10 000 Ω/V), on peut alors voir l'image se déployer à nouveau sur l'écran du téléviseur.

Ainsi que l'ajoute l'auteur américain, ce sont de tels « ours de main » qui, en fait, distinguent le praticien du novice.

MESURE DES TENSIONS ENTRE MASSES ET DES COURANTS DE FUITE

Certains voltmètres, particulièrement sensibles, permettent de mesurer des différences de potentiel entre la masse d'un châssis et une masse extérieure. Cette mesure n'est pas affectée par l'inversion du sens du branchement de la fiche secteur.

La première opération à effectuer, en présence d'un tel cas, consiste à désensibiliser l'appareil de mesure : une simple résistance de 2 kΩ-10 W suffit généralement (fig. 9). Ainsi, un courant de fuite à travers une résistance de 1 MΩ (un montage en pont, par exemple), ne provoquera pas de déviation de l'aiguille du voltmètre. Mais, si le courant de fuite est suffisamment important, la mesure de la tension de masse pourra se faire, malgré la présence de la résistance de 2 kΩ.

Notre expérience — celle de l'adaptateur — nous a révélé qu'un tel contrôle de sécurité est d'une importance vitale dans

l'industrie lorsque des appareillages électroniques volumineux sont à portée des travailleurs.

MESURE DE L'INTENSITE CONSOMMEE PAR UN RECEPTEUR TRANSISTORISE

Cette mesure élémentaire est l'une des plus importantes sur un récepteur à transistors... et souvent l'une des plus compliquées si l'on ne dispose pas du petit accessoire suivant.

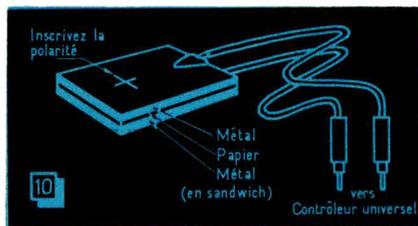


Fig. 10. — Cet adaptateur vous permettra de mesurer l'intensité débitée par les piles d'un récepteur à transistors.

Deux petits rectangles de clinquant, en cuivre, sont reliés, par une soudure plate, aux cordons qui aboutissent au contrôleur. Ces feuilles de clinquant sont isolées et collées l'une contre l'autre. Une bande adhésive, genre « Scotch », que l'on rabat légèrement sur le pourtour, convient parfaitement (fig. 10). Il ne reste plus qu'à glisser cette pièce entre la lamelle (ou une borne) de la pile, et son ressort de contact, pour que le contrôleur soit inséré en série dans le circuit et indique le courant débité par les piles.

Certains contrôleurs offrent une résistance interne trop forte au passage du courant, ce qui fausse la mesure ; néanmoins, la plupart des contrôleurs donnent une indication à peu près exacte pour de fortes intensités. Mais attention à ce petit détail !

CONTROLE DE LA FREQUENCE LIGNES

Les montages de la figure 11, a ou b, vous permettront de contrôler si le générateur de balayage lignes de votre téléviseur est bien réglé sur sa fréquence. En fait, ces

mêmes montages peuvent servir à vérifier l'importance de la fréquence d'oscillation ; il suffit de modifier les valeurs de la bobine et de la capacité.

La bobine du circuit oscillant doit être ajustée au préalable en réglant son noyau, et à l'aide d'un téléviseur fonctionnant parfaitement, pour obtenir une lecture maximale au contrôleur.

Après quoi, il ne reste plus qu'à relier le cordon de mesure à la grille de la lampe de puissance du balayage lignes du téléviseur suspecté. En réglant le potentiomètre de fréquence lignes, on doit obtenir en un point donné une forte déviation de l'aiguille du contrôleur. Sinon, c'est que l'on est loin de la bonne fréquence ou que le relaxateur ne fonctionne pas du tout !

On peut encore effectuer cette mesure, sans contact, en rapprochant suffisamment le cordon qui aboutit au voltmètre de la base de temps lignes. Le rayonnement de cette dernière est suffisant, si elle fonctionne, pour permettre une lecture aisée.

Pour obtenir une plus grande sensibilité (et une plus grande stabilité), il faut relier le châssis du téléviseur à une bonne masse.

CONTROLE DES OSCILLATEURS LOCAUX

Les montages de la figure 12 se prêtent à merveille au contrôle des récepteurs à transistors. En effet, il n'est pas toujours aisé d'affirmer qu'un oscillateur local fonctionne et, plus encore, qu'il fonctionne sur une fréquence (ou gamme de fréquences) correcte.

Rien de plus simple, pourtant, si vous recourrez au montage représenté, que vous pourrez loger dans une petite boîte. A l'aide d'un récepteur en fonctionnement, repérez quelques fréquences que vous indiquez sur le cadran du condensateur variable.

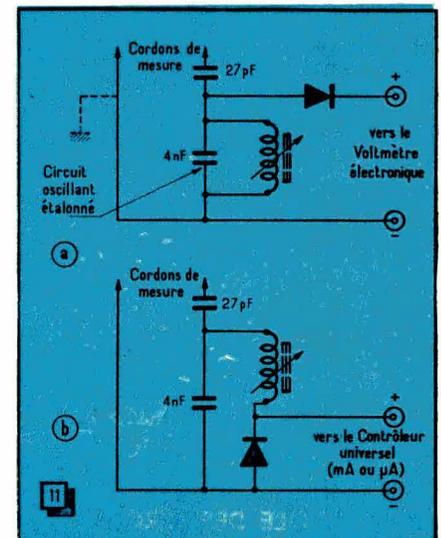


Fig. 11. — Chacun de ces circuits permet de contrôler la fréquence lignes d'un récepteur de TV : en a, utiliser votre voltmètre électronique ; en b, utiliser votre contrôleur universel.

Souvenez-vous qu'un récepteur dont la fréquence intermédiaire est de 455 kHz a son oscillateur local réglé sur 455 kHz plus la fréquence de la station reçue. Par exemple, si le poste est accordé sur 600 kHz, la fréquence de son oscillateur sera de $600 + 455 = 1055$ kHz. Cela est valable tout au moins en P.O. et en G.O.

La bobine est du type à noyau ferrite ajustable. Le condensateur peut varier de

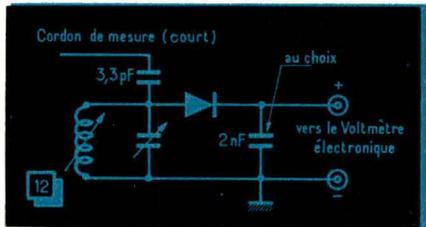


Fig. 12. — Avec ce montage, vous saurez si l'oscillateur de votre récepteur radio fonctionne, et s'il est sur une bonne fréquence.

10 à 356 pF environ. Il est préférable, sans que ceci soit indispensable, de débobiner quelques spires, afin que la plage des fréquences couvertes s'étende de 800 à 2000 kilohertz.

Ce montage fonctionne parfaitement sur des gammes de fréquences différentes. Il vous suffit, dans ce cas, d'utiliser une bobine et un condensateur adéquats.

FREQUENCIMETRE SIMPLE A LECTURE DIRECTE

Ce fréquencimètre permet de mesurer la fréquence des signaux dans la plage 200 à 20 000 Hz, en deux gammes : 200-2000 et 2000-20 000 Hz. La précision de mesure est de l'ordre de 1 %.

Le signal dont on veut mesurer la fréquence est appliqué au primaire du transformateur adaptateur Tr., dont le secondaire est connecté entre l'émetteur et la base du transistor 2N 107. Fonctionnant en émetteur, ce transistor rabote les sommets des sinusoïdes. A la sortie du transistor on trouve un circuit différentiateur se composant des condensateurs C_1 à C_4 et de la résistance R_1 . Les impulsions pratiquement rectangulaires qui arrivent à ce circuit se transforment, chacune, en deux impulsions très brèves, de polarité opposée, et apparaissent aux bornes de R_1 . Elles sont alors détectées par les diodes D_1 et D_2 et se retrouvent, sous forme d'une tension continue, aux bornes de C_5 qui constitue la charge des diodes. La charge du condensateur C_5 et, par conséquent, la déviation de l'aiguille du microampèremètre, dépend de la fréquence de récurrence des impulsions, c'est-à-dire de la fréquence du signal appliqué à l'entrée.

Pour un fonctionnement normal de l'appareil il est nécessaire que la tension à l'entrée soit de l'ordre de 5 V au moins. L'impédance d'entrée de l'appareil est voisine de 3 k Ω .

EN COMPLEMENT A VOTRE VOLTMETRE

La figure 13 représente un schéma qui peut être réalisé dans une petite boîte métallique. Il groupe les circuits décrits en 1, 2, 8 et 9 et multiplie les possibilités de votre voltmètre.

La première position correspond à un mesureur de champ à large bande. La bobine d'arrêt H.F. peut être récupérée sur un vieux récepteur : c'est simplement une bobine d'accord G.O. La valeur de la capacité n'est nullement critique : le rôle de cette dernière consiste à interdire le passage au courant continu (personne n'est à l'abri d'une fausse manœuvre...).

La seconde position est celle de l'antenne fictive ; elle permet le contrôle de la puissance et de la modulation des émetteurs portatifs.

La troisième position vous permet, en ondemètre-détecteur, d'apprécier le fonctionnement des oscillateurs de récepteurs de radio.

La quatrième et dernière position, enfin, rend possible le contrôle de la fréquence lignes des récepteurs de TV.

Le câblage n'est pas critique ; les connexions doivent être aussi courtes et directes que possible. Tous les éléments sont scudés directement sur les cosses du contacteur, des bornes ou de la masse.

Tous ces circuits ont été mis au point pour fonctionner avec un voltmètre électronique ou un contrôleur universel de

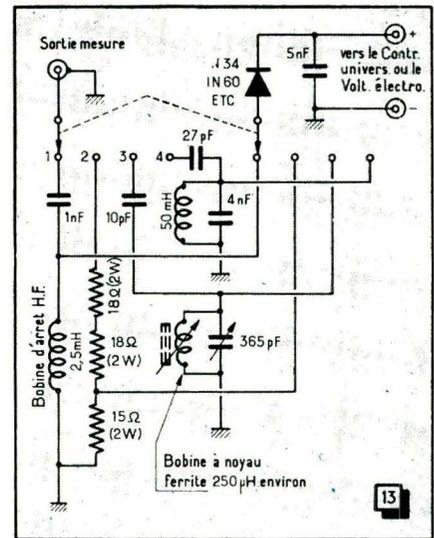


Fig. 13. — Ce montage complexe combine les fonctions suivantes : en 1, mesureur de champ ; en 2, mesure de la puissance d'un émetteur ; en 3, contrôle des oscillateurs de récepteurs radio ; en 4, contrôle de la fréquence lignes des récepteurs TV.

20 000 Ω/V ou moins : dans ce dernier cas, la sensibilité sera simplement différente.

Adapté par H. LILEN.

Pour étalonner ce petit fréquencimètre, il est nécessaire d'avoir sous la main un générateur B.F. suffisamment précis, ou un autre fréquencimètre. L'étalonnage commencera par la fréquence la plus élevée, et on s'efforcera d'obtenir la concordance de 18 kHz, par exemple, avec la graduation 18 du cadran en ajustant le condensateur C_4 . Après cela, on s'assure que les autres fréquences de la même gamme se répartissent bien sur le cadran, et on passe à la gamme 200-2000 Hz, ou une opération analogue doit se faire en agissant sur la valeur de C_2 .

La précision des mesures dépend beaucoup de la qualité des condensateurs C_1 à C_4 , dont l'isolement doit être absolument impeccable. Le microampèremètre M doit

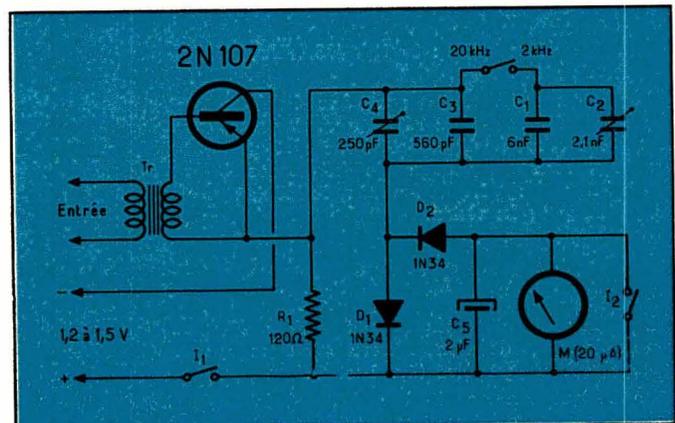
être court-circuité par le contact I_2 en même temps que l'on coupe l'alimentation par le contact I_1 .

Il est évident que la nécessité d'avoir un microampèremètre de 20 μA constitue une difficulté sérieuse, car un tel appareil n'est pas courant du tout et coûte cher. On peut, bien entendu, utiliser un 25 μA , auquel cas on a tout intérêt à « pousser » les gammes respectivement à 2500 Hz et à 25 000 Hz. Le transformateur d'entrée Tr. peut être un transformateur de sortie pour récepteur légèrement modifié, avec une résistance de 500 Ω au primaire et 3,5 Ω au secondaire.

Le transistor 2N 107 (G.E.) est un B.F. de faible puissance (50 mW).

(Adapté de « Radio Electronics ».)

Schéma d'un fréquencimètre à lecture directe, pour des fréquences de 200 à 20 000 Hz.



Documentez-vous . . .

...sur les TUNERS U.H.F.

Nous sommes actuellement en possession des principaux tuners U.H.F. existant sur le marché français. Avant d'entreprendre les essais que nous nous proposons d'effectuer concernant leur utilisation et leur adaptation sur un téléviseur quelconque, nous estimons nécessaire de les présenter à nos lecteurs, avec toutes leurs caractéristiques mécaniques et électriques, afin de ne pas avoir à y revenir.

TUNERS U.H.F. ARENA

Ils existent en deux modèles principaux : à tubes (E/PC 88 et E/PC 86), du type $\lambda/2$; à transistors (AF 139 + AF 139), du type $\lambda/4$.

Caractéristiques générales

Gamme couverte : 468 à 865 MHz ;

Impédance d'entrée : 75 Ω (coaxial totalement isolé de la masse) ;

Fréquences intermédiaires :

Porteuse son : 39,2 MHz ;

Porteuse vision : 32,7 MHz ;

Bande passante minimale : 8 MHz à -3 dB ;

Dérive thermique de l'oscillateur : inférieure à 500 kHz de 25 °C à 55 °C ;

Rapport de protection :

Sur fréquence image : 40 dB ;

Sur fréquence intermédiaire : 60 dB ;

Gain : 15 dB pour le modèle à tubes ; 25 dB pour le modèle à transistors ;

Facteur de bruit :

Modèles à tubes : 10 dB à 473 MHz ; 14 dB à 860 MHz ;

Modèle à transistors : 6 dB à 473 MHz ; 11 dB à 860 MHz.

Les deux modèles peuvent être livrés adaptés au standard C.C.I.R., auquel cas toutes les caractéristiques ci-dessus restent valables, sauf les valeurs de fréquences intermédiaires : 33,4 MHz pour le son ; 38,9 MHz pour la vision.

Encombrement et branchement

Les deux croquis cotés permettent de se rendre compte de l'encombrement « hors tout » des deux modèles (fig. 1 et 2).

En ce qui concerne le branchement, la figure 3 montre celui du tuner à tubes, qui

sera alimenté, en fonctionnement, par une H.T. de 170 V à l'une des cosses, ramenée à 160 V à l'autre par interposition entre les deux d'une résistance de quelque 1 000 Ω .

Les cosses correspondant au circuit de chauffage permettent une adaptation rapide à l'alimentation série ou parallèle. Dans le premier cas (tubes PC 88 et PC 86) les cosses **a** et **b** de la figure 3 doivent s'intercaler en série dans le circuit de chauffage à 0,3 A. Dans le second cas (tubes EC 88 et EC 86), les cosses **a** et **b** seront réunies ensemble et une tension alternative de 6,3 V sera appliquée entre ces deux cosses et la masse.

La cosse marquée « Injection F.I. » sert pour recevoir le signal d'un vobulateur, par exemple, lors du réglage de l'ensemble tuner + amplificateur F.I.

L'alimentation du tuner à transistors doit se faire à l'aide d'une tension de +12 V, obtenue de telle ou telle façon, et appliquée aux deux cosses correspondantes (fig. 4).

Liaison avec l'amplificateur F.I.

Le circuit F.I. reliant la sortie du tuner U.H.F. à l'étage suivant (barrette d'un rotacteur, s'il s'agit d'un tube mélangeur, ou circuit de grille du premier tube F.I. vision), est un filtre à large bande, un circuit surcouplé, permettant d'obtenir la classique courbe à deux bosses, où la porteuse vision (32,7 MHz) se trouve à peu près à -6 dB du niveau maximal, et la porteuse son (39,2 MHz) soit sur la bosse située du côté des fréquences élevées, soit sur la « descente » correspondante, à -1 dB tout au plus du niveau maximal. La profondeur du creux ne doit pas dépasser 1,5 dB (fig. 5).

Les tuners **Aréna** sont prévus pour être chargés en F.I. par un filtre à deux circuits surcouplés, le couplage étant du type capacitif à la base (fig. 6). Le tuner lui-même comporte le primaire de ce filtre de bande et une partie de la capacité de couplage, l'autre partie de cette capacité étant alors constituée par le câble coaxial de liaison, dont l'impédance caractéristique est sans importance et qui intervient seulement par sa capacité propre, c'est-à-dire par sa longueur. Avec un câble du type 130 Ω , dont la capacité propre est de l'ordre de 30 pF au mètre, on peut envisager une liaison atteignant 60 cm. La mise

au point finale ne peut se faire évidemment qu'à l'oscilloscope, et une capacité d'appoint à la sortie du coaxial est parfois nécessaire, si sa longueur n'est pas suffisante.

A titre indicatif, on notera que la bobine L_1 (fig. 7) sera réalisée sur un mandrin de 6 mm de diamètre et comportera environ 10 spires jointives. Un noyau magnétique sera évidemment prévu, et l'accord, suivant les indications du constructeur, devra se faire sur 37 MHz.

Mise au point

Le signal de sortie d'un vobulateur, correctement refermé sur son impédance, sera appliqué au point marqué « Injection F.I. » (fig. 3 et 4). Mais pour que la courbe de réponse ainsi observée ne soit pas amputée, déformée, par les caractéristiques propres de l'amplificateur qui suit le tube de couplage, il faut que cet amplificateur ait une bande passante d'au moins 20 MHz, ou alors il est nécessaire de détecter la tension obtenue à la sortie du tube de couplage, et de l'amplifier ensuite en B.F. Nous verrons plus tard tous ces détails pratiques.

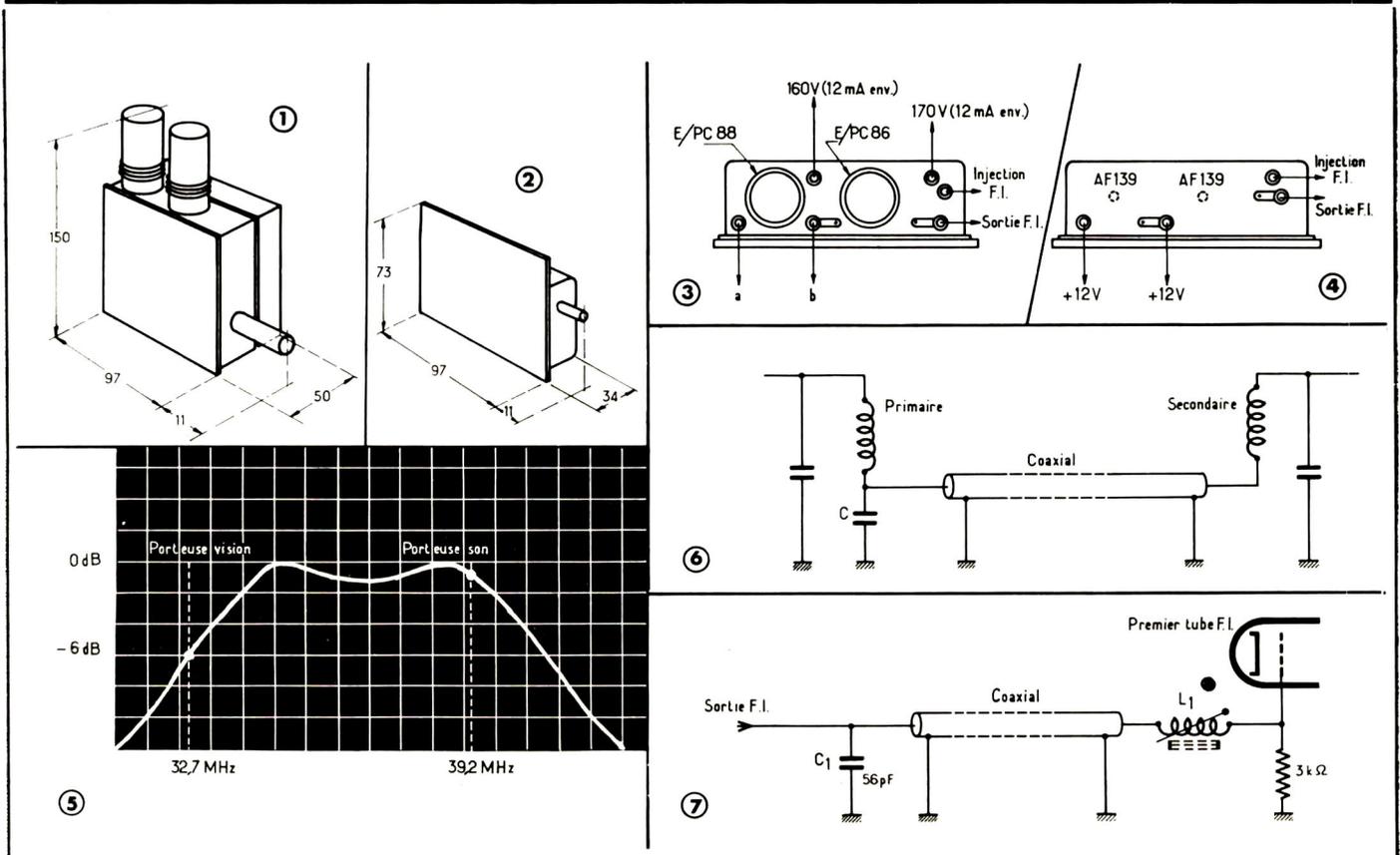
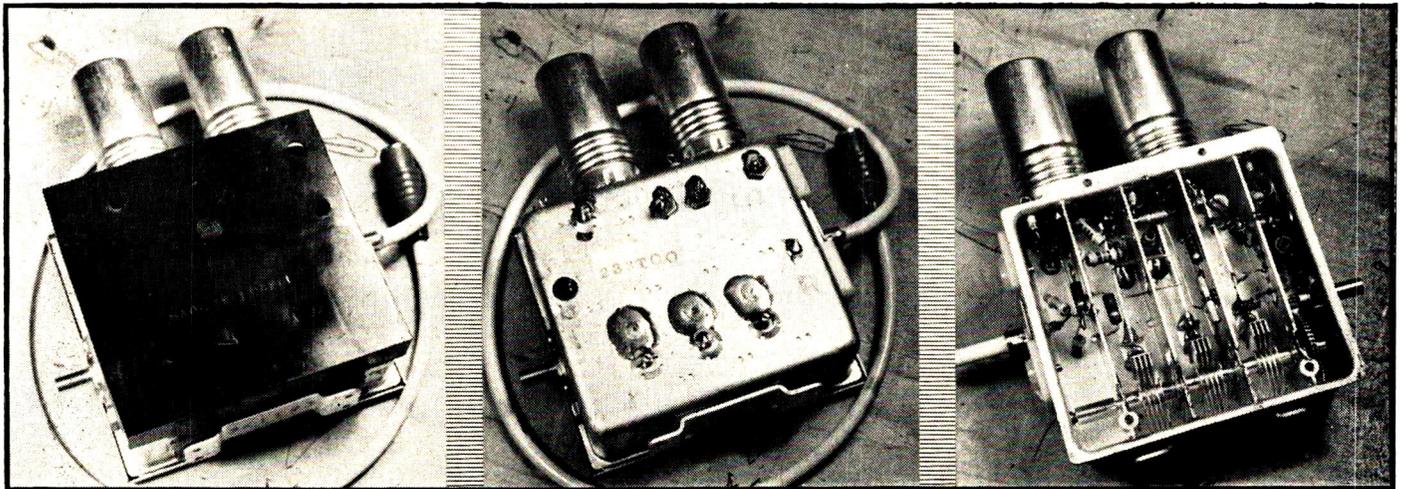
Système de commande et d'affichage

Les tuners **Aréna**, à tubes ou à transistors, comportent une démultiplication intérieure de rapport 5,4, ce qui veut dire que le déplacement complet du condensateur variable (180°) correspond à une rotation angulaire de 97° environ pour l'axe extérieur, soit plus de 2,5 tours complets.

On peut le compléter soit par un dispositif d'affichage simple, si l'on juge que la démultiplication dans le rapport de 5,4 est suffisante, soit par un bouton démultipliateur à deux vitesses type AD 14 : commande directe ou démultiplication dans le rapport de 4.

TUNER U.H.F. ORÉGA type 8200

C'est un tuner à tubes (EC 88 et EC 86) prévu pour recevoir les émetteurs de télévision français et C.C.I.R. « B » dans les bandes IV et V.



ARENA

En haut : les trois aspects du tuner U.H.F. à lampes. A gauche on le voit avec son capot protecteur.

Fig. 1 et 2. — Encombrement des deux tuners U.H.F.

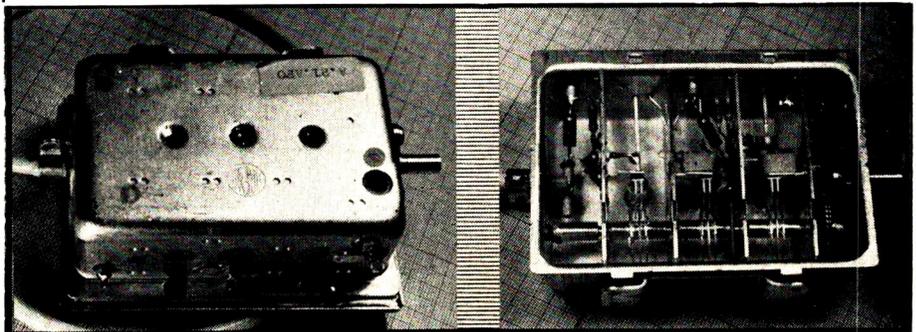
Fig. 3. — Branchement du tuner à lampes.

Fig. 4. — Branchement du tuner à transistors.

Fig. 5. — Courbe de réponse qu'il est nécessaire d'obtenir à la sortie du tuner.

Fig. 6 et 7. — Constitution de la liaison entre le tuner et l'amplificateur F.I.

Ci-contre : les deux aspects du tuner U.H.F. à transistors.



Caractéristiques générales

Gamme couverte : 470 à 860 MHz avec $\pm 1,5$ MHz pour chacune des fréquences extrêmes ;

Impédance d'entrée : 75 Ω dissymétrique ;

Fréquences intermédiaires :

Porteuse son : 39,2 MHz ;

Porteuse vision : 32,7 MHz ;

Bande passante minimale : 7 MHz à -3 dB ;

Dérive thermique de l'oscillateur : inférieure à 300 kHz pour les mesures effectuées deux minutes et une heure après la mise sous tension ;

Fréquence de l'oscillateur local : inférieure à la fréquence du signal reçu ;

Gain en tension : ≥ 20 dB à 470 MHz ; ≥ 17 dB à 650 MHz ; ≥ 11 dB à 860 MHz ;

Facteur de bruit : ≤ 12 dB à 470 MHz ; ≤ 13 dB à 650 MHz ; ≤ 15 dB à 860 MHz.

La consommation est de l'ordre de 15 mA pour l'oscillateur EC 86, alimenté sous 170 V, et de 12 mA environ pour l'amplificateur EC 88, alimenté sous 160 V.

Le circuit de chauffage consomme 365 mA sous 6,3 V.

Encombrement et branchement

Le croquis de la figure 1 indique les cotes d'encombrement du tuner, sans tenir compte du démultiplicateur, tandis que celui de la figure 2 montre les différents points de branchement, correspondant au schéma général de la figure 3.

En ce qui concerne l'alimentation en haute tension, le constructeur préconise, pour une haute tension générale de l'ordre de 210 V, l'emploi d'une chaîne de trois résistances : 210 V - 35 k Ω - 1500 Ω - 170 V - 1 000 Ω - 160 V. La résistance de 35 k Ω sera court-circuitée en position U.H.F., mais laissée en circuit en position V.H.F., de façon à remener la H.T. alimentant le tuner à quelque 30 V.

Liaison avec l'amplificateur F.I.

Pour coupler le tuner 8200 au téléviseur dont il constitue la « tête » U.H.F., on utilise la barrette intermédiaire UHF-7655, destinée à réduire la largeur de bande F.I. et qui se monte sur les rotacteurs 7741 ou 7339. Cette barrette, dont la figure 4 montre l'aspect extérieur, est livrée pré-réglée, comme les barrettes H.F. de canaux.

La liaison entre le tuner et le rotacteur est, de par sa structure, un filtre de bande surcouplé, dont le primaire est constitué par le circuit de sortie du tuner, et le secondaire par le bobinage L_1 (fig. 5) placé sur la barrette UHF-7655. L'élément de couplage est représenté par une capacité à la base, formée par le câble coaxial de liaison, avec adjonction, au besoin, d'une capacité d'appoint. Le meilleur résultat est obtenu avec une longueur de 50 cm de câble type 50 PPD.

Le schéma de la figure 5 se rapporte à la liaison utilisée dans le cas du standard français 819 lignes. Il reste valable dans le cas du standard C.C.I.R., la barrette d'adaptation correspondante portant la référence UHF-7844. Les réjecteurs nécessaires au « façonnage » de la courbe de réponse se trouvent sur cette barrette. En particulier, L_6 doit être réglé sur 37,7 MHz.

Mise au point

La barrette U.H.F. étant en place sur le rotacteur, on injecte le signal de sortie du modulateur à l'entrée coaxiale à embout rouge du rotacteur, et on observe la courbe de réponse en prélevant la tension sur la résistance d'écran du tube changeur de fréquence ECF 80. Ensuite, on opère dans l'ordre suivant :

1. — Amortir le circuit d'entrée par une résistance de 100 Ω et court-circuiter le réjecteur L_6 à l'aide d'une connexion volontaire ou une pince crocodile ;

2. — Régler le transformateur bifilaire L_1 pour obtenir un maximum de tension de sortie à 35 MHz, avec une courbe dans le genre de celle de la figure 6 a ;

3. — Enlever l'amortissement à l'entrée (100 Ω) et régler L_1 de façon à obtenir un maximum de tension de sortie sur 36 MHz, suivant la courbe de la figure 6 b.

4. — Régler le réjecteur L_6 (après avoir enlevé son court-circuit) sur 31,2 MHz, de façon à obtenir la courbe de la figure 6 c ;

5. — Contrôler les courbes globales F.I. vision et son. La porteuse F.I. vision, sur 32,7 MHz, doit être à -3 dB du maximum de la courbe, comme sur la figure 6 d ;

6. — Réunir l'entrée de la barrette à la sortie du tuner U.H.F. Le circuit de sortie du tuner, présentant une courbe de réponse analogue à celle de la figure 6 d, donnera, avec la barrette intermédiaire, un affaiblissement de la porteuse vision de -6 dB (fig. 6 e). Le sonde d'injection, à mettre en liaison avec le « Point test » du tuner, est représentée dans la figure 7.

La courbe de réponse globale, prélevée à la sortie du détecteur vidéo, doit être conforme à celle de la figure 6 f. Quant à la courbe de réponse en standard C.C.I.R. (avec la barrette UHF-7844), elle est représentée dans la figure 8.

Système de commande

Le tuner 8200 est livré, sans démultiplicateur. L'axe des condensateurs variables est muni de butées intérieures, limitant la rotation à 190°.

Il existe trois versions de démultiplicateurs pouvant s'adapter au tuner 8200.

1. — Deux versions à vis sans fin, avec axe de commande droite ou gauche, suivant le croquis de la figure 9 ;

2. — Une version à commande frontale, dont les pièces se trouvent sur la photo.

La démultiplication à commande latérale permet une exploration complète en 13 tours

et un accord fin de rapport 3, assurant une variation de 4 à 6 MHz dans la gamme de réception.

La démultiplication à commande frontale permet une exploration en 9 tours.

TUNERS U.H.F. VIDÉON

Ils existent en deux modèles principaux : à tubes (EC 88 et EC 86) ; à transistors (GMO-290 + GMO 290).

Caractéristiques générales

Gamme couverte : 470 à 860 MHz pour le modèle à tubes, et 862 MHz pour celui à transistors ;

Impédance d'entrée : 75 Ω asymétrique ;

Fréquences intermédiaires :

Porteuse son : 39,2 MHz ;

Porteuse vision : 32,7 MHz ;

Bande passante (à -3 dB) : comprise entre 6,5 et 8,5 MHz ;

Dérive thermique de l'oscillateur : inférieure à 400 kHz (pour le modèle à tubes) ;

Rapport de protection (modèle à tubes) ;

Sur fréquence image : supérieur à 40 dB ;

Sur fréquence intermédiaire : supérieur à 50 dB ;

Gain (modèle à transistor) : 22 dB (en puissance).

Encombrement et branchement

L'encombrement des deux modèles est indiqué par les croquis cotés a et c de la figure 1, pour le modèle à transistors et à tubes, respectivement. Les croquis b et d de la même figure donnent tous les renseignements utiles sur le branchement des deux modèles.

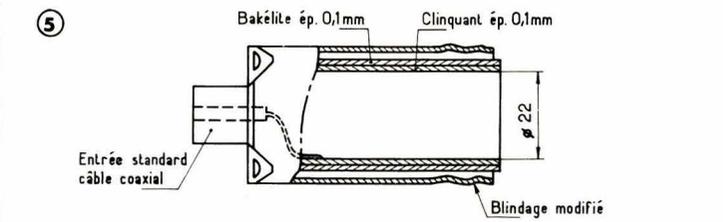
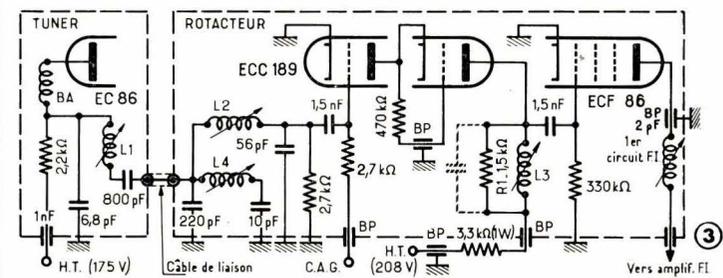
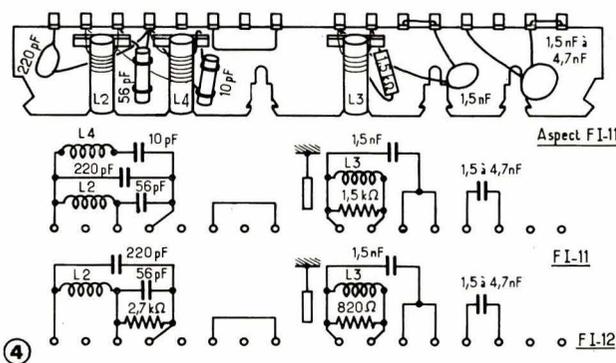
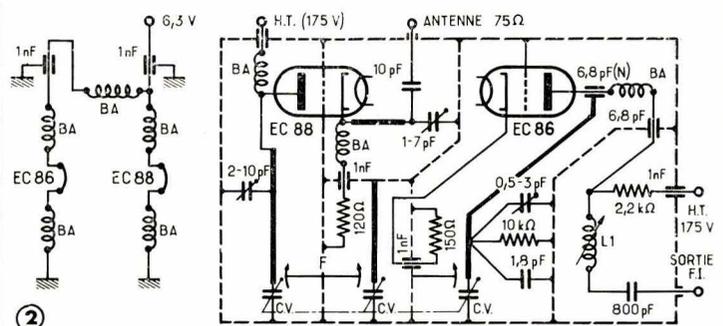
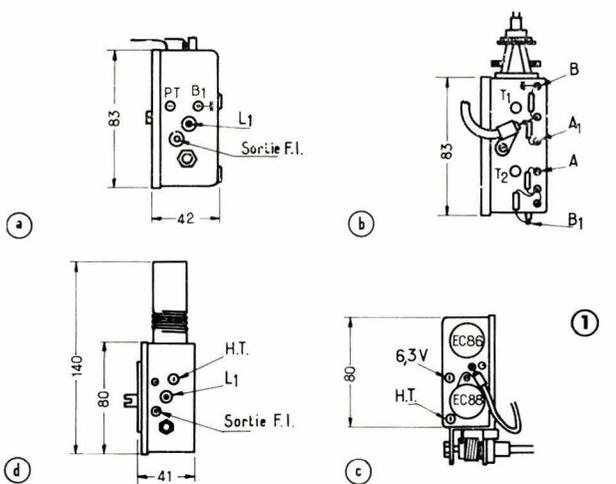
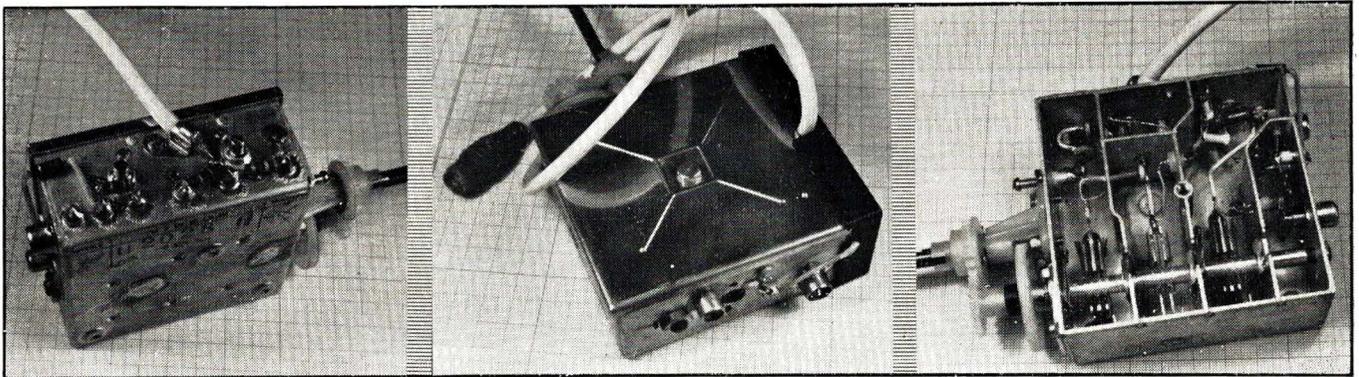
Le tuner à transistors est normalement livré câblé pour permettre l'alimentation avec le « moins » à la masse. Dans ce cas, on doit réunir au $+12$ V les points A et A_1 (fig. 1 b). Si l'alimentation doit se faire avec le « plus » à la masse, on réunit les points A et A_1 à la masse, on coupe les connexions réunissant à la masse les points B et B_1 , et on connecte ces deux points au -12 V.

Les deux transistors sont des GMO-290 Texas, et la consommation totale est de l'ordre de 12 mA.

En ce qui concerne le tuner à tubes, la consommation est de l'ordre de 24 mA sous 175 V, le schéma général du tuner étant celui de la figure 2.

Liaison avec l'amplificateur F.I.

Le circuit de sortie F.I. du tuner à transistors est prévu pour fonctionner avec les rotacteurs à lampes CRG-2 sans aucune modification. En ce qui concerne le tuner à tubes, le schéma général de sa liaison avec le rotacteur est celui de la figure 3,



VIDEON

En haut : les trois aspects du tuner U.H.F. à transistors.

Fig. 1. — Encombrement et branchement des tuners à tubes et à transistors.

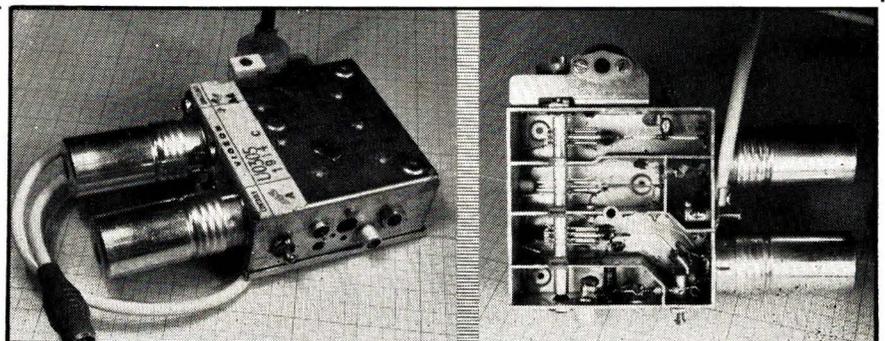
Fig. 2. — Schéma général du tuner à tubes.

Fig. 3. — Schéma de liaison entre un tuner et le rotacteur.

Fig. 4. — Aspect de la barrette FI-11 et schémas des barrettes FI-11 et FI-12.

Fig. 5. — Blindage spécial pour l'injection du signal F.I. lors du réglage.

Ci-contre : les deux aspects du tuner U.H.F à tubes.



valable pour la barrette d'adaptation FI-11, correspondant au standard européen C.C.I.R. Dans le cas du standard français 625 lignes le schéma est exactement le même, et seul le réjecteur L_4 est supprimé. La résistance shunt sur L_3 change également de valeur, et se trouve réduite à 820Ω .

La liaison entre le tuner et le rotacteur se fait à basse impédance, à l'aide d'un câble coaxial long de 50 cm, présentant une capacité propre de l'ordre de 100 pF au mètre (câble coaxial 50Ω , type UX-4018).

Mise au point

Avec le tuner à transistors, on attaquera, à l'aide d'un volublateur, le « Point test », à travers une capacité de $1,5 \text{ pF}$ au maximum, et on réglera les circuits F.I. du tuner et du rotacteur de façon à avoir la courbe correcte, observée à la détection vidéo du téléviseur. L'allure générale de cette courbe doit avoir la porteuse F.I. vision ($32,7 \text{ MHz}$) placée sur le flanc gauche, à -6 dB du

niveau maximal, la porteuse son étant, évidemment, atténuée au maximum et placée dans le creux déterminé par les réjecteurs, à $39,20 \text{ MHz}$.

Pendant cette opération, le tuner doit être alimenté normalement, et on bouclera l'antenne sur son impédance caractéristique, soit 75Ω .

En ce qui concerne le tuner à tubes, on y couplera le volublateur à l'aide d'un blindage spécial représenté dans la figure 5, qui sera vissé à la place de celui utilisé en temps normal sur la lampe oscillatrice (EC 86). Ce dispositif est destiné à créer un couplage capacitif du générateur à travers la lampe. Aucun dérèglement du tuner n'est à craindre dans cette opération si on ne déplace pas la lampe. L'observation de la courbe de réponse se fera à travers la chaîne F.I. du téléviseur, qui doit évidemment être réglé correctement au préalable.

Réglage avec la barrette FI-10

1. — En observant la courbe du téléviseur, régler le noyau L_2 de façon à obtenir un maximum d'amplitude;

2. — En observant la courbe vision du téléviseur, régler le noyau L_1 du tuner de façon à amener la porteuse vision à -6 dB . Régler ensuite L_3 de façon que la courbe présente un palier horizontal.

Réglage avec la barrette FI-11

Ne pas toucher le noyau L_1 du tuner, supposé réglé avec la barrette FI-10.

Régler L_2 de façon à amener la porteuse $32,7 \text{ MHz}$ à -6 dB ;

Régler L_4 (réjecteur) sur $38,2 \text{ MHz}$;

Régler L_3 de façon que la courbe présente un palier horizontal.

Système de commande

Les tuners Vidéon sont normalement équipés de démultiplicateurs dont l'axe peut se trouver orienté, sur demande, dans le prolongement de celui du tuner, vers la gauche ou vers la droite.

Ces démultiplicateurs sont à double rapport : commande directe ou rapport 30.

VOLTMÈTRE ALTERNATIF A ÉCHELLE DILATÉE

Pour surveiller les variations de la tension du secteur, il est très commode de pouvoir étaler sur toute l'étendue du cadran l'intervalle de 200 à 240 V , par exemple. Le schéma ci-dessous (fig. 1) représente un montage qui constitue une solution de ce problème, et qui est prévu pour un secteur de $220 \text{ V} \pm 20 \text{ V}$.

La tension à mesurer est redressée à l'aide de la diode au silicium BY 100, précédée de la cellule $R_1 - C_1$, qui lui évite toute surcharge instantanée au moment de la mise sous tension. De plus, le condensateur C_1 court-circuite des impulsions occasionnelles à l'entrée, qui pourraient dépasser la tension inverse de pointe de la diode. Le condensateur C_2 sera du type au papier métallisé, autant que possible, prévu pour une tension de service de 500 V en continu.

Le redresseur ainsi formé débite sur un

pont constitué par les résistances R_2, R_3 et R_4 pour un bras, et par R_5 et la diode Zener OAZ 203 pour l'autre. La deuxième diagonale de ce pont, entre C et D, comporte un appareil de mesure (M), en série avec une résistance ajustable (R_6). Lorsque le pont est en équilibre, les points C et D sont au même potentiel et aucun courant ne circule dans l'appareil de mesure M.

Sur le graphique de la figure 2, on voit en (A) la courbe caractéristique de la diode Zener et en (B) celle de la résistance entre les points C et B. Leur point d'intersection définit l'état d'équilibre du pont, c'est-à-dire l'égalité des potentiels en C et D. Lorsque la tension entre les points A et B augmente, le potentiel du point C augmente aussi, mais celui du point D reste pratiquement constant. Il en résulte un écart entre les points c et d des courbes correspondantes, écart se traduisant par une différence de

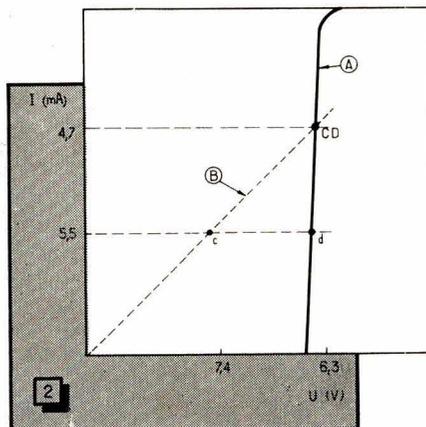


Fig. 2. — Graphique expliquant l'apparition d'une différence de potentiel entre les points C et D lors du déséquilibre du pont.

potentiel enregistrée par M. On voit, sur le graphique, que de part et d'autre du point c les écarts sont symétriques, ce qui veut dire que l'échelle des tensions indiquées par M sera linéaire.

L'appareil de mesure M lui-même sera un milliampèremètre à cadre mobile, de 1 mA de déviation totale, et d'une résistance propre voisine de 100Ω .

En ce qui concerne la mise au point de l'ensemble, on commence par appliquer à l'entrée la plus faible des tensions à mesurer, soit 200 V , et on tare le zéro du milliampèremètre à l'aide de R_6 . Après cela, on applique à l'entrée 240 V , et on règle R_6 pour avoir la déviation maximale. Les deux opérations sont à répéter autant de fois que cela est nécessaire.

(Adapté de « Funkschau ».)

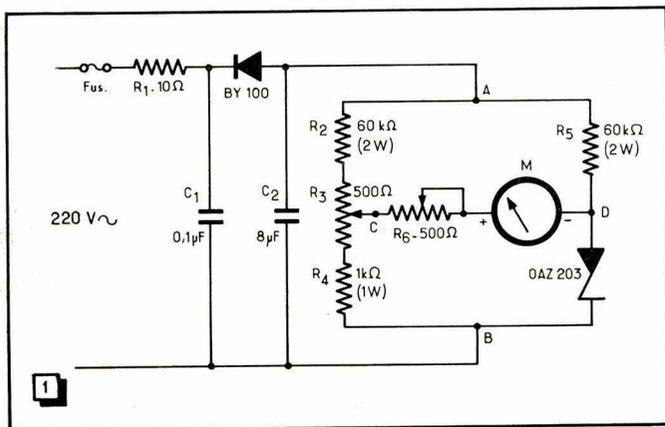


Fig. 1. — Schéma du voltmètre alternatif à échelle dilatée.

NOUVEAUTÉ

PRATIQUE DE LA SONORISATION

par R. Deschepper.

La technique de la sonorisation débouche sur tant d'applications pratiques, qu'elle intéresse directement quantité de personnes, à titre privé ou professionnel.

Ce livre leur est destiné. Il permet d'acquérir les notions indispensables à l'utilisation rationnelle du matériel électro-acoustique.

La première partie concerne toutes les bases techniques de l'électro-acoustique.

La seconde partie explique le fonctionnement des appareils utilisés pour capter le son, l'amplifier, le transmettre et le reproduire.

La troisième partie est consacrée à toutes les applications pratiques : aménagements acoustiques des lieux, distribution du son, prise de son, etc. — Les méthodes de mesure font l'objet du dernier chapitre.



296 pages (format 16 x 24)
avec 336 illustrations.

PRIX : 27 F (+ t. I.)
(par poste : 29,70 F).

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34

CONTROLEUR

International

430 C



● NOTICE
SUR DEMANDE



PROTECTION TOTALE

Pratique

● Commutateur
● unique pour
tous les calibres

Sensible

● 20.000Ω/V

Sûr

● Disjoncteur
● automatique
de sécurité

- de 0,5 à 5000 V = et ~
- de 5 μA à 10 A =
- de 1 Ω à 20 MΩ
- de - 20 à + 44 dB
- Mesures en outputmètre

METRIX

**COMPAGNIE
GÉNÉRALE
DE MÉTROLOGIE**

BUREAUX DE PARIS : 56 AVENUE
EMILE-ZOLA. XV^e . TEL 250.63.26

ANNECY . FRANCE
B. P. 30

NOUVEAUTÉS

NEWS

NEUHEITEN

NOVITÀ

HOBOE

NOVEDADES

Nouveaux tubes-images 28 cm et 65 cm (TELEFUNKEN)

On annonce l'apparition imminente sur le marché de deux nouveaux tubes-images. Il y a tout d'abord un tube de 28 cm de diagonale, appelé A 28-10 W, plus spécialement prévu pour les appareils portatifs transistorisés. Il est muni d'un écran aluminisé extra-plat, avec angles fortement prononcés. Son angle de déviation est de 90°, et de ce fait, la puissance de balayage se trouve réduite, rendant possible la transistorisation du circuit de balayage lignes. Son filament consomme 0,75 W.

Le deuxième tube mesure 65 cm en diagonale et s'appelle A 65-11 W. Il est du type autoprotégé et son angle de déviation est de 110°. On peut, pour ce tube, utiliser le même bloc de déflexion et les mêmes circuits de balayage que pour le tube A 59-12 W/2, bien connu. Ce tube peut être monté sans écran de protection. — **Telefunken**, 37, rue de la Chine, Paris (20°).

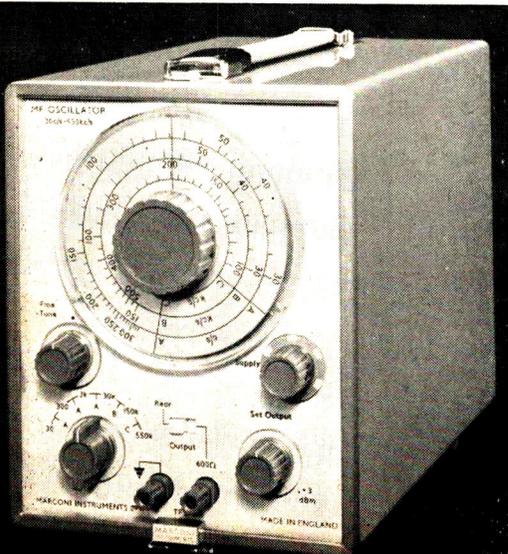
Générateur sinusoïdal de grande stabilité, type TF 2101

(MARCONI INSTRUMENTS)

Entièrement transistorisé, cet appareil couvre, en cinq gammes, la plage de 30 Hz à 550 kHz. Les trois premières gammes ont une couverture de 10, la quatrième allant de 30 à 150 kHz, et la cinquième de 100 à 550 kHz.

L'oscillateur est constitué par un amplificateur doté de circuits sélectifs de réaction et de contre-réaction. Le passage d'une gamme à l'autre se fait par commutation

Générateur sinusoïdal type TF 2101 (MARCONI INSTRUMENTS).



de capacités, l'accord sur une fréquence étant obtenu par variation de résistance.

Le niveau de sortie est réglé à l'aide d'un potentiomètre précédant l'étage de sortie, et la tension de sortie maximale est de 1 V environ sur une impédance de 600 Ω.

La précision de l'étalonnage en fréquence est de l'ordre de $\pm 3\%$, et la stabilité de l'appareil est telle que la dérive, en fréquence, ne dépasse pas $\pm 10^{-4}$ en dix minutes.

Le niveau de sortie reste constant, à toutes les fréquences, à $\pm 0,5$ dB près par rapport au niveau à 1 000 Hz. La distorsion est inférieure à 1 % au dessous de 30 kHz.

L'alimentation se fait à partir d'une tension alternative, de 95 à 130 V, et de 190 à 260 V, à une fréquence qui peut être de 45 à 500 Hz. La consommation est de 2,5 VA. On peut utiliser également une source extérieure, de tension continue, de 22 à 30 V, avec un débit de 30 mA. Les

dimensions de l'appareil sont de 195 × 145 × 270 mm, et son poids est de 4 kg. — **Siedma**, 9, av. de l'Opéra, Paris (1^{er}).

Condensateurs miniatures au plastique métallisé, type MKM (LECLANCHÉ S.A.)

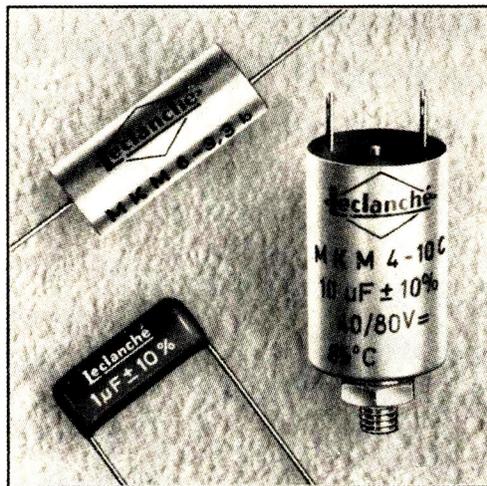
Ces condensateurs existent, comme le montre la photographie, en trois modèles :

A. — Protégés par une couche de vernis, avec sorties par fils latéraux. Ne sont utilisables qu'à l'abri de l'humidité ;

B. — Sous tube aluminium, avec sorties par fils axiaux ;

C. — En boîtier aluminium, avec sorties par cosses et fixation par vis et écrou.

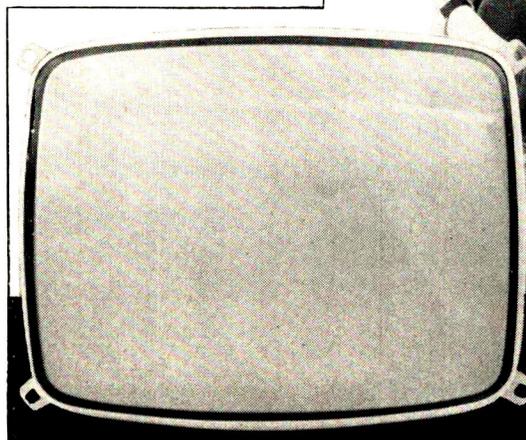
Le modèle A existe en trois valeurs : 1, 1,5 et 2,2 μ F, la longueur étant unifor-



Ci-contre, à gauche : condensateurs miniatures au plastique métallisé (LECLANCHE S.A.)



Ci-dessous : les deux nouveaux tubes-images TELEFUNKEN : le A 28-10 W, de 28 cm, et le A 65-11 W, de 65 cm.



mément de 25 mm, la largeur variant de 12 à 16,5 mm, et l'épaisseur de 5,5 à 8,5 mm.

Le modèle B existe en cinq valeurs : 1, 1,5, 2,2, 3,3 et 4,7 μ F. La longueur varie de 26 à 32 mm et le diamètre de 9 à 16 mm.

Enfin, le modèle C existe en deux valeurs : 6,8 et 10 μ F. Le diamètre est de 19 et 23 mm et la longueur de 35 mm pour les deux valeurs.

La tension de service est de 63 V en continu pour les modèles A et B, et de 40 V pour le modèle C. La tangente de l'angle de pertes, à 50 Hz et 20°C, est inférieure à $1 \cdot 10^{-2}$. La température d'utilisation peut varier de -40°C à +85°C. Enfin, la constante de temps, à 100 V en continu et 20°C, est supérieure à 10 000 secondes. Autrement dit, un condensateur chargé à cette tension garde sa charge pendant plus d'une heure. — Représenté en France par Michel Audibert, 2, allée de la Petite-Ferme, Draveil (S.-et-O.).

Relais industriel (A.M.E.C.)

Le relais MD a été mis au point pour la commutation directe de forts courants (6 à 10 A) à partir de signaux d'assez faible puissance (0,6 W) pouvant être fournis par des circuits électroniques. Il présente la particularité de pouvoir être connecté sur support spécial, par soudure, ou, encore, par cosses Faston de 6,35 mm.

Il est prévu pour fonctionner à partir d'une alimentation en courant continu (jusqu'à 220 V) ainsi qu'à partir de tensions alternatives sinusoïdales 50/60 Hz, ou monoalternances (jusqu'à 380 V). Différentes résistances de bobine sont disponibles entre 50 et 25 000 Ω . Le relais possède trois contacts inverseurs pouvant supporter 6 à 10 A. L'isolement entre contacts et entre contacts et masse est supérieur à 2000 V. Le temps de réponse minimal est de 10 ms.

C'est un appareil robuste, d'encombrement réduit (59 x 37 mm), étanche aux poussières, convenant pour des applications industrielles. — A.M.E.C., 18, rue Porte Saint-Jean, B.P. 118, Orléans (Loiret). — Tél. : 87-79-95.



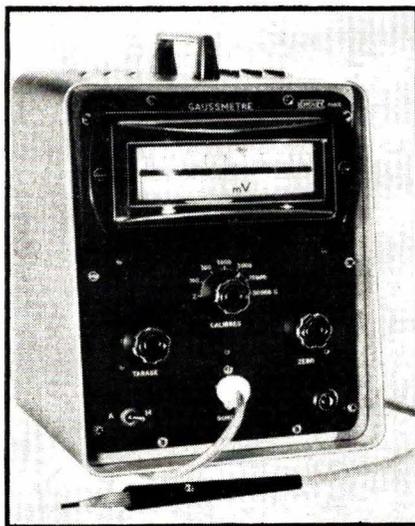
Relais industriel MD (AMEC).

Gaussmètre G. 100 (LEMOUZY)

Cet appareil, qui comporte une cellule de Hall étalonnée, est destiné à la mesure des champs magnétiques continus. La sensibilité maximale est de 1 G par division ; la réponse est linéaire jusqu'à 10 000 G.

Deux sortes de sondes sont disponibles : transversale d'épaisseur 0,38 mm pour les entrefers, et axiale de diamètre 6 mm pour les solénoïdes. Le galvanomètre, à profil horizontal, est un modèle classe 1. L'échelle, de longueur 14 cm, est graduée en 100 divisions. Le tarage de l'appareil s'effectue soit à partir d'une tension de référence, soit à l'aide d'aimants étalonnés.

L'amplificateur symétrique est transistorisé et très stable. Six calibres sont prévus : 100 - 300 - 1000 - 3000 - 10 000 et 30 000 G. L'alimentation est fournie par



Gaussmètre G. 100 dont on voit la sonde au premier plan (LEMOUZY).

pires ou par le secteur et dans ce dernier cas, un voyant lumineux indique que l'appareil est sous tension.

Les dimensions de cet appareil sont les suivantes : 340 x 250 x 225 mm et son poids est de 4 kg environ. — Lemouzy, 63, rue de Charenton, Paris (12^e). — DID 07-74.

Amplificateur de puissance transistorisé TAP 3 (TACUSSEL)

Cet appareil est un amplificateur de mesure d'une puissance maximale de 15 W de 12 Hz à 30 kHz (entre 0 et -1 dB) et de 4 W de 10 Hz à 60 kHz (entre 0 et -1 dB).

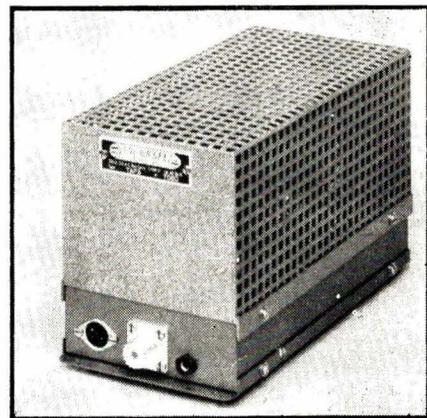
Il est constitué par deux étages amplificateurs de tension, suivis d'un déphaseur (transistors p-n-p et n-p-n montés en symétrie complémentaire) attaquant un push-pull, équipé de transistors n-p-n H.F. de puissance. Les liaisons entre les étages sont à couplage direct. Un taux de contre-réaction élevé assure une bonne stabilité à l'ensemble, une courbe de réponse linéaire, comme nous avons pu nous en rendre compte à l'énoncé des chiffres ci-dessus, et un taux de distorsion harmonique très faible : moins de 0,5 % de dis-

torsion avec une puissance de 15 W sur une résistance de charge de 15 Ω , dans la bande de fréquence 15 Hz à 20 kHz.

La H.T. (55 V) est stabilisée et un dispositif limiteur de courant a été incorporé afin de protéger les transistors contre d'éventuels courts-circuits à la sortie ou des surcharges.

L'impédance de charge nominale est de 15 Ω mais l'amplificateur peut fonctionner sur des charges de valeur différente à puissance réduite. Le rapport signal/bruit à 15 W est meilleur que 80 dB.

La consommation est de 55 VA à pleine puissance ; l'alimentation se fait à partir du secteur 110 à 250 V, 40 à 60 Hz. Les



Amplificateur de puissance pour mesures électriques TAP 3 (TACUSSEL).

dimensions du boîtier sont les suivantes : 240 x 115 x 140 mm et le poids est d'environ 3,5 kg. — Tacussel, 2 A et 4, rue Carry, Lyon (3^e). — Tél. : 60-26-71 et 60-76-67.

Platines tourne-disques (MÉLODYNE)

La gamme des platines tourne-disques de MéloDYne est très étendue, et cinq nouvelles créations viennent encore s'y ajouter. Il s'agit des modèles C 341 (pour secteur 115 V) ou C 342 (115 à 230 V) à changeur automatique 45 tours, M 440 (115 V) ou M 442 (115 à 230 V) platine dite manuelle, et M 44 P, modèle fonctionnant à partir d'une batterie de piles 9 V.

La platine M 44 P est dotée d'un bras en matière plastique moulée, équipé pour recevoir les lecteurs MC monophonique ou STC stéréophonique. Le bras est verrouillé sur la position 0, et la poulie de transmission débrayée. L'arrêt est automatique. Un centreur pour disques 45 tours s'efface automatiquement sous les disques à petit trou. Le moteur antiparasité est à vitesse constante lorsque la tension d'alimentation varie entre 6 et 9 V. La consommation est de 30 mA. Les dimensions sont les suivantes : 33 x 25 cm ; le poids est de 1,85 kg.

Les platines M 440 et M 442, qui ne diffèrent que par l'alimentation, ont un bras en matière plastique moulée, rendu rigide grâce à un raidisseur intérieur soudé, et équipé d'un étrier pouvant recevoir les lecteurs MC monophonique ou STC stéréophonique. Le bras est verrouillé lorsque le levier de vitesse est sur la position 0.

et la poulie de transmission est débrayée. L'arrêt est automatique. Le moteur, du type asynchrone, est à démarrage instantané. L'axe en acier trempé tourne dans des coussinets auto-lubrifiants. Le rotor bien équilibré évite toute vibration. Les dimensions et le poids de ces modèles sont les mêmes que pour la platine M 44 P.

Le troisième modèle C 341 (et C 342 alimentation par secteur 115 à 230 V) est doté d'un changeur automatique de disques 45 tours. Il est possible de rejeter le bras en cours d'audition à l'aide d'un bouton-poussoir. Le retour automatique du bras sur son support provoque l'arrêt de l'appareil. La tête de lecture est un modèle MC monophonique ou STC stéréophonique. Le moteur est du type asynchrone à démarrage instantané. Les dimensions de ce modèle sont les suivantes : 30,5 × 38 cm et son poids est de 3,95 kg.

Toutes ces platines ont quatre vitesses : 16, 33, 45 et 78 tr/mn. Elles sont réalisées en tôle emboutie laquée gris. — **Mélodyne**, 33, rue de Vouillé, Paris (15^e). — VAU 06-20.

Magnétophone A 54 (SCHNEIDER)

Le magnétophone A 54 est un appareil multipiste (4 pistes) à trois vitesses de défilement (4,75, 9,5 et 19 cm/s). Les bobines jusqu'à 18 cm de diamètre peuvent être utilisées. Le mélange sur une même piste de deux sources sonores est possible



ainsi que l'écoute simultanée sur deux pistes. Un contrôle par écouteurs pendant l'enregistrement est prévu, outre un indicateur visuel de la profondeur de la modulation.

L'amplificateur, transistorisé, est utilisable pour la sonorisation. Il fournit une puissance de 2 W à 10 % de distorsion. Il comporte deux entrées « micro », deux entrées « radio-P.U. » et une sortie « contrôle enregistrement » par écouteurs.

Avec ce magnétophone, il est possible d'écouter des bandes stéréophoniques en utilisant une seconde chaîne d'amplification. Une sortie « lecture » pour amplificateur extérieur est disponible.

Cet appareil est évidemment doté des caractéristiques maintenant classiques en ce qui concerne les magnétophones : avance et retour rapides, compteur de repérage, réglage de tonalité graves et aiguës séparés, prise H.P. supplémentaire, etc.

Huit transistors et trois diodes sont utilisés dans cet appareil dont les dimensions sont les suivantes : 46 × 31 × 17 et le



Platine quatre vitesses à changeur automatique pour disques 45 tours C 341/C 342 (MELODYNE).



poids d'environ 10,5 kg. — **Schneider**, 12, rue Louis-Bertrand, Ivry (Seine). — ITA 43-87.

Emetteur EA 101 (RETEX)

Cet émetteur, construit à partir d'un oscillateur Pierce, stabilisé par quartz, a une puissance de 10 W environ. Il fonctionne dans les bandes 10, 20 et 40 m. La modulation s'effectue sur la plaque et l'écran du tube de l'étage de puissance, dont la sortie est constituée par un circuit



Emetteur bandes 10, 20 et 40 m de puissance 10 W (RETEX).



en π , comportant un réglage manuel de l'accord antenne.

Trois tubes sont utilisés : deux 12AQ5 et un 12AU7. L'alimentation peut être autonome, par batterie de piles ou d'accumulateurs 12 V : dans ce cas, un convertisseur à transistors incorporé dans l'appareil est mis en fonction. Elle peut se faire également à partir du secteur alternatif 125 à 220 V. Le poids de l'ensemble est égal à 5 kg et les dimensions du boîtier sont de 26 × 20 × 13 cm. — **Tera Lec**, 51, rue de Gergovie, Paris (14^e). — SEG. 09-00.

Thyristors BTX 12 et BTX 13

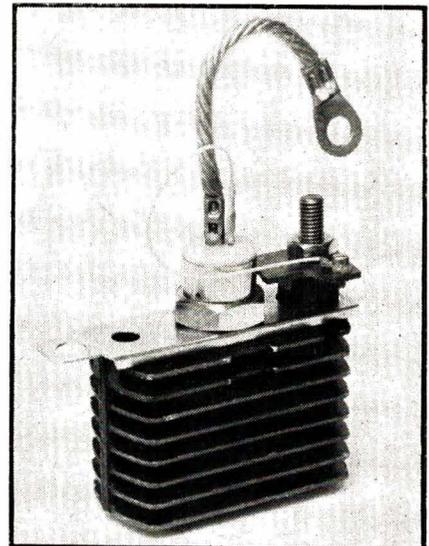
(LA RADIOTECHNIQUE)

Deux nouveaux thyristors portant les numéros de référence BTX 12 et BTX 13 sont commercialisés par **La Radiotechnique**. Ces deux modèles sont du type diffusé et

utilisables avec des tensions de pointe (V_{RPM}) jusqu'à 700 V. Les BTX 12 supportent un courant moyen (I_{FAV}) de 20 A, et



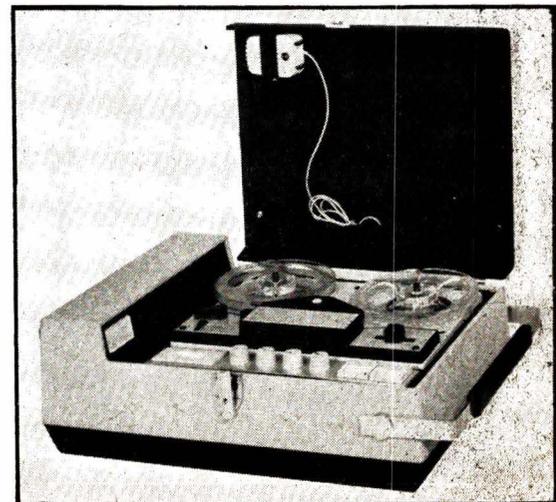
les BTX 13 de 30 A. Ils peuvent être montés sur les radiateurs moulés 56 223 et 56 258 ; rappelons que ce dernier est doté d'une borne isolée qui permet un raccordement élastique.



Thyristor BTX 12 équipé de son radiateur (LA RADIOTECHNIQUE).

Notons encore que **La Radiotechnique** a étendu sa série de thyristors 10, 16, 50 et 70 A avec les types suivants capables de supporter jusqu'à 700 V :

Magnétophone A 54 multipiste à trois vitesses (SCHNEIDER).



Série 10/16 A : BTY 87/400 R - 500 R - 600 R et 700 R ;

Série 16/25 A : BTY 91/400 R - 500 R - 600 R et 700 R ;

Série 50/78 A : ETY 95/400 R - 500 R - 600 R et 700 R ;

Série 70/110 A : BTY 99/400 R - 500 R - 600 R et 700 R.

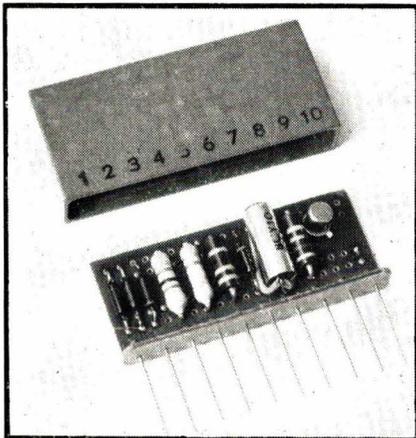
Les deux premières séries peuvent être utilisées avec les radiateurs 56 251 et 56 253, celui-ci pourvu d'une borne isolée, et les deux dernières avec les radiateurs 56 230 et 56 231. — La Radiotechnique, 130, av. Ledru-Rollin, Paris (12^e).

Circuit de commande pour thyristors (LA RADIOTECHNIQUE)

Réalisé sous forme modulaire, ce circuit de commande pour thyristors peut être alimenté à partir de tensions alternatives 127 ou 220 V, et fournit des impulsions à la fréquence d'alimentation ou au double de celle-ci. Il est capable de commander tous les types de thyristors existant actuellement, en « tout ou rien », ou proportionnellement à un signal de référence donné.

Dans le cas d'utilisation en polyphasé, plusieurs de ces circuits peuvent être réunis et commandés à partir d'un signal unique. Au prix d'une simple modification il est possible de synchroniser des circuits extérieurs, en relâché.

La consommation de ce circuit est de 3 à 4 W en 220 V, et de 1,5 à 2 W en 127 V. Les impulsions qu'il fournit ont une ampli-



Circuit pour commande de thyristors
(LA RADIOTECHNIQUE).

tude de 200 mA crête, et une durée de 25 à 30 μ s. La charge de ce circuit peut être un thyristor ou un transformateur. — La Radiotechnique, 130, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e).

Générateur B.F. de puissance (ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE)

Cet appareil fournit des signaux sinusoïdaux dans la bande de fréquences 5 à 5 000 Hz, en trois sous-gammes (5-50, 50-500 et 500-5000) avec une puissance maximale de 15 W dans une charge de 10 Ω . La distorsion ne dépasse jamais 5 % pour toutes les valeurs de la puissance de sortie. L'appareil est entièrement transistorisé, et

par conséquent, sa consommation est très réduite, moins de 50 W. Il est alimenté à partir du secteur 50 Hz, 110 à 220 V.

Ce générateur, dont la référence est GBF-P, est constitué par un oscillateur, fournissant les signaux sinusoïdaux à un amplificateur de puissance à sortie sans transformateur, ce qui permet d'attaquer directement une faible impédance à très basse fréquence. Les circuits de stabilisation dont est doté cet appareil lui assurent un fonctionnement uniforme dans la gamme de températures -20 à +60 °C. Un dispositif de sécurité protège les circuits de sortie contre d'éventuelles surcharges ou d'accidentels courts-circuits.

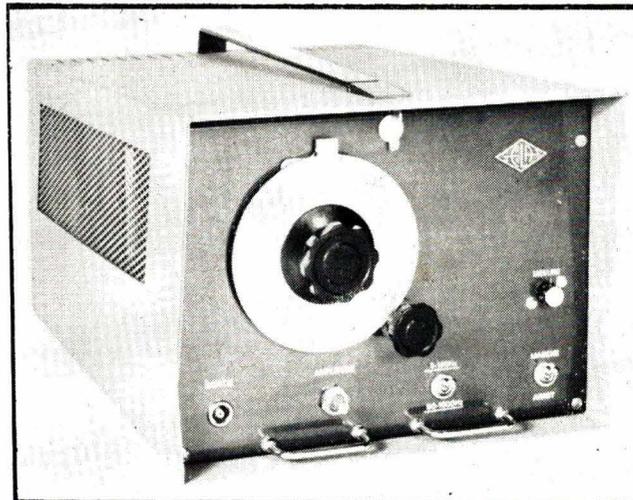
Le générateur, dont une des principales utilisations est l'alimentation des pots vibrants, est présenté dans un coffret dont les dimensions sont : longueur 244,5 mm,



Grid-dip MR 1
(RETEX-KIT).



Générateur B.F.
de puissance GBF-P
(ÉLECTRONIQUE
APPLIQUÉE).



hauteur 189 mm et profondeur 363 mm. — **Electronique Appliquée**, 96-100, rue Maurice-Arnoux, Montrouge (Seine). - ALE. 45-20.

Grid-dip MR-1 (RETEX-KIT)

Ce grid-dip, qui utilise un tube 6 T 4 ou 6 AF 4 monté en oscillateur Colpitts, fonctionne dans la gamme de fréquences s'étendant de 1,6 à 220 MHz (5 sous-gammes). On peut l'employer en ondemètre à absorption ou en générateur.

Il est pourvu d'un réglage de sensibilité, et d'une prise pour écouteurs. L'alimentation se fait à la demande à partir du secteur 125 V ou de celui à 220 V.

Les dimensions du boîtier sont les suivantes : 18 x 6,5 x 8 cm. Il comporte un modulateur, transistorisé, de fréquence 1000 Hz. Un jeu de bobines supplémentaires peut être fourni pour la bande de fréquences allant de 424 à 1670 kHz. — **Tera Lec**, 51, rue de Gergovie, Paris (14^e). SEG. 09-00.

■ PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 4 F (demande d'emploi : 2 F). Domiciliation à la Revue : 4 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce. Remise des textes au plus tard le 10 du mois.

● DEMANDE D'EMPLOI ●

Jeune technicien TV, diplôme ISRE, cherche emploi région parisienne. Gautier, 3, rue Clos-Brette-Beaulieu, Chartres (E.-et-L.).

Technicien traduirait textes techniques anglais et allemand. Ecrire Revue n° 111.

● OFFRE D'EMPLOI ●

Dépanneur RADIO ou TV demandé par importante maison de Poitiers (Vienne). Situation stable. Ecr. Revue n° 115.

● ACHATS ET VENTES ●

Ach. matériel radioélectrique, émett-récept. pièces détach. moteurs électr. fin de série, etc. Toutes quantités. Paiement comptant. FETIS, 24, bd Filles-du-Calvaire, Paris (11^e).

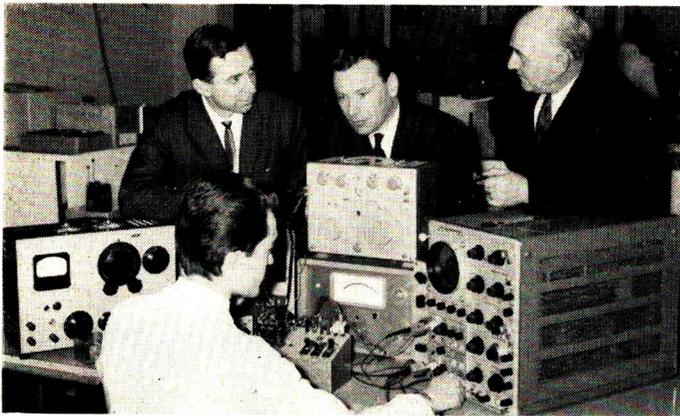
ACH. 2 châssis provenant transist. mod. TR 707-710 Sonneclair ; RN 6-7 Sport 2-3 R. Desjardins, Infant-Bambi Grammont, Philippot S.P. 91325.

Clavier et toutes pièces détachées pour INSTRUMENTS DE MUSIQUE ÉLECTRONIQUES

Ets HEUCHEL, Tourville-sur-Sienne (Manche)

● DIVERS ●

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS
Protégez vos idées nouvelles
Notice détaillée n° 103 contre 2 timbres
ROPA B.P. 41, Calais (P.-de-C.)



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

Les grandes administrations et les plus importantes firmes techniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

**COURS du JOUR et du SOIR
COURS par CORRESPONDANCE**
Avec travaux pratiques chez soi.
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

BON à découper ou à recopier
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RC
NOM _____
ADRESSE _____

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

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

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

**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 à 220 volts — Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée — Corps en bakélite renforcée — Consommation : 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. **78 F**
NET

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

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e — ROQ. 98-64

RAPY

**Fini les
acrobaties !**

POUR VOS INSTALLATIONS D'ANTENNES

utilisez **LE MAT BALMET**

En tronçons coniques de
2 mètres
Acier galvanisé à chaud.

LÉGER

6 m. 4,4 kg.
10 m. 10 kg.
20 m. 27 kg.
30 m. 64 kg.

ROBUSTE

Résiste à des vents de
130 km/h.

ÉCONOMIQUE

Grâce à la rapidité de son
montage. Un mât de 6 m.
se monte en moins d'un
quart d'heure.

STOCKAGE

Peu encombrant : les élé-
ments s'emboîtent l'un
dans l'autre.

TRANSPORT

Economique : une 2 CV suffit

Breveté S.G.D.G.
France et Etranger



Ets J. NORMAND
57, Rue d'Arras, DOUAI (Nord)
Publi SARP

CHAÎNE
**CONVERTISSEUR
TÉLÉCONVERT**
tout transistor

CHAÎNE
**CONVERTISSEUR
TÉLÉCONVERT**
tout transistor

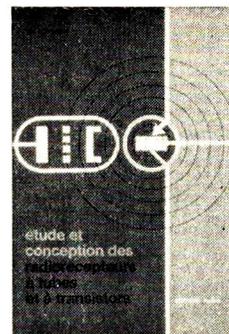
Production RHONE-VERRE
Chemin du Pont des Deux Eaux, AVIGNON (V^{se})
TÉLÉPHONE (90) 81-00-64

VIENT DE PARAÎTRE

La technique
et la pratique
de la
radio

à tubes et
à transistors

Étude et conception des RADIO- RÉCEPTEURS



288 pages, 16 × 24 cm, avec 505 illustrations.

PRIX : 27 F (+ t. l.).

Par poste : 29,70 F.

Parmi les nombreux traités de radioélectricité, celui-ci offre le rare avantage d'établir une liaison constante entre la théorie et la pratique. Ainsi, grâce à l'expérience de l'auteur, le lecteur est progressivement amené à connaître tous les détails des montages les plus variés.

Cet ouvrage tient compte de tous les récents progrès de la technique. Alors que les TRANSISTORS sont trop souvent traités, ailleurs, en « parents pauvres », ici ils sont considérés comme « composants à part entière », au même titre que les TUBES ELECTRONIQUES. De son côté, la MODULATION DE FREQUENCE fait l'objet d'une étude minutieuse, et il en est de même de la STEREOPHONIE en radiodiffusion.

L'exposé est ordonné avec la plus rigoureuse logique : lois élémentaires, technologie des composants passifs (résistances, condensateurs, bobinages) et actifs (tubes et transistors), propriétés des circuits formés de ces composants, composition des différents étages des récepteurs et dispositifs auxiliaires.

Enfin, chaque paragraphe est accompagné d'une illustration facilitant l'assimilation complète du texte.

Par O. LIMANN

★★★★★★★★★★

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

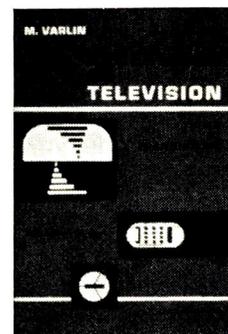
9, Rue Jacob, PARIS (6^e) - ODÉon 13-65 - Ch. Post. Paris 1164-34

VIENT DE PARAÎTRE

La technique
et la pratique
de la
télévision

à tubes et
à transistors

RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION (U.H.F. - V.H.F.)



296 pages, 16 × 24 cm, avec 269 illustrations.

PRIX : 30 F (+ t. l.).

Par poste : 33 F.

La technique de la télévision a, certes, beaucoup de points communs avec celle de la radio, mais elle n'admet la médiocrité ni dans ses montages, ni dans l'esprit de ceux qui les réalisent.

Et comme on ne peut prétendre devenir un bon technicien de télévision sans la connaissance précise de toutes les notions fondamentales, ce sont ces bases que l'auteur s'est efforcé de bien faire comprendre en liant constamment la théorie et la pratique.

Assumant la direction technique d'une des principales entreprises françaises productrices de téléviseurs, M. Varlin connaît les obstacles que le technicien rencontre dans son labeur quotidien et sait comment les surmonter. C'est pourquoi il peut mieux expliquer toutes les questions se rapportant à la réception de la télévision en V.H.F. comme en U.H.F., avec les tubes comme avec les transistors.

Son argumentation fait le moins possible appel aux mathématiques (et seulement lorsqu'elles sont indispensables), met en évidence les phénomènes physiques mis en jeu, et montre comment, dans la pratique, tous les problèmes sont résolus.

Survenant à un moment où la technique de la télévision est stabilisée, ce livre très complet constitue donc le meilleur moyen, pour un bon « radio », de devenir un excellent technicien des images.

Par M. VARLIN

★★★★★★★★★★

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e) - ODÉon 13-65 - Ch. Post. Paris 1164-34

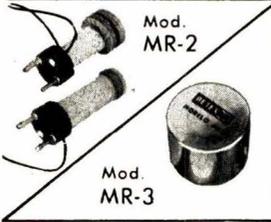


CEUX-CI SONT QUELQUES UNS DES **RETEXKIT** QUE VOUS POUVEZ ACQUERIR ET MONTER



vision s. a.

Mod.
MR-1 "Grid-Dip"



Mod.
MR-2

Mod.
MR-3



Mod.
GT-1 Webulateur TV



Mod. PC-1
Contrôleur
des condensateurs



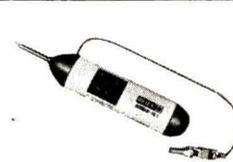
Mod.
OS-1 Oscilloscope



Mod.
RF-1 Générateur H.F.

Tous nos Kits sont distribués complets, avec manuel de montage et mode d'emploi. Leur préparation est telle qu'elle demande très peu d'outils, et aucune nécessité de faire des trous. RETEXKIT garantit le succès de vos montages.

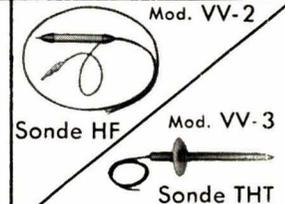
Vous pouvez aussi les acquérir montés et ajustés en fabrique.



Mod.
IS-1 Injecteur de signal



Mod.
VV-1
Voltmètre
électronique



Mod. VV-2

Sonde HF

Mod. VV-3

Sonde THT

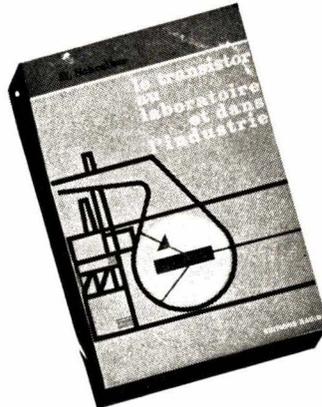
Demandez notre catalogue, sans engagement de votre part, à
TERA - LEC: 51 Rue de Gergovie PARIS 14

M. _____

Adresse _____

Dept. _____

Le nouveau livre de H. SCHREIBER sur les transistors



le transistor au laboratoire et dans l'industrie

264 pages (16 x 24) avec 270 illustrations
PRIX: 24 F (+ t. l.); par poste: 26,40 F

Cet ouvrage comprend 5 grandes parties :

1. Alimentations stabilisées.

Principaux circuits de redressement ; le circuit stabilisateur ; circuits auxiliaires ; stabilisateur de tension procédant par découpage.

2. Les convertisseurs de courant continu.

Convertisseurs asymétriques à un transistor ; convertisseurs symétriques ; convertisseurs pour appareils de photo-flash ; convertisseurs continu-alternatif.

3. Le transistor en impu'sions.

Impulsions de faible amplitude ; impulsions de forte amplitude, sans saturation et avec saturation ; amplification d'impulsions.

4. Production et transformation de signaux.

Les multivibrateurs astables ; transformation de signaux quelconques en rectangulaires ; les bascules monostables ; bascules bistables ; production de dents de scie ; générateurs RC de sinusoides.

5. Amplificateurs de mesure et de commande.

Amplificateurs à liaison directe, pour faibles tensions continues ; convertisseurs de mesure ; amplificateurs à forte impédance d'entrée ; amplificateurs de mesure pour tensions alternatives ; circuits de commande et de régulation.

Chaque partie est indépendante, directement abordable. On y trouve des calculs d'application précis, des schémas détaillés, ainsi que de nombreux oscillogrammes et résultats de mesure.

*** SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**
9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 205 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 27 F (Etranger 32 F)

MODE DE REGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 205 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 18 F (Etranger 21 F)

MODE DE REGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 205 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 18,50 F (Etranger 22 F)

MODE DE REGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 205 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 40 F (Etranger 45 F)

MODE DE REGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la **Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO** 164, Ch. de Charlerci, Bruxelles-6, ou à votre librairie habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

LA RÉALISATION D'UN SYNCHROSCOPE...

...vous est proposée dans ce numéro de « **Toute l'Électronique** ». Étudié tout spécialement à l'intention de nos lecteurs, cet appareil allie de hautes performances à un bas prix de revient et à une construction aisée. Dans ce même numéro vous sont révélés les progrès extraordinaires réalisés en matière de **transmission d'énergie par rayonnement**; vous apprendrez quelles sont les applications de l'**effet Hall en radio-électricité**; comment sont constitués les circuits d'un émetteur, en bande latérale unique; comment s'effectue le **comptage électronique** à l'aide des circuits logiques.

Notre rubrique **B.F.** vous propose, pour les fêtes de fin d'année, la réalisation d'un **ensemble stéréophonique** qui, avec des moyens modestes, vous permettra d'obtenir d'excellents résultats, grâce à un asservissement de la bobine mobile du haut-parleur. Cet ensemble de 2 x 4 W est, bien entendu, transistorisé. Et vous apprendrez comment il faut utiliser un enregistreur magnétique pour produire des **échos** et de la **réverbération artificiellement**.

Vous serez également au courant des plus récents progrès réalisés en 1964 en matière de télécommunications par **faisceau de laser**; des effets physiques nouvellement découverts; de la façon dont sont étudiés les **feuillets de tantale**. Et vous trouverez encore dans cet abondant numéro nos rubriques habituelles sans lesquelles vous ne seriez pas parfaitement informés: **Transistors Actualités**, la **Revue critique de la presse mondiale**, **Ils ont créé pour Vous**, **Disques** et **musique**, et la **Vie professionnelle**.

TOUTE L'ELECTRONIQUE N° 292
Prix : 3,30 F Par poste : 3,50 F

UN CONVERTISSEUR UNIVERSEL

Nous avons déjà, dans un précédent numéro, décrit un convertisseur à lampes permettant de transformer des anciens récepteurs pour leur permettre la réception de la deuxième chaîne. Dans ce numéro 150 de janvier 1965, nous vous présentons un autre modèle de **convertisseur, équipé entièrement de transistors**, et qui vous assurera, au prix de l'établissement d'un nombre restreint de connexions, la réception des U.H.F., même si votre récepteur est un monocanal.

Dans ce même numéro, vous lirez avec intérêt, les descriptions d'un **mesureur de champ à transistors**, d'un **préamplificateur d'antenne, à transistors** également, l'étude et la réalisation d'une **base de temps horizontale, transistorisée**. On voit que les semiconducteurs sont à l'honneur en ce début d'année.

Le sommaire de ce numéro comporte encore un **TV-Test sur le récepteur T-1145 de Pathé-Marconi**, de nombreuses informations, en particulier concernant le **développement de la technique télévision en couleurs**, nos **fiches Télétransistors**, et nos rubriques habituelles **TV-Actualités** et **TV-Nouveautés**.

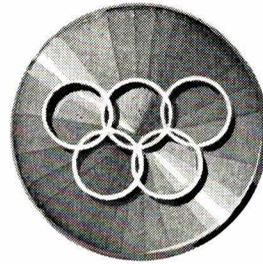
TELEVISION N° 150
Prix : 2,10 F Par poste : 2,30 F

L'ANALYSE DES COULEURS...

...qui est une impérative nécessité pour de très nombreuses industries, peut désormais être réalisée grâce au **TRILAC**, appareil qui, combinant l'optique et l'électronique, fournit **automatiquement** les résultats numériques de la mesure. L'étude détaillée de cet analyseur d'avant-garde est suivie, dans ce premier numéro de 1965, par l'exposé des **applications des capteurs à quartz**, les descriptions d'un **nouvel indicateur-régulateur à commande photo-électrique** et **contre-réaction thermique**, d'un **oscilloscope traceur de courbes de thyatron** au silicium et d'autres **semiconducteurs**, d'un **ensemble électronique de triage de diamants**. On trouvera encore, dans ce numéro, des applications originales des **éléments photosensibles**, la suite des **notions élémentaires de programmation des calculatrices arithmétiques** ainsi que les rubriques habituelles : **A travers la Presse Mondiale**, **l'Électronique vue par Electronique Industrielle** et **Bibliographie**.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE N° 80
Prix : 4,80 F Par poste : 5 F

la médaille d'or
pour la France



des régulateurs automatiques de tension

a été gagnée par

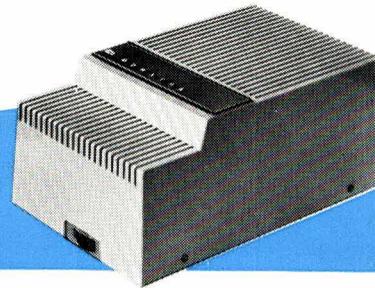
DYNATRA



Types 403, 403 S,
404 S

Coffret créé avec la collaboration
de M. R. LÉWY
de la C^{ie} de l'Esthétique
Industrielle

une netteté incomparable
une stabilité parfaite
suppression des pannes
protection des lampes



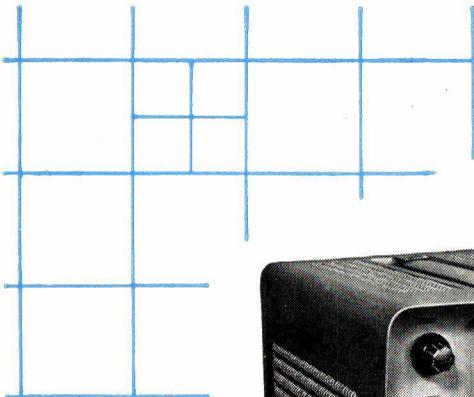
Types L 180
et PP 220

**Modèles de 180 à 2000 VA
à correction sinusoïdale**

DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS 19^e
TEL. 607-32-48 et 208-31-63

RAPY



UNISCOPE
OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE

P 70



- Amplificateur vertical : du continu à 6 MHz
- Base de temps déclenchée : de 2 S/cm à 0,1 μ S/cm
- Etalonnages : 5 %
- Séparateur de télévision incorporé

Nombreux accessoires disponibles
Versions spécialisées à 1 ou 2 faisceaux

- une conception moderne
- un manement simple
- une réalisation rationnelle

RAPY
Leymère

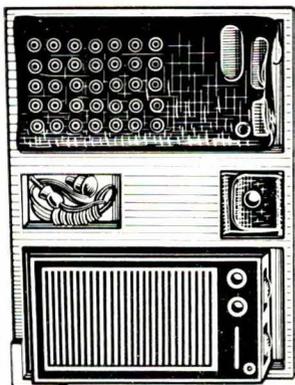
UNITRON

75 TER, RUE DES PLANTES - PARIS XIV^e - LEC. 93-78



● NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER ● avec schémas, plans de câblage et devis détaillés. Envoi contre 1 F pour frais.

PORTATIFS A TRANSISTORS



**Exceptionnel !
LE LUTIN**

RECEPTEUR MINIATURE
12 x 7 x 3 cm.

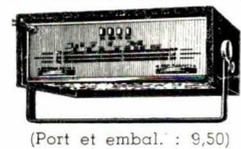
- ★ 8 transistors.
- ★ 2 gammes d'ondes (GO-PO).
- ★ Cadre ferrite incorporé
- ★ Livré en coffret contenant
- ★ Le récepteur.
- ★ Le sac.
- ★ Un écouteur individuel.
- ★ La housse

pour écouleur.
PRIX SPÉCIAL ; 110,00
(Port et emballage 7,50)



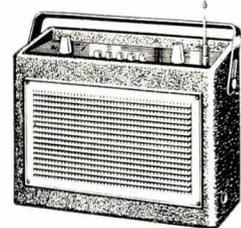
● **LE NOMADE** ●

6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)
Cadre 200 mm.
Comm. antenne auto,
clavier 3 touches.
Coffret gainé : 26x16x7,5 cm
COMPLÉT en pièces détach. 125,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 130,00
(Port et embal. : 9,50)



● **PLAISANCE** ●

7 transistors + 2 diodes -
3 gammes (OC-PO-GO) - Ca-
dran visibilité totale - Alim-
entation - 2 piles 4,5 V -
Élégant coffret gainé - Dim. :
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 165,00



● **LE JOHNNY 64** ●

7 transistors + diode.
CLAVIER 5 TOUCHES.
GO/Cadre. GO/Ant. PO/Cadre.
PO/Ant. Ondes courtes.
PRISE ANTENNE AUTO avec
commutation au cadre. Élégant
coffret gainé, genre tweed.
Dim. : 340x180x95 mm.
EN ORDRE DE MARCHÉ 235,00
(Port et emballage : 7,50)



● **TONFUNK F.M.** ●

9 transistors + 2 diodes -
3 gammes d'ondes (LW-MW-UK) -
Clavier 3 touches
Antenne télescopique F.M.
Prise auto - Prise H.P.S.
Haut-Parleur Haute Fidélité
Poignée amovible
Dim. : 265 x 180 x 95 mm
EN ORDRE DE MARCHÉ 270,00
(Port et emballage 11,00)



● **RÉGENCE FM** ●

9 transistors + 4 diodes
CLAVIER 6 TOUCHES
OC - PO - GO - FM
Prise alimentation secteur in-
dépendante - Face moulée
grand luxe. Dim. : 32 x 20 x
10 centimètres.
EN ORDRE DE MARCHÉ 290,00
(Port et embal. : 11,00)

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS



ENTRÉES PU ET MICRO avec possibilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage graves, aigus, **POSITION SPÉ-
CIALE FM.** — ETAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-linéaire
à contre-réaction d'écran. — Transfo de sortie 5 - 9,5
et 15 ohms. Sensibilité 600 mV. — Alternatif 110 à
245 V. Présentation professionnelle. Dim. 37x18x15
COMPLÉT, en pièces détachées..... 168,40
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 185,00
(Port et emballage : 12,50)

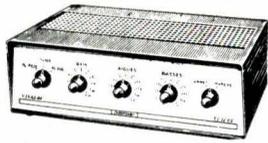
RÉVERBÉRATION 64



(Port et emballage : 14,00)

Dispositif de réverbération artificielle pouvant s'adap-
ter à un amplificateur B.F. — 2 entrées **dosables**
séparément. Peut être employé au choix : soit avec
une chaîne monorale ; soit avec une chaîne stéréo-
phonique. — Utilise un élément de réverbération
« **HOMMOND** ». Recommandé pour guitare électrique.
Effet de salle de concert, etc.
COMPLÉT, en pièces détachées 268,20
EN ORDRE DE MARCHÉ 298,20
★ L'Unité de Réverbération « **HAMMOND** »
Réf. 4 b seule **105,00**

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 15 WATTS



(Port et emballage : 16,50)

● **VIVALDI 65** ●
Puissance : nominale : 10 watts
de pointe : 15 watts
Sensibilité : son entrée PU piézo : 280 mV
son entrée tuner : 280 mV
son entrée PU magnét. : 10 mV
Contre-réaction 16 dB Contrôle de tonalité
COMPLÉT, en pièces détachées..... 305,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 345,00

ÉLECTROPHONES

● **LE PRÉLUDE** ●

Electrophone de luxe — Relief sonore

Contrôle séparé graves - aigus. Platine
4 vit. Élégante mal-
lette gainée 2 tons
410 x 295 x 205 mm.

**COMPLÉT en Pièces
détachées :**
204,50

**EN ORDRE
DE MARCHÉ :**
238,50

(Port et emballage : 16,50)



LE MADISON

4 vitesses. Puissance
3 W. H.P. 17 cm.
Dosage « graves »
« aigus » — Élégante
mallette gainée.

**COMPLÉT
en pièces détachées**
163,40

**EN ORDRE
DE MARCHÉ :**
175,00

(Port et
embal. : 16,05)



ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

CERCLINE

Tube fluorescent
monté socle - Dia-
mètre 360 x haut.
110 mm. - Consom-
mation 32 watts.
Puissance d'éclair-
age 120 watts.
COMPLÉT,
en 110 ou
220 V..... **53,00**

RÉGLETTES COMPLÈTES avec tube et transfo :
0,60 m. **25,00** 1,20 m. **32,00**



Une affaire : LE CRICKET



**ÉLECTROPHONE
4 VITESSES**
Grande marque
110/220 volts.
H.P. 17 cm
dans couvercle.

**AU RRIX
INCROYABLE**
(en ordre
de marche)

135,00

(Port et emballage : 14,00)

Le SUPER-PRÉLUDE

ELECTROPHONE de LUXE

Relief sonore. Contrôle
séparé des graves et
des aigus. Platine 4
vitesses. Changeur auto-
matique sur 45
tours. Luxueuse
mallette gainée 2
tons 410 x 400 x
210 mm.
Complet en pié-
ces déta-
chées .. **291,50**

En ordre de marche :
311,50



CHARGEURS D'ACCUS



6 ou 12 volts
Fonctionne sur sec-
teurs alternatifs
110 ou 220 volts.
Livré avec pince
et cordon secteur

● Modèle N° 1
Charge 3 A
sur 6 V
Charge 2 A
sur 12 V
PRIX : 72,00

● Modèle N° 2

Charge 5 A sur 6 V — Charge 3 A sur 12 V
Avec ampèremètre de contrôle. **PRIX : 91,00**

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS MANUELS



1 position arrêt 110 V
11 positions actives.
250 VA..... **49,50**
(Port : 8,50)
à fer saturé
**REGULATEURS
AUTOMATIQUES**
200 VA **110,00**
250 VA **155,00**

**Comptoirs
CHAMPIONNET**

14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e

Tél. ORN. 52-08

Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon
C. C. Postal 12 358.30 Paris