

RADIO constructeur



N° 198 • MAI 1964 • 2,10 F

**TECHNIQUE
DES CIRCUITS IMPRIMÉS**

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

DANS CE NUMÉRO :

- Les appareils de mesure et la documentation 109
- Radio-TV Actualités 110
- Au Salon des Composants Electroniques 111
- Bases de temps à transistors pour oscilloscope 119
- RADIO-TEST N° 5 : « Première Stéréo », meuble radio-phono LOEWE-OPTA 124
- Pile ou Face 128

CALCULS — TRAVAUX PRATIQUES PROBLÈMES

- Calcul des inductances de filtrage 130
- Problèmes de radio-électricité, d'électronique et de mathématiques récréatives 133

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

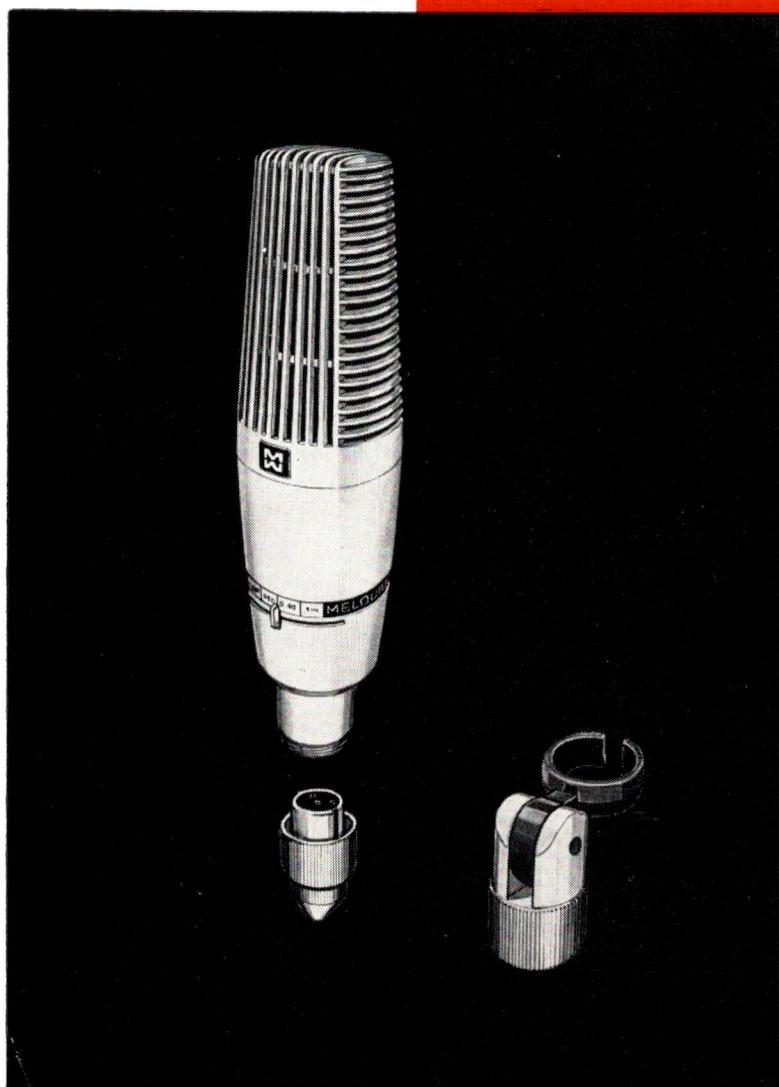
- Technique des circuits imprimés 134
- Dispositif de freinage électrique pour petits moteurs universels 137
- Nouveautés - Technologie - Utilisation 139



microphone à ruban

R.M.6

Microphone de très haute qualité
du type bidirectionnel à vélocité.
Courbe de réponse très régulière



Il se présente sous la forme d'un boîtier carré-grec. L'ensemble moteur est flottant. Le ruban est soustrait à toutes trépidations mécaniques.

Un dispositif protège le ruban contre les souffles inopinés provoqués dans son voisinage direct.

Un commutateur à 4 positions procure 3 courbes de réponse en vue des usages qu'il en est fait. La position n° 4 est l'arrêt, où la ligne de raccordement est commutée sur une résistance. Par cette disposition, l'arrêt du RM6 n'a pas de répercussion sur un autre microphone branché en parallèle et dont le fonctionnement reste inchangé.

Impédance de sortie = 50 ohms (200 ohms sur commande).

Gamme de fréquences = 30 à 15 000 Hz à ± 2 dB.

Niveau de sortie, mesuré en circuit ouvert :
- 61 dB pour une pression de 10 baryes/cm² (référence : 1 milliwatt dans 600 ohms).

Aimant Ticonal

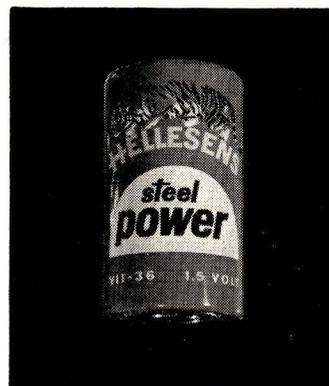
MELODIUM S. A.



Société anonyme au capital de 400.000 F.

296, RUE LECOURBE, PARIS 15^e - TÉL. LEC. 50-80

LE TECHNICIEN
devant les courbes de décharge,
L'UTILISATEUR
devant l'évidence de leur durée réelle,
sont d'accord :

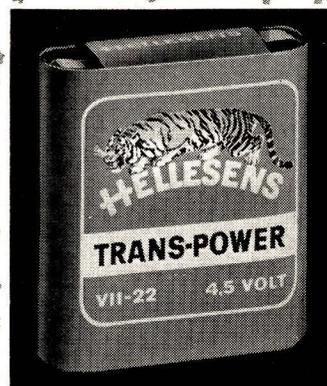


LES PILES HELLESENS

triomphent de toutes les comparaisons



Voilà pourquoi,
dans 103 pays du Monde,
ce tigre met sa griffe
sur les meilleures productions
Radio et Electroniques



PILES HELLESENS-COPENHAGUE
radio-photo-éclairage-acoustique

VENTE EXCLUSIVE AUX
REVENDEURS, PROFESSIONNELS,
LABORATOIRES TECHNIQUES ET INDUSTRIELS

Importateurs - Distributeurs
exclusifs

ETS CUNOW S.A.

12, BOULEVARD POISSONNIÈRE - PARIS
Tél. 72-60

VIENT DE PARAITRE :
LA 3^e EDITION DE L'OUVRAGE



LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO

de L. PERICONE

Cet ouvrage maintenant bien connu de tous les Amateurs-Radio est **essentiellement pratique**. Il donne une étude complète sur les appareils de mesures utilisés en Radio et en Télévision, leur but, leur emploi, leur fonction, leur utilisation pratique. Tous les appareils qui sont présentés comportent une description détaillée, avec schémas et plans de montage, et de nombreux exemples d'**utilisation pratique**. A ce sujet, la troisième édition comporte l'emploi des appareils de mesures sur les montages à transistors. Tous les appareils décrits ici ont été réellement exécutés et fonctionnent correctement. Leur réalisation se trouve ainsi mise à la portée des Amateurs-Radio, comme des Professionnels. Grâce à cet ouvrage, tous les instruments de mesures classiques et même ceux qui sont réputés **très chers** (Oscilloscope Cathodique, Commutateur Electronique...) peuvent être réalisés avec un budget réduit par le plus grand nombre d'utilisateurs. Conçus avec du matériel standard, les modèles décrits ne comportent que ce qui a été jugé **nécessaire et suffisant** par des praticiens pour l'usage auquel ils sont destinés.

Format : 16 x 24 cm, 248 pages, 200 figures

PRIX... 18 F

(Envoi franco recommandé : 20 F)

En vente dans toutes les librairies techniques et chez
PERLOR-RADIO, 16, rue Hérold, Paris (1^{er})

Tél. : CENTral 65-50

C.C.P. PARIS 5050-96

Bannière

1^{ère} Leçon gratuite

Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez **LA RADIO ET LA TÉLÉVISION** qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

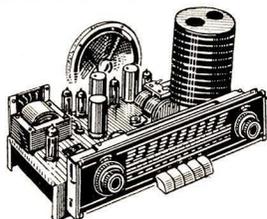
- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne : Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez **LA 1^{re} LEÇON GRATUITE**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 20,00 F à la cadence que vous choisirez vous-même.

A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera



ECOLE PRATIQUE D'ELECTRONIQUE Radio-Télévision

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE, PARIS (2^e) - METRO : BOURSE

TYPE CINE

RECTA

TÉLÉPANORAMA

RECTA

DEUX CHAINES

RECTAVISION 59 cm TRES LONGUE DISTANCE

DEUX CHAINES

MONTAGE DE QUALITE INDUSTRIELLE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

POUR

REUSSIR A COUP SÛR ?

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRES DETAILLE (6 T.P. A 0,25 F)

CHASSIS EN PIECES DETACHEES DE BASE DE TEMPS ALIMENTATION+SON

289,00

PLATINE FI OREGA précab. prérég. Jr. long. dist. 5 tubes + germ. 110,00
ROTACTEUR HF OREGA, réglé, câblé, AVEC 12 CANAUX MONTES ainsi que la barrette 2^e CHAINE + 2 Tubes 105,00

● TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPARÉMENT ●

FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

♦ CREDIT ♦

POUR TOUTE LA FRANCE

CREDIT 6 - 9 - 12 MOIS

VOUS TRAVILLEREZ AVEC LE

SOURIRE

avec un

BON SCHEMA

GRANDEUR NATURE

MONTRANT

LA DISPOSITION EXACTE DES PIECES A CABLER, VOUS AUREZ LE

MAXIMUM DE CHANCES

POUR

REUSSIR

DOCUMENTEZ-VOUS GRATUITEMENT :

126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT DE TOUS LES TYPES DE TUBES MODERNES

SCHEMAS GRANDEUR NATURE AMPLIS - AMPLIS GUITARES - TV ET AUTRES

vous seront adressés contre 6 T.P. de 0,25 (pour frais)

ET TOUS LES MAGNÉTOPHONES TOUS LES TRANSISTORS DE LUXE

TOUS LES RÉCEPTEURS...

CRÉDIT GRUNDIG CRÉDIT

6 - 12 MOIS

6 - 12 MOIS

DOCUMENTEZ-VOUS - Prière de joindre 4 timbres à 0,25

FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

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

3 MINUTES 3 GARES

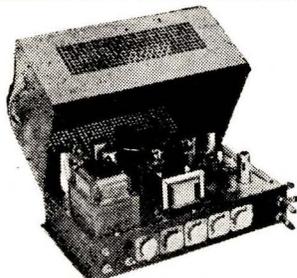
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
37, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-918 0441

Sté RECTA

37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14 C.C.P. Paris 6963 - 99

RECTA RAPID PROVINCE SOUVENIR
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

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



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

**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
BICANAL PP12



**AMPLI
VIRTUEUSE BICANAL XII
TRES HAUTE FIDELITE
PUSH-PULL 12 W SPECIAL**

Deux canaux - Deux entrées
Relief total
3 H.P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées. **103.00**
3 HP - 24PV8 + 10X14 + TW9 **58.70**
2-ECC82 - 2-EL84 - ECL82
EZ81 **42.40**
Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée **17.90**
ou la Mallette V12 **75.90**

ELECTROPHONE LUXE



Voir ci-contre
**ELECTRO-CHANGEUR
STEREO 12 WATTS**

AU CHOIX TOURNE-DISQUES
OU CHANGEURS

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**
CHANGEUR RADIOHM, 45 t. **143.00**
CHANGEUR - MELANGEUR TELEFUNKEN Stéréo **184.00**

KIT NON OBLIGATOIRE!

TOUTES LES PIÈCES DE NOS AMPLIS
PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SEPARÉMENT
SUPPLÉMENT
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 **41.10** Fond, capot, poignée **17.90**
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9 .. **39.80** ou Mallette dégonflable **75.90**

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 + 10X14 .. **41.80** Ou mallette dégonflable **75.90**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,25

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. VECA BI-CONE **226.00**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25

45 WATTS **AMPLI GEANT HI-FI** **45 WATTS**

GUITARE - DANCING - KERMESSÉ
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL84 -
500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, GZ34 - 5FD108 **84.75**
cellule. Châssis en pièces détachées, avec HP au choix : 28 cm 12 W .. **93.00**
coffret métal robuste à poign. **309.00** 15 W **113.00**. 34 cm. 30 W. **193.00**

POUR LES AMPLIS GUITARE :
VIBRATO ADAPTABLE : Châssis en pièces dét. **26.10**
Tubes : ECC83, ECC82 **17,45** Coffret luxe .. **15.50** (avec schéma)

**UNE MALLETTE QUI EN
SAIT BEAUCOUP**

« V 12 »

POUR AMPLIS
VIRTUEUSE 12,
GUITARE,
BICANAL ou
ULTRA - LINEAIRE
(VENDUE AUSSI
SEPARÉMENT)



MALLETTE

« V 12 »

(51 x 31 x 23)
DECONFLABLE
POUR
AMPLIS - H.P.
TOURNE - DISQUES
75.90

STEREO 12
ELECTRO - CHANGEUR - STEREO
12 Watts - STEREO

Châssis en pièces détachées, complet **111.00**
Tubes : 2 x EF80, 2 x EL84, 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**

NOUS RECOMMANDONS PARTICULIÈREMENT
L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

**CHANGEUR-MELANGEUR
TELEFUNKEN**



**NOUVEAU
CHANGEUR-
MELANGEUR**

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



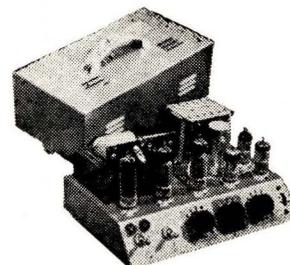
**STEREO
et MONO
EXCEPTIONNEL
169,00**

Centreur 45 t. **15.00**

Pour le louer, voir nos mallettes ci-dessus. Ou le socle : **17.50**

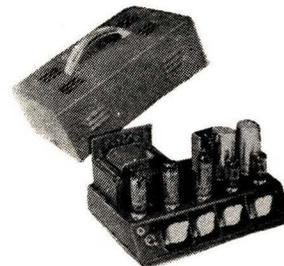
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 30 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
Sté RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII*
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche



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

**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
ULTRA LINEAIRE PP12



**AMPLI
VIRTUEUSE PP XII
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire**

Transfo commutable à impéd. 3, 6,
9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé.
Graves et aigus.
Châssis en pièces détachées .. **99.40**
HP 24 cm + TW9 AUDAX .. **39.80**
ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80, **32.40**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée **17.90**
ou la Mallette V12 **75.90**

**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**
HP 21PV8 AUDAX **19.90**
Mallette luxe dégonflable **57.90**
POUR COMPLETER (facultatif)
PLATINE STAR ou TRANSCO. **76.50**
ou
CHANGEUR TELEFUNKEN CI-CONTRE

**DOCUMENTEZ-VOUS
ET
EXAMINEZ DE PRES
NOS**

**10 SCHÉMAS
« SONOR »
3 à 45 WATTS**

LES 10 schémas : 6 T.P. à 0,25
Pour tous renseignements
prière de joindre 4 T.P. à 0,25

SOUDEURS THUILLIER

Brevetés S.G.D.G.

- ULTRA-LEGERS
- PUISSANTS
- ECONOMIQUES

MICROSOUDEUR :

Panne cuivre de 3-4,5-6 mm et résistances tous voltages en 35-48-62 W immédiatement interchangeables.

* Autre modèle : 150 W



RAPY

- UTILISENT INTEGRALEMENT LES WATTS

En vente : **DANS TOUTES LES BONNES MAISONS**

Vente en gros : **THUILLIER** - Place Danton à BOIS-D'ARCY (Seine-et-Oise) - Tél. 923-04-60



NOUVEAU TYPE CONTROLEUR 462

FAIBLE ENCOMBREMENT • TRÈS COMPLET
SENSIBILITÉ : 20.0000 Ω/V = et ∞
CALIBRES : Tensions : 1,5-3-10-30-100-300-1000 = et ∞
Intensités : 100 μA = 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = et ∞
Résistances : 5 Ω à 10 MΩ - en 3 gammes.

★ NOMBREUX ACCESSOIRES SUR DEMANDE

ÉCHELLES A LECTURE DIRECTE . SÉCURITÉ : Protection du galvanomètre contre les surcharges électriques et les chocs mécaniques.

CIE GLE DE MÉTROLOGIE
B.P.30 ANNECY-FRANCE



★ LA PLUS FORTE PRODUCTION ET EXPORTATION FRANÇAISE

Bureau de Paris : 56, Av. Emile-Zola (15^e) — Tél. : BLO. 63-26

DOMENACH

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. NET **78 F**

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

RADIO-VOLTAIRE

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

POUR VOS INSTALLATIONS D'ANTENNES DE TELEVISION LE MAT BALMET



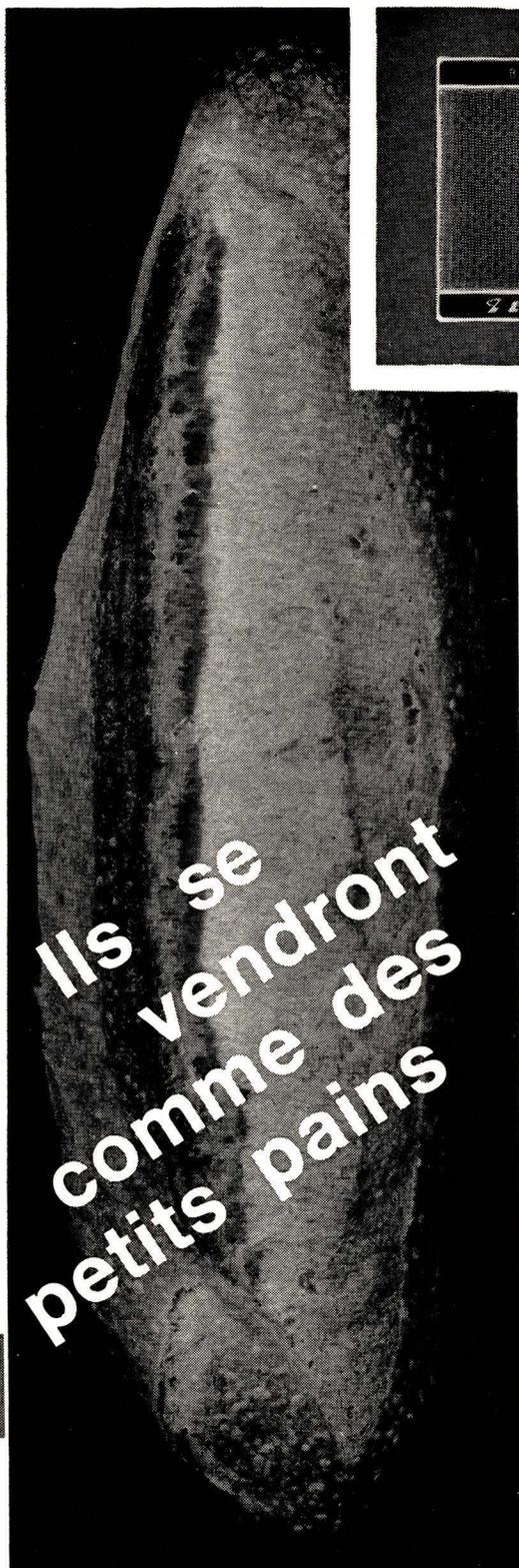
aussi simple à monter qu'une canne à pêche

éléments tronconiques s'emboîtant l'un dans l'autre en acier spécial galvanisé à chaud

• BREVETÉ FRANCE ET ETRANGER

E. J. NORMAND
57- Rue d'ARRAS - DOUAI - NORD - Tel. 88.78.66

RADIO TRANSISTORS ZEPHYR



Ils se vendront
comme des
petits pains



7 TRANSISTORS POWERTRONICS

Boîtier Polystyrène avec grille aluminium anodisée. 2 coloris : ivoire/beige, ivoire/noir. Dimensions : largeur 10,79 cm, hauteur : 6,35 cm ; épaisseur : 3,17 cm. Poids avec pile : 255 g.

O.M. - 535/1605 Kcs. G.O. - 160/280 Kcs. Très grande sensibilité - Tonalité claire et nette.

LONGUE ANTENNE FERRITE

Accroissant la sensibilité. Réception des stations éloignées (non réceptibles pour la plupart des postes portatifs).

Prix conseillé : 149,50

Tous accessoires compris
belle sacoche cuir, écouteur parfait.

SUPER HAUT-PARLEUR ZÉPHYR

Nouveau haut-parleur à haute impédance 40 OHMS directement couplé aux transistors de sortie. L'acoustique de ce haut-parleur permet une diffusion de qualité parfaite.

CONTROLE DE VOLUME SUPER-AUTOMATIQUE

Technique d'avant-garde. Utilisation tandem AGC compensant les variations dues à la puissance de signal au changement de station ou au changement d'orientation de l'appareil. Volume constant assuré.

COMMUTATEUR DE LONGUEUR D'ONDES AU DOS

IMPORTÉS DES USA AVEC TRANSISTORS DE LA TEXAS INSTRUM. INC.

LES TRANSISTORS ZEPHYR

TRANSISTORS NPN AU GERMANIUM

permettent un circuit unique d'entrée et de sortie
(exclusivité Zéphyr)



6 TRANSISTORS POWERTRONICS + 1 DIODE AU GERMANIUM

Boîtier Polystyrène avec grille métallique. Coloris : noir-gris-ivoire. Dimensions : hauteur 10,46 cm, largeur 6,35 cm ; épaisseur 2,84 cm. Poids avec pile : 198 g.

Réception remarquable - Tonalité claire et nette.

O.M. - 535/1600 Kcs. Plus sensible que la plupart des transistors de poche.

Prix conseillé : 99,50

Tous accessoires compris
belle sacoche cuir et écouteur.

N° 14127

OSCILLOSCOPE GM 5600

PHILIPS



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

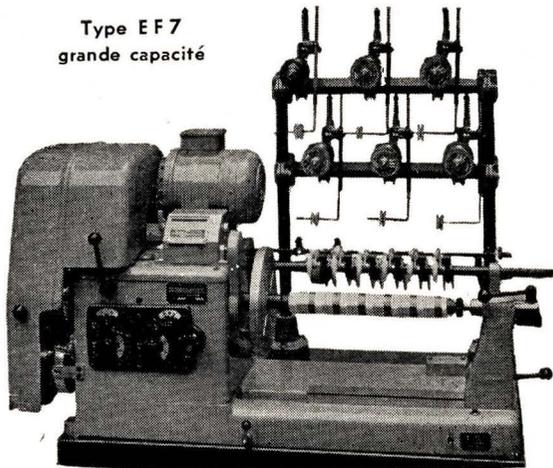
Utilisable : du continu à 5MHz • Mesure de faibles niveaux (50 mV/cm) même sur des parties de circuit à forte polarisation • Base de temps déclenchable avec sélection de polarité, réglage de niveau et déclenché automatique • Tube 70 m.m très lumineux • Réalisation en grande série (châssis moulé, câblage 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

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

il y a

Type EF7
grande capacité



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

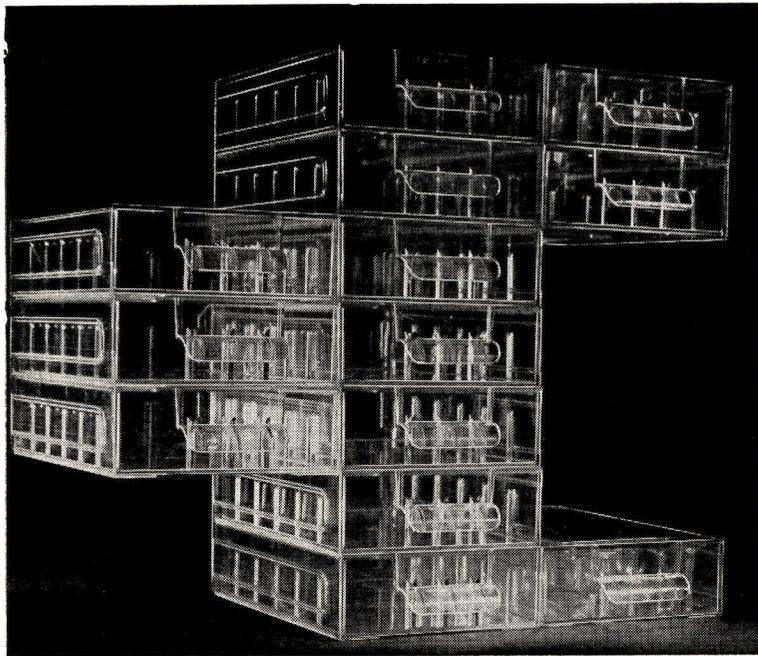
si vous désirez réaliser un bobinage « nids d'abeilles »

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°



LE multiroir

100% TRANSPARENT

TIROIRS coulissant dans un casier, s'emboitant les uns dans les autres.

- S'adapte à n'importe quelle forme d'emplacement disponible
- 80 possibilités de cloisonnage du tiroir
- Rangement rationnel de toutes pièces de formes différentes
- Spécialement conçu et étudié pour

LE RANGEMENT EN RADIO, TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE, ÉLECTRICITÉ, PHOTOGRAPHIE

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATIONS

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

R. DUVAUCHEL, Importateur, 49, rue du Rocher, PARIS-8^e — Tél. LAB. 59-41

RAPY

RADIO STOCK



TOUS LES
TUBES



ÉLECTRONIQUES

TOUS LES SEMI-CONDUCTEURS

(Diodes et Redresseurs)

PHILIPS - TELEFUNKEN

Prix sans concurrence

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Catalogue général contre 1,50 F. pour frais de participation

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

Métro : Bonsergent

Autobus : 54-56-65

Ouvert du Lundi au Samedi de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.

RAPY

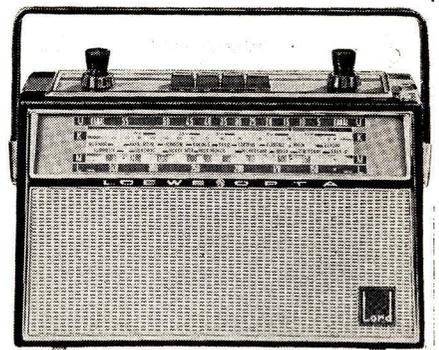
LOEWE OPTA

TRANSISTORS DE HAUTE QUALITÉ

AVEC
MODULATION
DE FRÉQUENCE

ANTENNE
COMMUTABLE

ET
BERCEAUX
ADAPTABLES
SUR VOITURE



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DU SON

30, rue Beaujon, Paris-8^e tél. : WAG. 19-01

RAPY



Tous invités chez vous par Blaupunkt

POUR EUX :

Une avance de 3 ans. C'est cette avance due à l'expérience allemande 2^e chaîne que notre publicité leur dit d'aller voir chez vous.

Le confort et la sécurité visuelle, par réglage électronique des "noirs" suivant éclairage ambiant et stabilisation automatique du cadrage.

Des performances dans la réception grâce à l'équipement multi-standard à "Haute-Sensibilité".

POUR VOUS :

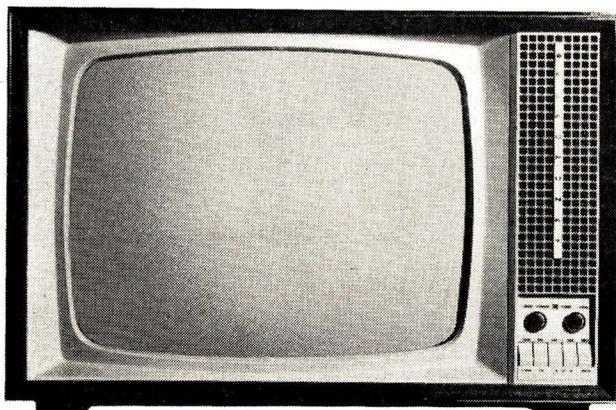
Un service après-vente, lui aussi parfaitement "au point".

Des stocks de pièces détachées qui ne vous laisseront jamais en panne.

• Nous recommandons vivement - d'abord dans votre intérêt - l'installation des antennes BOSCH.

Pour vous **BLAUPUNKT = BÉNÉFICE...**

et rien que bénéfice



BLAUPUNKT

la marque au point

ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.

département Blaupunkt

22, Avenue de Villiers, Paris 17^e

TÉL : 924-85-32



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^{os} 49 à 54 **0,50 F**

N^{os} 62 et 66 **0,70 F**

N^{os} 67, 68, 71 et 72 **0,90 F**

N^{os} 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^{os} 135 à 146 **1,50 F**

N^{os} 147 à 174, 176 à 191 **1,90 F**

N^{os} 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^e)

ODE. 13-65 — C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

MED. 65-43



PUBLICITÉ :

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TEL. : SEQ. 37-82

LES APPAREILS DE MESURE ET LA DOCUMENTATION

Nous avons, plus d'une fois, parlé de la nécessité, pour tout dépanneur et, en général, pour tout technicien chargé de réparer ou de mettre au point des appareils électroniques de toute sorte, y compris les récepteurs de radio et de télévision, de posséder des appareils de mesure adaptés à ses besoins, et de savoir s'en servir.

Personne ne nie, évidemment, l'utilité des appareils de mesure, mais trop souvent des hésitations surgissent au moment où l'on doit se décider pour tel ou tel modèle, car le marché nous offre très largement de quoi satisfaire non seulement tous les besoins, mais aussi toutes les bourses. Comment choisir, dans la gamme d'oscilloscopes, par exemple, dont les bandes passantes s'étirent entre quelque 200 kHz et 1 000 MHz, et dont les prix varient de 500 F à plus de 15 000 F, celui qui offre le compromis, acceptable pour nous, de prix et de performances ?

Dans une telle situation il ne peut y avoir de règle générale, bien entendu, car tout dépend des essais ou des mesures que nous avons à faire. La personne la plus qualifiée pour nous renseigner est, sans aucun doute, le constructeur de l'appareil dont nous croyons avoir besoin. Il est à peu près impensable qu'il cherche à nous pousser à la dépense, car il n'y a pratiquement aucun intérêt, et si les données du problème qui lui est posé sont correctes, il nous donnera une réponse valable. Rien ne nous empêche, d'ailleurs, de poser la même question à plusieurs constructeurs et de faire la moyenne.

Cependant, même si nous possédons un appareil de mesure aux performances exceptionnelles, il nous reste encore beaucoup de choses à faire. On ne

devrait pas avoir à répéter des vérités aussi élémentaires que la nécessité de savoir se servir de l'appareil que l'on possède. Et pourtant, on voit tous les jours des erreurs grossières, des conclusions fausses, des chiffres fantaisistes, dus uniquement à un bouton mal réglé, à un niveau hâtivement ajusté, etc.

Mais ce n'est pas tout, car une mesure, en soi, est uniquement une réaction de l'appareil, dit de mesure, en présence de la grandeur à mesurer ou à analyser. Dans des cas simples, surtout ceux où il s'agit d'un appareil à aiguille, la « lecture » est immédiate, dans d'autres, où la représentation n'est pas chiffrée, mais en quelque sorte « figurative » (oscilloscope), le tracé obtenu n'est pas forcément « parlant ».

Enfin, en admettant que le maniement des différents appareils de mesure n'ait aucun secret pour nous, il reste un point essentiel : l'interprétation. C'est très joli de pouvoir lire instantanément les indications d'un cadran, ou de connaître la signification et l'amplitude de tel ou tel oscillogramme. Mais si nous ne pouvons pas dire que ceci est normal et que cela ne l'est pas, nous ne sommes pas plus avancés. Or, la seule chose qui peut nous éviter une telle incertitude est la documentation aussi précise que possible sur l'appareil ou le montage analysé.

En dehors des cas simples, où votre expérience professionnelle vous permet de vous tirer d'affaire, évitez d'entreprendre des dépannages compliqués « au pifomètre ». Même si vous devez perdre deux ou trois heures pour vous procurer la documentation correspondante, c'est encore du temps de gagné et la garantie d'un travail correctement fait. Et cela est encore plus vrai s'il s'agit d'un appareil de mesure en panne.

W. S.

NOTRE COUVERTURE : Récepteur à transistors SABA, type « Trans-Europa » à 10 transistors, bande FM et puissance de sortie 1,8 W.

4 500 000 téléviseurs en service au début de l'année

Au 1^{er} janvier dernier, les services des redevances de la R.T.F. avaient recensé 4 millions 400 278 téléviseurs en service en France. Si on ajoute à ce nombre les quelque 100 000 appareils clandestins, on peut considérer que le nombre réel des récepteurs de télévision en service dépasse les quatre millions et demi.

Depuis le début de 1962, chaque année, les Français achètent un million de téléviseurs. Est-ce une vitesse de croisière ? On peut le croire ; de toutes façons 1964 devrait être sensiblement meilleure, mais dans quelles proportions ? On n'avance encore aucun chiffre précis.

Ce sont évidemment les départements de la Seine et de la Seine-et-Oise qui forment avec 1 081 283 téléviseurs officiels le « parc » régional le plus important, soit le quart de tous les téléviseurs en service. Le département du Nord, avec 335 584 appareils, vient assez loin derrière, suivi par le Pas-de-Calais (276 523 téléviseurs), les Bouches-du-Rhône (214 298), le Rhône (131 015), la Seine-Maritime (128 683), etc.

Parmi les départements pauvres en télévision se situent au bas de l'échelle, la Lozère, avec 3251 postes, et les Hautes-Alpes (3929 récepteurs).

Notons que l'accroissement d'un million de téléviseurs annuellement est loin d'être un succès. Actuellement la France ne compte pas encore un appareil pour 10 habitants, alors qu'en Grande-Bretagne on en compte 2,3 pour 10 habitants.

Par ailleurs, une simple multiplication fait apparaître que depuis deux ans, les recettes de la R.T.F. au titre de la redevance se sont accrues chaque année de près de 8 milliards et demi d'anciens francs. De quoi laisser rêveurs bon nombre de téléspectateurs...

Pas de ruée pour la 2^e chaîne TV

Les Parisiens et les Lyonnais disposent depuis peu de deux programmes réguliers de télévision. Bientôt les habitants du Nord de la France pourront à leur tour commencer à recevoir la deuxième chaîne TV.

Nous nous étions fait l'écho de craintes émises dans les milieux professionnels quant aux possibilités d'équipement rapide en U.H.F. de tous les anciens téléviseurs.

Ces craintes, il faut le reconnaître objectivement, ne se sont pas confirmées. Mais pas pour les raisons que l'on redoutait, à savoir notamment les embouteillages auprès des installateurs.

En fait, il semble que les téléspectateurs boudent la deuxième chaîne de télévision, manifestant ainsi leur mécontentement à l'encontre des programmes.

En veut-on un exemple ?

La région parisienne compte environ 1 200 000 téléviseurs en service. Au moment du coup d'envoi officiel du 2^e programme — et alors qu'un programme dit expérimental fonctionnait déjà depuis le début de l'année — on ne dénombrait que 270 000 téléviseurs équipés en bande IV. On est donc fort loin de la ruée escomptée et redoutée.

Une publicité intempestive

La mauvaise humeur quasi-générale des téléspectateurs n'explique pas tout. Il est évident que les émissions dites expérimentales ont beaucoup desservi la R.T.F. — de même que l'indigence de la majorité des émissions de la première chaîne. Mais, en plus, n'y a-t-il pas un malaise dû à la publicité faite autour des futures, et combien lointaines, émissions en couleurs ?

Récemment, les dirigeants de la Fédération Nationale des Syndicats du Commerce Radio-Télévision confiaient à un quotidien que leurs adhérents étaient « handicapés par les annonces continues de télévision en couleurs. La R.T.F., expliquaient-ils, fait des essais plusieurs fois par semaine le matin. Les gens qui voient ces images titrées « Télévision en couleurs » se disent alors : c'est pour bientôt. Ils attendent donc pour acheter un nouveau poste. Ce qu'ils ne savent pas, c'est que les images en couleurs viendront, au plus tôt, en 1968. »

Espoirs quand même

La seconde chaîne de télévision n'en est qu'à ses débuts. Honnêtement, il faut lui laisser le temps de se roder. Si le départ n'est pas bon, il n'est pas non plus catastrophique.

Il appartient néanmoins aux pouvoirs publics de tirer les leçons de l'attitude attentiste du public, et de remédier à un état de choses préjudiciable.

Quant à l'industrie radio-électrique, il lui reste à constater une fois de plus qu'on s'ingénie à lui créer des difficultés de toutes sortes.

L'ÉLECTRONIQUE FRANÇAISE A MOSCOU

Les principaux constructeurs français d'appareils de mesure présenteront leurs matériels à Moscou du 15 au 25 mai prochains.

Dans les milieux syndicaux, on attache une grande importance à cette seconde manifestation de notre industrie électronique en Union soviétique. Trois cents appareils environ y seront présentés pour une valeur de 8 millions de francs actuels. Les organisateurs espèrent non seulement y vendre la majeure partie de ce matériel, mais encore y conclure des contrats pour des fournitures ultérieures.

L'accent sera mis sur les appareils destinés à l'industrie chimique, les télécommunications, la télévision industrielle ainsi que sur les ensembles électroniques de traitement de l'information.

A L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

La promotion 1964 des élèves des Cours Supérieurs de l'École Centrale d'Électronique portera le nom de « Henri Nozières-Mathé Altery ». Elle a été baptisée le 5 mars dernier en présence de nombreuses personnalités de l'électronique et de directeurs et chefs de personnel des grandes firmes.

M. Henri Nozières, parrain de la promotion, est l'éminent Directeur technique de La Radiotechnique ; c'est un des pionniers des tubes à vide, et il est considéré comme le créateur de la lampe « radio-micro ».

NOUVELLES BRÈVES

■ Depuis le 2 janvier dernier, la Société Hewlett-Packard France a ouvert ses bureaux au 150, bd Masséna, Paris (13^e). Cette société a été créée pour mettre à la disposition de la clientèle française un service de vente et d'entretien direct pour les différentes marques de matériels fabriqués suivantes : Hewlett-Packard, Dymec, Boonton Radio, Moseley, Sanborn, Harrison Labs, à l'exclusion de toute autre marque. L'information parue à ce sujet dans notre dernier numéro était donc erronée.

■ Un tube électronique permettant de voir dans l'obscurité est mis en vente en Grande-Bretagne. Ce tube, fabriqué par EMI-Electronics, a un diamètre de 9,52 cm et une longueur de 30 cm ; il multiplie un million de fois la lumière décelable et donne une image circulaire de 5 cm, visible à l'œil nu. Cette image peut être amplifiée par une caméra de télévision.

■ Le choix d'un système européen unique pour la télévision en couleurs a été une nouvelle fois ajourné. Nous serons peut-être fixés à l'automne ou au printemps prochain.

■ Il serait question de fixer début Avril 1965 la date du prochain Salon des Composants Electroniques — qui aurait lieu ainsi peu avant la Foire de Hanovre, permettant aux visiteurs d'outre-mer de visiter en un seul séjour les deux grandes manifestations.

■ Les exportations de matériel électronique de Grande-Bretagne se sont accrues de 25 % en 1963. Les importations (40 % de mieux) ont également monté en flèche.

Nous nous excusons vivement de ne pas publier, dans ce numéro, la fin de l'article de H. Schreiber « Multivibrateurs astables » que vous trouverez le mois prochain.

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

PARIS
1964

(Suite : voir Radio-Constructeur n° 197)

Appareils de mesure pour transistors

Analyseur de transistors PM 6505 (PHILIPS). — Cet appareil permet de mesurer, d'une manière très simple, diverses caractéristiques de transistors et de diodes, tout en réduisant au minimum les erreurs de manipulation et de mesure, grâce à un système de verrouillage des organes de commande.

Pour l'alimentation des transistors à examiner, l'appareil comprend une source réglable de tension de collecteur, un générateur de courant de base, un oscillateur accordé pour les mesures dynamiques et une source réglable de tension demi-onde pour le contrôle des caractéristiques de claquage des jonctions. Toutes les alimentations, sauf la source de tension demi-onde, sont stabilisées et protégées contre les courts-circuits.

Les tensions et les intensités sont lues sur trois instruments de mesure, dont un est utilisé en voltmètre électronique sélectif pour les mesures dynamiques. Pour certains examens, par exemple celui des caractéristiques de claquage des jonctions, une possibilité de connecter un oscilloscope extérieur est prévue.

Voici le résumé rapide des mesures que cet appareil permet d'effectuer :

1. — **Essai de court-circuit collecteur-émetteur**, sous 2 V max. ;

2. — **Mesure des courants de fuite** I_{CEO} , I_{CBO} et I_{EBO} , avec une tension progressivement réglable de 0 à 30 V ou de 0 à 60 V, et des intensités mesurables, à pleine déviation, de 10 μ A à 500 mA, en six gammes ;

3. — **Courant de collecteur en fonction de la tension base/émetteur**, progressivement réglable de 0 à 30 V ou de 0 à 60 V. La dissipation maximale sur le collecteur est de 10 W, avec un courant maximal de 3 A. La tension de base peut être ajustée, en trois positions, entre 0 et 200 mV, 0 et 500 mV, 0 et 2 V ;

4. — **Mesure de la tension de coude** V_{CEK} , avec une tension de collecteur progressivement réglable de 0 à 2 V, un courant de collecteur de 3 A au maximum, un courant de base réglable de 0 à 500 mA en six gammes ;

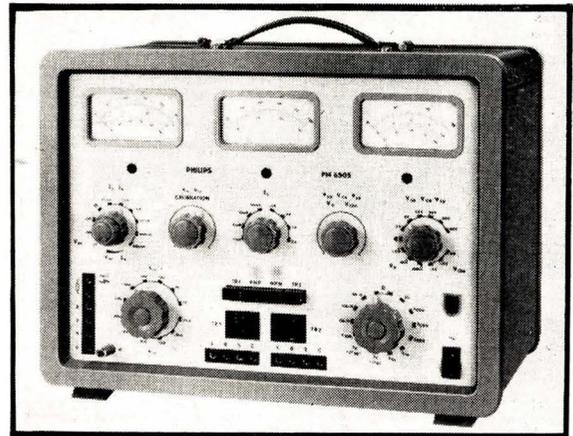
5. — **Mesure de l'impédance d'entrée** (en émetteur commun) avec la sortie en court-circuit, et au point de fonctionnement désiré. La tension de collecteur peut être réglée entre 0 et 30 V ou entre 0 et 60 V, le courant de collecteur poussé jusqu'à 3 A et le courant de base jusqu'à 10 mA. La fréquence de mesure est de 430 Hz et le

courant alternatif de base peut aller jusqu'à 250 μ A. L'impédance d'entrée est mesurée, en six gammes, de 100 Ω à 30 k Ω (à déviation totale), avec une précision de $\pm 5\%$;

6. — **Mesure du gain en courant** (en émetteur commun), avec la sortie en court-circuit. Les conditions de mesure sont les

apparier des transistors d'un même type. Les six sensibilités correspondent aux courants de collecteur de 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 et 10 mA. La tension appliquée au transistor lors de la mesure est de 5 V. Le support de transistor est du type à engagement libre et serrage simultané rapide des trois connexions.

Analyseur de transistors
PM 6505 (PHILIPS).



mêmes qu'en (5), mais le courant alternatif de base va jusqu'à 25 μ A seulement. Le gain est mesuré en cinq sensibilités, de 10 à 1000 à pleine déviation ;

7. — **Caractéristiques de claquage C/E, C/B et E/B**, à l'aide d'un oscilloscope extérieur, avec une tension demi-onde réglable jusqu'à 200 V crête.

Ajoutons que l'appareil peut être utilisé comme source de tension continue stabilisée.

Transistormètre d'atelier TRA (TACUSSEL). — Cet appareil permet les mesures statiques suivantes, en courant continu :

1. — **Courant de fuite** I_{CEO} , en deux gammes (0 à 50 et 0 à 500 μ A) ;

2. — **Gain en courant**, en deux gammes à lecture directe : 5 à 100 ; 13 à 500 ;

3. — **Tension** V_{EB} , de 0 à 1 V.

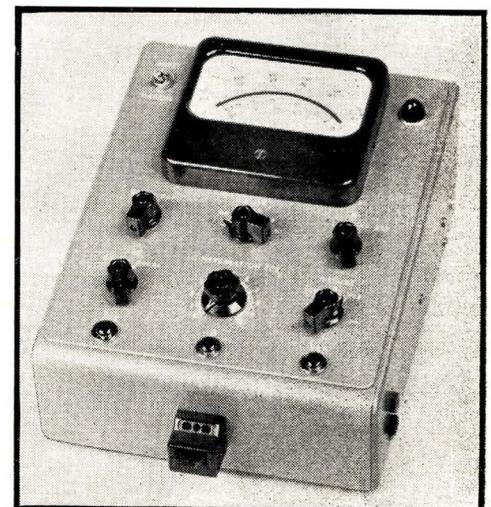
Les essais peuvent porter sur des transistors de tous types, p-n-p ou n-p-n. Les circuits sont établis de telle sorte qu'aucune manœuvre, même erronée, ne puisse être destructive pour des transistors capables de dissiper 50 mW seulement.

Cet appareil est particulièrement commode pour apprécier rapidement l'état d'un transistor, mesurer ses caractéristiques et

L'appareil est alimenté sur secteur 110 ou 220 V. Ses dimensions sont : 200 x 220 x 120 mm.

Transistormètre 302 A (METRIX). — Permet de vérifier les diodes de détection et de redressement, les diodes Zener, les transistors de toutes puissances, depuis quelques milliwatts jusqu'aux transistors de puissance.

Transistormètre d'atelier TRA
(TACUSSEL).



Pour les diodes, on vérifie le courant inverse, mesuré à l'aide d'un galvanomètre de grande sensibilité, en deux sensibilités: 30 et 300 μA . Une résistance en série dans le circuit protège le galvanomètre en cas de branchement défectueux. La tension d'essai ne dépasse pas 4 V.

Pour les diodes Zener, l'élément à vérifier est placé en série avec une source de 18 V et une résistance de limitation du courant. L'appareil de mesure, à consommation propre négligeable, est connecté aux bornes de la diode et mesure la tension régulée par cette dernière.

Pour les transistors, on mesure :

1. — Le courant résiduel I_{CBO} , avec les sensibilités 30 et 300 μA ;

2. — Le gain statique en émetteur commun. Le courant de collecteur peut être ajusté à 1, 10, 100 mA ou 1 A, la tension collecteur-émetteur étant de 2 V. Pour déterminer le gain, on mesure le courant I_B , et le gain cherché est donné par le rapport I_C/I_B . Le cadran de l'appareil de mesure est gradué directement en valeurs de gain (10 à 100 et 33 à 300).

Dimensions : 275 \times 115 \times 225 mm.

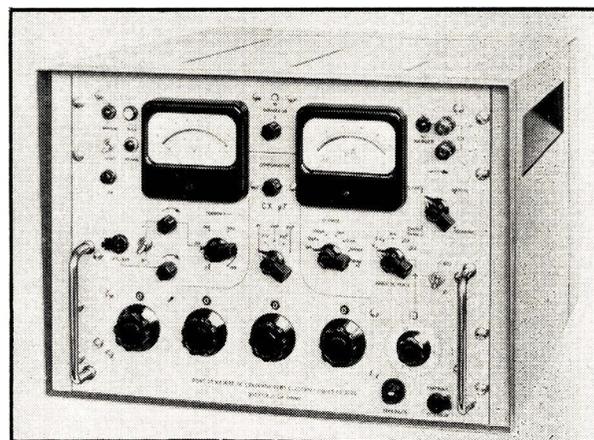


Pont de mesure pour électrochimiques PM 32 (QUENTIN).



La composante continue injectée peut atteindre 400 mA, sous 200 V. Sa valeur est indiquée par un milliampèremètre et peut être ajustée d'une façon progressive.

Un régulateur incorporé de la tension du secteur élimine l'influence des variations de ce dernier.



Les mesures s'effectuent par la méthode du pont de Sauty. Une des branches contient la capacité à mesurer, les autres étant constituées par des résistances de précision et une capacité étalon. L'équilibre du pont est indiqué par un galvanomètre précédé d'un amplificateur à gain élevé. Le courant

Ponts de mesure divers

Pont de mesure d'inductance 5320 (AUDIOLA). — Cet appareil permet de mesurer le coefficient de self-induction, la résistance équivalente des pertes et le coefficient de surtension Q. Les mesures peuvent être effectuées en courant alternatif pur, ou avec une superposition d'une composante continue, correspondant au fonctionnement réel de l'inductance. Les possibilités de ce pont se présentent comme suit :

Coefficient de self-induction (L) : 0,1 à 1000 H ;

Résistance équivalente des pertes (R) : 0,1 Ω à 1,55 M Ω ;

Coefficient de surtension (Q) : 1 à 160.

Une seule mesure suffit pour les trois valeurs. L'équilibre du pont est indiqué par un voltmètre électronique de grande sensibilité, dont l'amplificateur comporte quatre étages à triode. Au repos l'instrument de mesure se trouve au centre du cadran, mais il est possible de lui appliquer une composante continue pour déplacer ce zéro.



Pont de mesure d'inductance 5320 (AUDIOLA).

Pont de mesure pour condensateurs électrochimiques PM 32 (QUENTIN). — Il mesure la capacité, l'angle de pertes et le courant de fuite de condensateurs électro-

de fuite est indiqué par un microampèremètre. La tension continue de polarisation, stabilisée, est ajustable entre 0 et 600 V. Les principales caractéristiques de cet appareil sont :

1. — Mesure des capacités de 0,1 μF à 122 210 μF en 5 gammes, avec une précision (à 100 Hz) de $\pm 1\%$ sur les quatre premières et de $\pm 5\%$ sur la cinquième ;

2. — Mesure de l'angle de pertes. La valeur de la tangente, entre 0 et 1, est donnée en 10 gammes, avec une précision de 2,5 % ou 6.10^{-4} ;

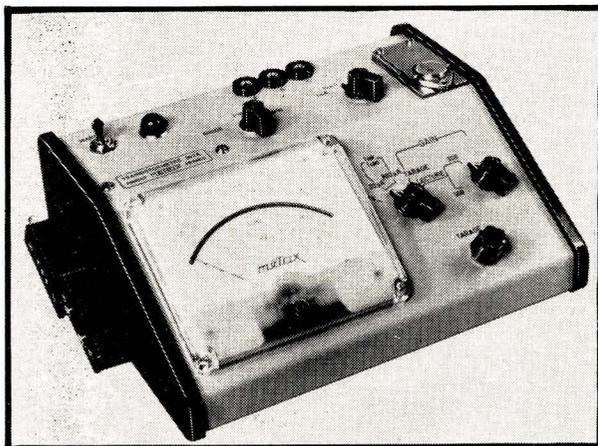
3. — Mesure du courant de fuite de 0 à 50 mA en 6 gammes ;

4. — Fréquence de mesure : 100 Hz (pour un secteur 50 Hz) à l'aide d'un oscillateur piloté par le secteur. Possibilité de connecter un générateur extérieur de 50 Hz à 10 kHz ;

5. — Composante alternative superposée réglable de 0 à 5 V ;

6. — Tension de polarisation, indiquée par un voltmètre, et réglable, d'une façon continue en 6 gammes (0 à 7,5 V ; 7,5 à 30 V ; 30 à 150 V ; 150 à 300 V ; 300 à 450 V ; 450 à 600 V) ;

7. — Possibilité d'utiliser l'appareil en tant que source de tension stabilisée 0 à 600 V ;



Transistormètre 302 A (METRIX).



Le pont est alimenté en alternatif 50 Hz à l'aide d'un transformateur spécial, lui-même alimenté par un autre transformateur, afin d'éviter les inductions du secteur.

chimiques dans les conditions réelles d'emploi, c'est-à-dire en présence d'une tension continue de polarisation et d'une composante alternative réglables.

8. — Dimensions : 437 × 552 × 362 mm.
Poids : 52 kg.

Pont universel pour mesures « in situ » TF 2701 (MARCONI INSTR.). — Ce pont mesure les résistances, les capacités et les inductances sans qu'il soit nécessaire de débrancher l'élément mesuré du montage où il se trouve fixé. Par exemple, on peut mesurer séparément la résistance et la capacité d'un circuit parallèle. Les éléments mesurés peuvent être connectés directement aux bornes du pont, lorsqu'ils sont vérifiés isolément, ou connectés à l'aide de câbles assez longs, sans que cela perturbe les résultats.

Voici les caractéristiques principales de cet appareil :

1. — **Mesure des capacités.** De 0,002 pF à 11 000 μF en 11 gammes si la mesure se fait à 1000 Hz, et en 10 gammes si elle est effectuée à 80 Hz. La précision, dans les deux cas, est de l'ordre de ± 1 à 1,5 %, la présence d'une résistance en shunt n'introduisant qu'une erreur supplémentaire de ± 2 % à condition que cette résistance, exprimée en ohms pour les microfarads, en kilohms pour les nanofarads et en mégohms pour les picofarads, soit supérieure au rapport 10/n, le coefficient n étant la gamme utilisée, en pF, nF ou μF. Par exemple, si l'on se trouve sur la gamme 11 pF, la résistance shunt devra être supérieure à 10/11 soit 0,91 MΩ.

2. — **Mesure des résistances.** De 0,002 Ω à 110 MΩ en 9 gammes et à 80 Hz. La précision est de ± 1 % et l'erreur additionnelle résultant de la présence d'une capacité shunt ne dépasse pas — 0,5 % à condition que cette capacité, exprimée en microfarads pour les ohms, en nanofarads pour les kilohms et en picofarads pour les mégohms soit inférieure au rapport 5.10⁴/n, le coefficient n étant la gamme utilisée, en Ω, kΩ ou MΩ. Par exemple, si l'on se trouve sur la gamme 110 kΩ, la capacité shunt doit être inférieure à 5.10⁴/110 = 455 nF.

3. — **Mesure des inductances.** De 0,2 μH à 110 H, en 9 gammes, et à 1000 ou 80 Hz. La précision est de ± 2 % et l'erreur additionnelle résultant de la présence de résistances ou des capacités en shunt ne dépasse pas ± 2 %.

Cet appareil est intégralement transistorisé et son alimentation est assurée par deux piles de 9 V. Ses dimensions sont : 205 × 440 × 205 mm, et son poids est de 7,3 kg.

Pont universel TF 2700 (MARCONI INSTR.). — C'est également un appareil entièrement transistorisé et, de plus, remarquable par sa précision, qui est de ± 1 % sur toutes les fonctions et, pratiquement sur toutes les gammes. Ses principales caractéristiques sont :

1. — **Mesure des capacités,** de 0,5 pF à 1100 μF en 8 gammes, à 1000 Hz. Capacité résiduelle 0,2 pF environ. Appréciation de

la tangente de l'angle de pertes en 3 gammes : 0 à 0,1 et 0 à 10 en lecture directe ; 0,1 à ∞ en lecture par inverses (1/Q) ;

2. — **Mesure des résistances,** de 10 mΩ à 11 MΩ en 8 gammes. Résistance résiduelle 2 mΩ environ ;

3. — **Mesure des inductances,** de 0,2 μH à 110 H en 8 gammes à 1000 Hz. Inductance résiduelle 0,2 μH environ. Appréciation de Q par lecture directe de 0 à 10, et de 1 à ∞ par inverses (1/tg δ).

L'alimentation de l'appareil se fait à l'aide d'une pile de 9 V. Ses dimensions sont : 235 × 290 × 235 mm, et son poids est de 3,8 kg.

Pont de Wheatstone électronique PW-12 (LEMOUZY). — Cet appareil permet de mesurer tout aussi bien des résistances faibles, de l'ordre de 1 Ω, que des résistances très élevées pouvant atteindre 10¹³ Ω. Les mesures peuvent être effectuées de deux manières différentes :

a. — En valeur absolue, par la méthode du zéro, en utilisant une boîte à décades extérieure ;

b. — En pourcentage, par rapport à une référence extérieure ou incorporée. Pour cette fonction deux sensibilités peuvent être utilisées : 1 % ou 10 % pleine échelle.

L'appareil indicateur est un galvanomètre

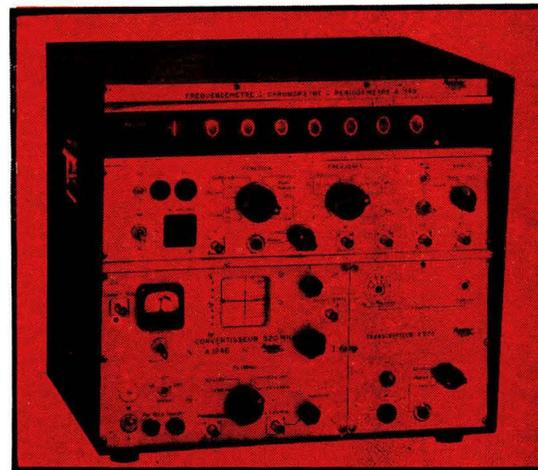


Pont universel TF 2700
(MARCONI INSTR.).

à spot lumineux de classe 0,5, à deux échelles de 200 mm, comportant chacune 50 divisions de part et d'autre du zéro central.

La précision de lecture par rapport à une résistance de référence est de 0,02 % sur la sensibilité 1 % pleine échelle, et jusqu'à 10⁴ Ω.

L'appareil est alimenté par le secteur 115 ou 220 V, par l'intermédiaire d'un régulateur magnétique stabilisant la tension à ± 1 % pour des fluctuations du secteur de ± 10 %. Les tensions anodiques du millivoltmètre électronique, servant d'indicateur,



Fréquence-mètre-chronomètre A-1149
(ROCHAR).

sont stabilisées par deux étages de tubes à gaz.

Fréquence-mètres compteurs

Fréquence-mètre - Chronomètre - Période-mètre A-1149 (ROCHAR). — Entièrement transistorisé, cet appareil comporte un compteur de mesure à affichage en ligne à 8 chiffres, soit une capacité de mesure

de 99 999 999, la fréquence limite étant de 12,5 MHz. La base de temps, dont la précision et la stabilité sont de ± 10⁻⁷, fournit les fréquences étalons de 1 Hz à 10 MHz, suivant les puissances de 10 successives. L'unité de mesure et la virgule sont affichées automatiquement.

Pour les mesures chronométriques, les unités de mesure peuvent être de 0,1, 1, 10 et 100 μs ; 1, 10 et 100 ms ; 1 s.

Les mesures périodométriques sont possibles dans la plage de 0 à 100 kHz, la mesure portant sur la durée de 1 ou de 10 périodes.

L'alimentation se fait sur alternatif de 115, 127 ou 220 V, 50 Hz, avec une consommation de l'ordre de 30 VA.

Fréquence-mètre FPCT-2 (ELA). — Cet appareil, entièrement transistorisé, permet la mesure de la fréquence et de la période, le comptage d'impulsions et la mesure d'un temps d'enclenchement ou de déclenchement manuel ou automatique. Les résultats des mesures ou des comptages sont affichés par cinq tubes décimaux Nixie. Le marquage de la virgule est assuré par des indicateurs au néon. Le temps d'affichage des résultats de mesure est réglable de 1 à 15 secondes par simple rotation d'un potentiomètre. L'effacement est automatique.

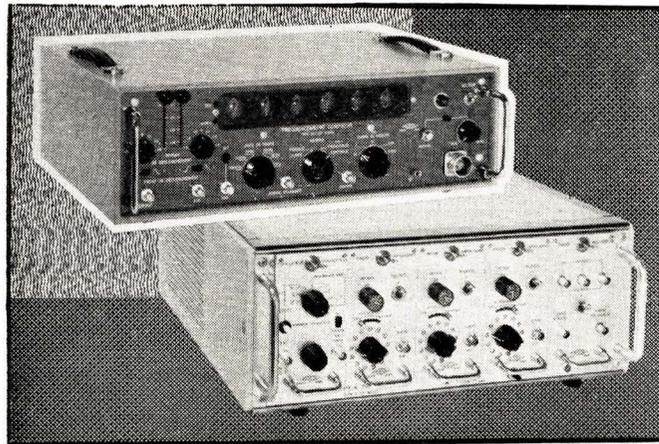


Pont universel pour mesures « in situ » (MARCONI INSTR.).

La plage de fréquences utilisables va de 10 Hz à 1 MHz, avec une précision de lecture de $2.10^{-4} \pm 1$ coup. L'entrée, s'effectuant sur une impédance de 100 k Ω /20 pF, peut recevoir une tension positive ou négative, d'une amplitude de 200 mV à 50 V. Il y a un atténuateur à l'entrée, à trois positions et rapports 1/1, 1/10 et 1/100. La base

de temps utilise un quartz 100 kHz et les unités de temps, définies par un contacteur à 7 positions, sont : 10 et 100 μ s ; 1, 10 et 100 ms ; 1 et 10 s.

Lors de l'utilisation en compteur, une bascule arrêt-marche, commandée par un bouton-poussoir ou par des impulsions extérieures, permet le démarrage ou l'arrêt du comptage.



Fréquence-mètre comp-teur automatique HC 200 au-dessus et, en bas, générateur d'im-pulsions triples P 401 (FERISOL).

En chronomètre, l'appareil mesure le temps séparant les instants « marche » et « arrêt » de la bascule correspondante, l'unité de temps étant fixée par la position du contacteur de la base de temps.

Fréquence-mètre - Compteur automatique HC 200 (FERISOL). — Cet appareil est destiné à mesurer, avec une grande précision, les fréquences de 10 Hz à 300 kHz, les périodes de 10^{-4} à 10^5 s et les durées de 10 μ s à 10^5 s. Il permet aussi le comptage des impulsions électriques diverses, dont la largeur est au minimum de 1 μ s.

La tension de fréquence inconnue est appliquée, à travers un amplificateur de mise en forme, à une « porte » électronique commandée par une base de temps de précision (pilotage par quartz). Lorsque cette porte est ouverte, le signal de fréquence inconnue est appliqué aux circuits de comptage (décades). Lorsque la porte se ferme, les décades affichent le résultat jusqu'à ce que la base de temps (ou l'opérateur) déclenche

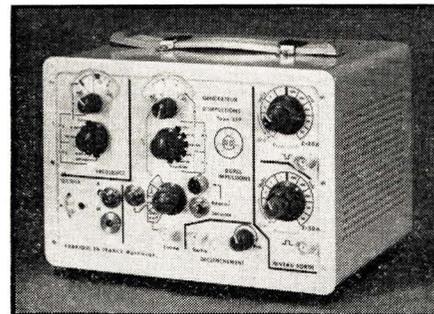
maximum. L'impédance d'entrée est assimilable à 100 k Ω avec 50 pF en parallèle.

La durée d'une mesure peut être de 0,001, 0,01, 0,1, 1 ou 10 s. La durée de l'affichage peut être réglable jusqu'à 5 s, ou infinie avec remise en marche manuelle.

Générateurs d'impulsions

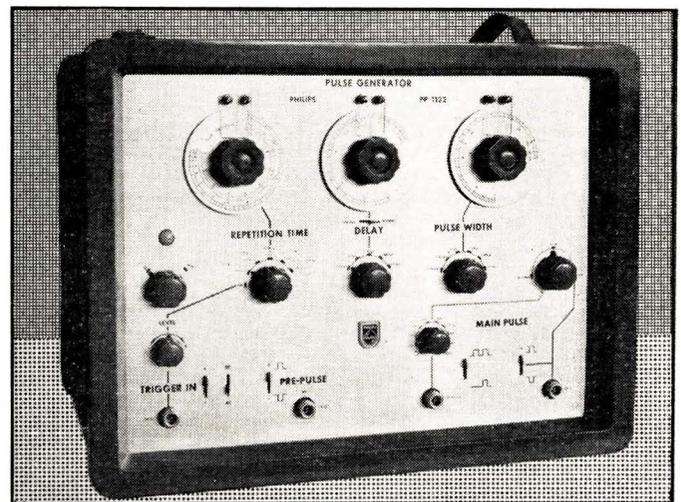
Générateur d'impulsions PP 1122 (PHILIPS). — Il couvre, en 5 gammes, les fréquences de récurrence de 10 Hz à 1 MHz.

Générateur d'impulsions transistorsisé 359 A (RIBET-DESJARDINS).



Générateur d'impulsions transistorsisé 359 A (RIBET-DESJARDINS).

Générateur d'impulsions PP 1122 (PHILIPS)



avec une précision de 5 % et une dérive inférieure à 2 %. Il délivre trois sortes d'impulsions :

1. — Préimpulsions. Amplitude 10 V ; impédance de sortie 75 Ω ; polarité positive ou négative ; largeur d'impulsion 100 ns ; temps de montée 20 ns ;

2. — Impulsions principales A. Amplitude 10 mV à 10 V ; impédance de sortie 75 Ω ; polarité positive ou négative ; largeur d'impulsion 50 ns à 50 ms ; rapport cyclique maximal 80 % ; temps de montée inférieur à 20 ns (à 10 V) ;

3. — Impulsions principales B. Amplitude 10 V à 100 V par paliers de 10 V ; impédance de sortie 75 Ω à 666 Ω , suivant la tension de sortie ; polarité positive ; largeur d'impulsion et rapport cyclique les mêmes que pour les impulsions A ; temps de montée 20 ns à 100 ns, suivant la tension de sortie ;

4. — L'impulsion A et l'impulsion B peuvent être retardées par rapport à la préimpulsion de -100 ns à + 10 ms en 5 gammes ;

5. — L'impulsion A et l'impulsion B peuvent être doublées. Le front avant de la première n'est pas retardé par rapport à la préimpulsion, et le retard de la seconde est réglable. On obtient deux impulsions identiques correspondant aux caractéristiques de l'impulsion A ou de l'impulsion B.

Générateur d'impulsions triples P 401 (FERISOL). — Cet appareil délivre trois impulsions positives ou négatives, indépendantes ou groupées, avec une fréquence de répétition pouvant varier de 10 Hz à 500 kHz. La durée de chaque impulsion est fixe, de 5 ns environ, avec un temps de montée de l'ordre de 1 ns. La polarité peut être positive ou négative.

Le déphasage des trois impulsions est réglable d'une façon indépendante de 0 à + 100 ns par rapport à l'impulsion de déclenchement issue du générateur.

La sortie peut se faire à trois impulsions indépendantes, avec 10 V sur 50 Ω , ou avec les trois impulsions mélangées sur sortie unique, avec 8 V sur 50 Ω . Dans tous les cas, un atténuateur réglable décibel par décibel permet l'ajustement séparé de chaque impulsion de 0 à 22 dB.

La sortie de synchronisation fournit une fréquence de récurrence identique à celle de l'impulsion principale, avec une largeur fixe des impulsions, de 100 ns environ, un

temps de montée de 1 ns à peu près, une amplitude supérieure à 5 V et une polarité positive.

Pour la synchronisation extérieure, le déclenchement s'opère soit par des impulsions positives ou négatives, de fréquence inférieure à 500 kHz, d'amplitude minimale de 2 V et de durée supérieure à 10 ns, soit par des signaux carrés ou sinusoïdaux, soit manuellement, à l'aide d'un bouton-poussoir.

A noter qu'il existe un générateur analogue, mais d'impulsions doubles, le P 301.

Générateur d'impulsions et de signaux rectangulaires 359 A (RIBET - DESJARDINS). — Cet appareil, entièrement transistorisé, délivre des impulsions ou des signaux rectangulaires de fréquence pouvant aller de 1 Hz à 1 MHz, en six gammes. Il fournit deux signaux symétriques simultanés, pouvant être atténués indépendamment. La durée des signaux, lors du fonctionnement en impulsions, est réglable, entre 100 ns et 0,1 s, par un commutateur à six positions et un progressif étalonné. En signaux rectangulaires, le rapport cyclique est réglable de 0,1 à 0,9.

Sur toutes les gammes, les temps de montée et de descente sont inférieurs à 10 ns. Le dépassement est toujours négligeable. Chaque sortie peut se faire soit sur l'impédance interne, soit sur une impédance externe. Dans le premier cas, l'appareil fonctionne comme un générateur à impédance interne de 50 Ω et délivrant un signal variable entre 20 mV et 10 V, avec possibilité de descendre à moins de 10 mV par le réglage progressif. Dans le second cas, la charge sera de 25 à 50 Ω (atténuateur hors circuit) et la tension disponible comprise entre 5 et 10 V.

L'atténuateur précédant chaque sortie est à 9 positions étalonnées, suivant la progression 20, 50, 100 etc.

Les dimensions de cet appareil sont : 180 x 210 x 190 mm. Son poids est de 4 kg environ. Il est alimenté sur secteur 115 à 240 V.

Appareils divers

Analyseur universel ANBF-1 (ELA). — Cet appareil permet l'analyse en fréquence de tous les paramètres possibles des réseaux électriques : mesure en lecture directe du module et de l'argument de tous les paramètres des dipôles et quadripôles passifs et actifs (impédance d'entrée et de sortie en circuit ouvert ou en court-circuit, fonction de transfert, etc.).

Le module est lu directement entre 2,5 Ω et 1,4 M Ω avec une précision de l'ordre de 2%. L'argument est lu sans discontinuité au voisinage des pôles. La mesure des gains ou des atténuations est immédiate et le tracé des courbes de réponse, ampli-

tude-fréquence ou phase-fréquence, très facile, dans la plage — 66 à + 66 dB.

L'appareil est utilisable dans la gamme 20 Hz à 200 kHz, partagé en 4 sous-gammes. Des accessoires supplémentaires permettent d'étendre les possibilités de mesure des impédances de 0,05 Ω à 1400 M Ω .

Parmi les utilisations possibles de l'analyseur ANBF-1 on peut mentionner :

La détermination rapide de la courbe des variations d'impédance d'un H.P. en fonction de la fréquence ;

La vérification des capacités, inductances et résistances ;

La recherche de la fréquence de résonance d'un dipôle ;

Le tracé du diagramme de stabilité d'une alimentation régulée ou d'un amplificateur ;

Le tracé de la courbe de réponse (phase et amplitude) d'un filtre, etc.

Distorsiomètre - Millivoltmètre EHD 30 (LEA). — Dans la fonction de distorsiomètre, la fréquence fondamentale est élimi-



◆
Distorsiomètre - millivolt-
mètre EHD-30 (LEA).
◆

née par un système sélectif à résistances et capacités accordé sur cette fréquence. L'accord est variable d'une façon continue entre 25 Hz et 25 kHz. Le résidu, dont la gamme de fréquences s'étend jusqu'à

100 kHz, est rendu mesurable, après amplification, à l'aide d'un instrument à aiguille gradué en %, en dB et en mV.

L'appareil permet de relever la courbe de réponse d'un appareil en utilisant l'amplificateur du distorsiomètre avec son instrument de mesure et son affaiblisseur. Pour faciliter ce travail, les cadrans portent une graduation en décibels. L'instrument de mesure et l'affaiblisseur étant éga-

lement gradués en volts, l'appareil représente un millivoltmètre très sensible (3 mV à 300 V) à haute impédance d'entrée, utilisable de 25 Hz à 100 kHz.

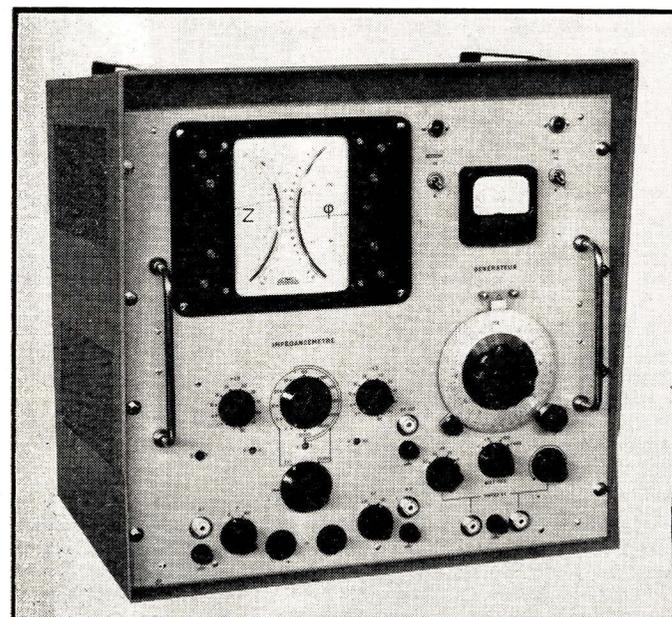
Ajoutons que le taux de distorsion est mesurable entre 0,3 et 100 % et que la tension d'entrée peut être comprise entre 0,1 et 300 V.

Distorsiomètre harmonique DH-2 (TACUSSEL). — Cet appareil comporte un étage à entrée à impédance élevée, suivi d'un filtre électronique à pont de Wien, assurant l'élimination de la fréquence fondamentale. Un millivoltmètre alternatif mesure l'amplitude relative du résidu (harmoniques).

L'impédance d'entrée est équivalente à 1 M Ω avec 47 pF en parallèle. La tension admissible à l'entrée peut être comprise entre 0,3 et 20 V.

Le filtre électronique agit dans la plage de 3 Hz à 300 kHz, couverte en 6 gammes. L'équilibrage du pont de Wien est obtenu par un potentiomètre hélicoïdal de 10 tours à forte définition. Le millivoltmètre indicateur du taux de distorsion est un instrument de précision de 120 mm. Il indique la distorsion en cinq sensibilités (100 %, 30 %, 10 %, 3 % et 1 % à déviation totale) avec une précision de 3 à 10 %, suivant les gammes. Il peut être utilisé en millivoltmètre extérieur, pour les sensibilités de 50 mV, 150 mV, 500 mV, 1,5 V, 5 V, 15 V et 50 V à déviation totale, et pour les fréquences de 3 Hz à 1 MHz.

W. S.

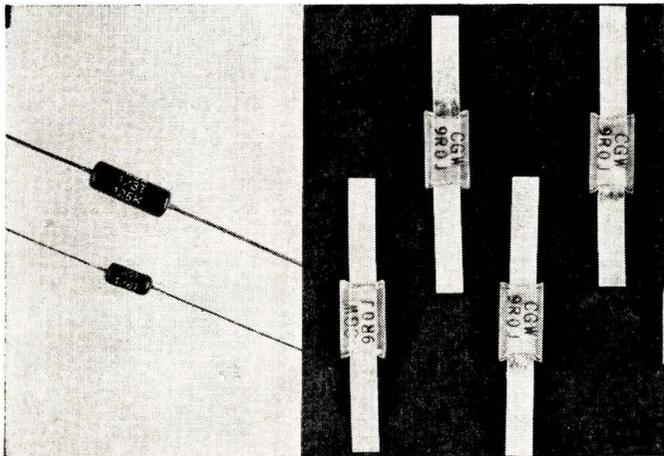


◆
Analyseur universel
ANBF-1 (ELA).
◆

RADIO & COMPOSANTS

Il nous reste à voir les nouveautés intéressant la radio et la basse fréquence. A vrai dire, dans ces différentes parties de l'électronique, il y avait assez peu de nouveautés. D'autre part, étant donné la quantité de matériel exposé, nous ne pourrions pas traiter de ces sujets comme nous l'avons fait jusqu'à présent, c'est-à-dire stand par stand ou appareil par appareil. Dans une certaine mesure, il est plus intéressant d'étudier l'évolution du matériel et c'est ce que nous allons essayer de faire. Notre compte rendu sera une tentative de synthèse plus qu'un compte rendu à la lettre.

Et la première caractéristique notable est la suivante: ce que l'on considérait, il y a peu d'années, comme matériel réservé aux professionnels est maintenant couramment utilisé par les amateurs ou le



Quelques productions SOVIREL : résistances à couche d'oxyde métallique et condensateurs à diélectrique de verre.

grand public. Nous n'en voulons pour preuve que les condensateurs dont les progrès sont insensibles lorsque l'on considère l'évolution quotidienne, mais impressionnants lorsqu'on songe à ce que les constructeurs nous proposaient il y a cinq ans. Les condensateurs au papier, par exemple, dont le goudron noirâtre s'échappait en nappes, ont complètement disparu. Ils sont avantageusement remplacés par des condensateurs au polyester, au tantale, à la céramique, au verre, au mica, etc., qui ont de meilleures caractéristiques électriques, un encombrement plus faible et un aspect beaucoup plus esthétique. Les fabricants de ce matériel sont très nombreux : **Telefunken, Sovirel, Roderstein, LCC, Stéafix, Capa** (Société parisienne de condensateurs), **Précis, C.O.G.E.C.O.**, et leurs fabrications trop connues pour qu'il soit besoin d'insister. Mais il faut signaler du nouveau dans les condensateurs variables et notamment chez **Aréna** qui a conçu un condensateur à diélectrique mixte, c'est-à-dire composé d'air et d'un isolant à coefficient diélectrique élevé et faibles pertes H.F. L'emploi de l'isolant permet une réduction notable du volume du condensateur, ce qui autorise une miniaturisation poussée des circuits. En outre, il est pratiquement insensible à la microphonie. A ces deux qualités majeures s'en ajoutent d'autres qui faciliteront le travail de l'utilisateur: nom-

breuses possibilités de fixation, cage indéformable et antimagnétique, etc. Signalons que ces condensateurs variables, disponibles avec plusieurs valeurs de capacité, portent le numéro de série 16 000.

Nouveauté encore au stand **COPRIM**: condensateurs ajustables à air C 006 en laiton argenté avec axe à palier unique et un ou deux stators, et des condensateurs à air pour usages professionnels. Dans le même stand, on remarquait une nouvelle gamme de potentiomètres miniatures E 086, des résistances à haute fiabilité E 017, ces dernières réservées aux applications professionnelles (ce qui veut dire que l'an prochain ou en 1966, elles seront assez bon marché pour les amateurs ou le grand public), des potentiomètres étanches aux poussières E 199 AB. Comme tous les ans, **COPRIM** a fourni un gros effort pour accroître sa gamme de fabrication et améliorer la qualité de son matériel.

Ce qu'il faut surtout retenir comme deuxième leçon, c'est cette tendance toujours plus marquée vers la miniaturisation. Le sujet est sans doute rebattu, mais regardons les photographies des résistances, ou des condensateurs.

Par exemple, les dimensions d'une résis-

Résistances subminiatures de C.O.P.R.I.M. (0,6 mm de diamètre et 8,3 mm de longueur).



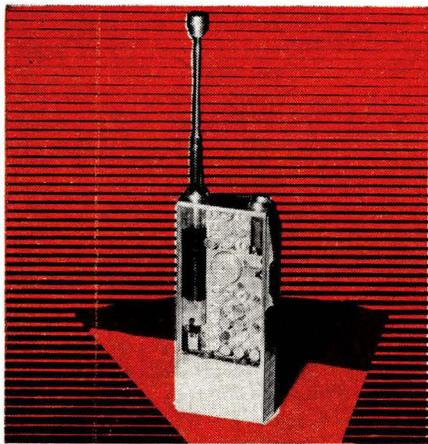
tance de 18 k Ω , 1/2 W sont de 13,5 \times 0,8 mm (**COPRIM**). Les condensateurs de plusieurs milliers de picofarads, d'isolement supérieur à 200 V, ne sont pas plus grands qu'une pièce de dix centimes: 17 mm pour une capacité de 37 000 pF (**Capa**). Les po-

tentiomètres eux-mêmes subissent des compressions tyranniques, et la plupart des constructeurs proposent ces résistances ajustables, que l'on connaît bien, plates, enfichables dans les circuits imprimés, réglables par tournevis (très employées en TV). Ces quelques exemples pris tout à fait au hasard des documentations — ils ne sont pas des records dans ce domaine de la miniaturisation — illustrent bien les progrès réalisés ces dernières années. Mais, malgré les dimensions réduites des composants actuels, certains ingénieurs ne sont pas satisfaits et cherchent à les supprimer. C'est ainsi qu'on arrive aux circuits intégrés qui sont constitués d'une plaquette de germanium ou de silicium dans laquelle on introduit des impuretés en plus ou moins grande quantité, grâce à de savants dosages, et qui formeront des résistances, des condensateurs, même des inductances de faibles valeurs, et, évidemment, des transistors. On obtient ainsi un étage complet, tel qu'amplificateur, multivibrateur, oscillateur, etc., pas plus grand qu'un transistor courant. L'assemblage de plusieurs de ces circuits intégrés permet de fabriquer un appareil électronique quelconque. Et cette toute jeune technique, promue à un avenir brillant, donne déjà des résultats, témoin l'émetteur-récepteur exposé au stand **Motorola**, entièrement constitué de circuits intégrés. C'est un prototype, non destiné aux amateurs — à moins que ceux-ci ne possèdent des terrains pétrolières en Arabie, ou des mines de diamant au Transvaal — mais il représente une importante étape dans l'évolution de cette nouvelle technique. Les composants discrets — voir le Larousse: discret = qui présente des séparations — disparaîtront-ils lorsque les problèmes posés par les circuits intégrés seront résolus? Nous ne le pensons pas, et c'est heureux pour les amateurs qui pourront, ainsi, satisfaire à leur violon d'Ingres. Beaucoup plus à leur portée — financière et technique — sont les sous-ensembles tout construits que leur proposent les constructeurs. Dans ce domaine, ils sont gâtés: têtes FM, modules F.I., modu-

les B.F., matériel vendu en pièces détachées (ou kit), bien des nouveautés sur lesquelles nous ne pourrions malheureusement pas beaucoup écrire étant donné les limites que nous avons assignées à notre compte rendu. Mais la grande nouveauté était les

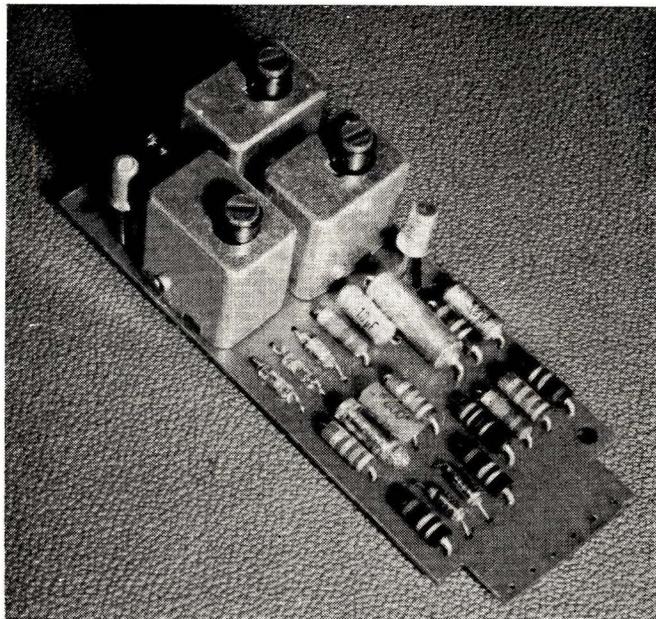
modules décodeurs stéréophoniques que l'on pouvait voir en particulier aux stands **Infra** et **Visodion**. Ils sont présentés sous forme de circuits imprimés et permettent la réception des émissions multiplex suivant le système F.C.C. Celui d'**Infra** a quatre étages transistorisés : le premier servant à la réception du signal multiplex est monté en émetteur-suiveur et amplifie le signal pilote de 19 kHz; le second est un doubleur de fréquence (sous-porteuse de 38 kHz) et remplit les fonctions de limiteur, mélangeur, démodulateur; les troisième et quatrième étages sont des séparateurs montés en émetteur-suiveur. Les transistors utilisés sont des SFT 316 et SFT 353; les diodes, des SFD 115. La diaphonie est de 30 dB. Une fois n'est pas coutume : signalons que le prix de ce module est particulièrement bas, 59 F, ce qui le met à la portée de toutes les bourses. Un seul regret à formuler, il n'existe pas en France d'émissions stéréophoniques régulières de ce genre. Cet état de fait ne saurait durer — c'est tout au moins ce que nous espérons.

Exemple de réalisation vendue en pièces détachées : « Ile de France » d'**Eurokit**. Il comporte trois gammes (O.C., P.O., G.O.) ou cinq gammes (3 X O.C., G.O. et P.O.). Sept transistors sont utilisés : SFT 317, SFT 319 pour les étages HF; SFT 353 et SFT 323 pour les étages B.F. La puissance de sortie s'élève à 550 mW et le haut-parleur a un diamètre de 10 cm. Il comporte les étages classiques de C.A.G. et les commodités habituelles aux « portatifs ». Son prix est de 129 F. Si on le compare aux prix des récepteurs de même qualité vendus tout construits, on se rend compte de l'économie réalisée par le réalisateur. Cette méthode de vente qui connaît la grande faveur du public est très courante maintenant. On trouve même des appareils de mesure à construire à des prix extrêmement intéressants (voltmètres à lampes, oscilloscopes, etc.) chez **Cogerel** notamment. Mais nous sommes incapable d'expliquer la raison pour laquelle les amateurs-émetteurs sont oubliés dans ce domaine du « kit ». En effet, on ne propose à peu près rien à cette catégorie de techniciens qui doivent toujours faire appel au système D pour réaliser ce qu'ils désirent ou à des « surplus » étrangers.



Emetteur/Récepteur à circuits intégrés de **MOTOROLA**.

★
Module décodeur stéréo transistorisé de **VISODION**.
★



Pas de récepteur, pas d'émetteur, pas d'ondemètre, rien ne leur est proposé qui puisse les contenter. Pourtant, comme chaque année, il y avait affluence au stand du **R.E.F.** pour voir les réalisations « home-made ».

Mais, comme nous l'avons dit, il y avait assez peu de nouveautés à ce Salon. L'évolution de la technique est peu sensible d'une année sur l'autre. Pourtant, quand on compare les récepteurs des années 50 avec les « contemporains », on peut s'enthousiasmer des progrès accomplis. Dans les récepteurs, et dans bien d'autres applications, les transistors ne se sont pas contentés de détrôner les tubes électroniques; ils ont donné l'exemple de l'émulation. C'est un bien, mais aussi un mal, car ils progressent avec une telle vitesse que les nouveaux transistors sont déjà presque périmés lorsqu'ils sortent en grande série. C'est là un problème capital pour tous les constructeurs, depuis ceux qui créent les semiconducteurs jusqu'aux utilisateurs. Les uns et les autres sont pris dans une sorte de cercle vicieux. Mais le véritable progrès à faire est, à notre avis, dans une certaine mesure oublié. En effet, si l'on ne peut que féliciter les créateurs de semiconducteurs atteignant des performances extraordinaires, les dispersions que l'on admet dans la fabrication sont certainement trop importantes. Il faudrait que l'utilisateur puisse changer un transistor dans un quelconque circuit sans que les caractéristiques de ce dernier soient transformées. Ce n'est pas souvent le cas à notre époque. Et ce défaut qui n'existait pratiquement pas avec les tubes pose un problème actuel très important. Il semble que les constructeurs devraient faire un effort dans ce sens, effort qui ne serait rentable qu'à longue échéance sans doute (et ce, par la faute des clients), mais rentable certainement. Ceux de nos lecteurs qui ont pu visiter le Salon, ont remarqué que dans la plupart des stands où étaient



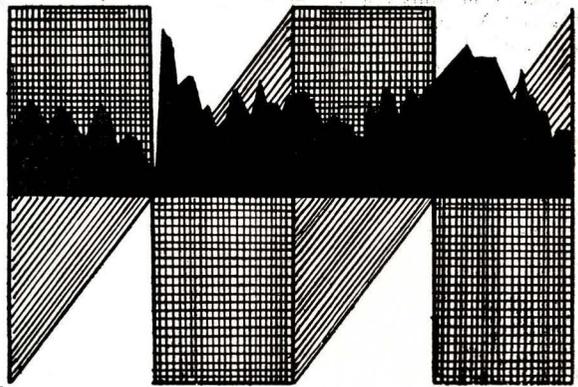
Emetteur/Récepteur transistorisé TW 11 A de **SECRE**.

exposés des semiconducteurs, on présentait, et même on mettait en vedette, des transistors en cours de développement, ou en cours d'étude; ceux, fabriqués en grande série, étaient presque cachés. C'est un état de fait qui illustre bien nos propos. Souhaitons que l'an prochain, on expose les mêmes transistors avec moins de dispersions dans les caractéristiques, et tout le monde y trouvera son compte. Notons tout de même une nouvelle tendance riche de promesses: l'utilisation de plus en plus courante du silicium. La gamme des semiconducteurs au silicium s'est singulièrement accrue ces derniers mois, et il semble que l'utilisation de ce matériau deviendra de plus en plus large avec le temps pour le plus grand bien des techniciens.

BASES DE TEMPS

A

TRANSISTORS



Parmi les quelques désagréments de la profession électronique, le plus horripilant est de posséder un oscilloscope dont la base de temps se synchronise mal. Etant « l'heureux propriétaire » d'une de ces petites merveilles, « home made » quelques années auparavant, et équipée d'une base de temps par multivibrateur intégrateur se synchronisant tantôt pas du tout (signal qui défile comme au 14 juillet) tantôt trop (signal méconnaissable),

mais jamais comme il le faudrait, nous avons décidé un jour de grand courage et de colère, celui-là étant généralement provoqué par celle-ci, nous avons décidé, disons-nous, d'équiper notre appareil d'un générateur de balayage d'un emploi agréable. Nous savions, pour avoir apprécié, en d'autres lieux, les joies du synchroscope de grande classe (RIBET ET DESJARDINS, TEKTRONIX, etc.), que la base de temps déclenchée sans retour

préalable du spot est la plus plaisante d'emploi. Mais une telle base de temps comporte un nombre important de tubes d'un prix et d'un encombrement incompatibles avec la médiocrité de nos revenus et l'exiguïté de la place libérée par la base de temps d'origine.

Toutes ces considérations nous ont amené à l'étude et à la réalisation de la base de temps que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs.

Etude générale du schéma

Dans une base de temps déclenchée sans retour préalable du spot — ce dernier se tenant au repos sur la gauche de l'écran — la charge (ou la décharge) linéaire d'un condensateur doit être obtenue au moyen d'un signal rectangulaire d'encadrement dont la fin sera provoquée par la décharge (ou la charge) rapide de ce condensateur en fin de balayage. Pendant la durée du balayage, un créneau de tension et de polarité appropriées doit être appliqué au wehnelt ou à la cathode du tube à rayons cathodiques, afin de provoquer l'allumage du spot, ce dernier étant pratiquement éteint au repos. Cette double fonction : signal de déclenchement et d'encadrement du balayage et allumage du spot, est ici remplie par une bascule bistable d'Eccles - Jordan, dont la montée est déclenchée par le signal de synchronisation et la descente par un top fourni par le générateur de dents de scie en fin de balayage.

Une manière bien connue pour fabriquer une dent de scie linéaire consiste à charger un condensateur par un courant constant, ce condensateur se déchargeant brutalement en fin de cycle à travers un élément approprié. Dans notre cas, c'est un transistor au silicium qui fournit le courant constant de charge, tandis qu'un transistor unijonction constitue l'élément de décharge. L'impulsion de fin de balayage est prélevée aux bornes d'une résistance insérée en série avec la base 2 du transistor unijonction.

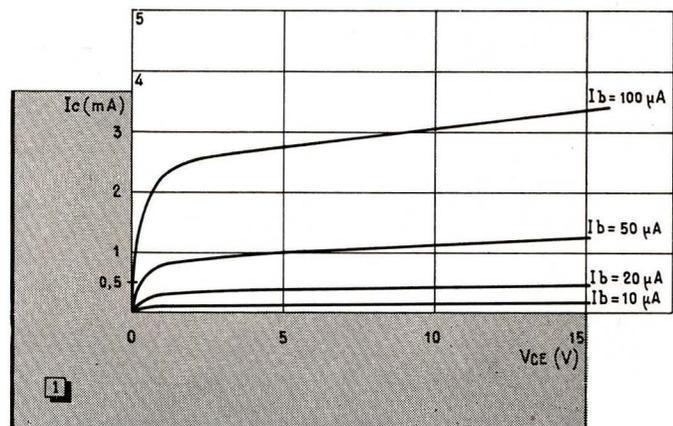
Afin d'obtenir une synchronisation stable, et de pouvoir déclencher le balayage en n'importe quel point du signal provenant de l'amplificateur Y, ce signal est, avant d'être appliqué au bistable de commande, mis en forme, c'est-à-dire transformé en signal rectangulaire à front raide, au moyen d'un trigger de Schmitt.

Générateur de dents de scie

C'est un fait bien connu que les courbes $I_c = f(V_{ce})$ d'un transistor sont très semblables aux courbes $I_p = f(V_p)$ d'une pen-

sistor. Regardons les courbes (fig. 1) d'un BCY 12, transistor au silicium que nous avons choisi pour cet usage. Nous constatons que pour les très faibles valeurs du courant de base I_b , le courant de collecteur I_c est remarquablement constant pour une tension émetteur-collecteur V_{ce} variant entre 0,5 et 15 volts. La courbe correspondant à un courant de base nul n'a pu être tracée, car, à moins de dilater considérablement l'échelle, elle se confondrait avec l'axe horizontal. Les catalogues donnent pour cette valeur : $0,1 \mu A > I_{cbo} \geq 0,02 \mu A$. De plus, dans un transistor au silicium, cette valeur I_{cbo} est beaucoup

Fig. 1. — Courbes relevées expérimentalement d'un BCY 12. On remarque que pour les faibles courants de base, le courant collecteur varie très peu en fonction de la tension collecteur-émetteur.



tode. Il est donc possible d'obtenir une montée linéaire aux bornes d'un condensateur en le chargeant à travers un tran-

moins influencée par les variations de température qu'elle ne le serait pour un transistor au germanium.

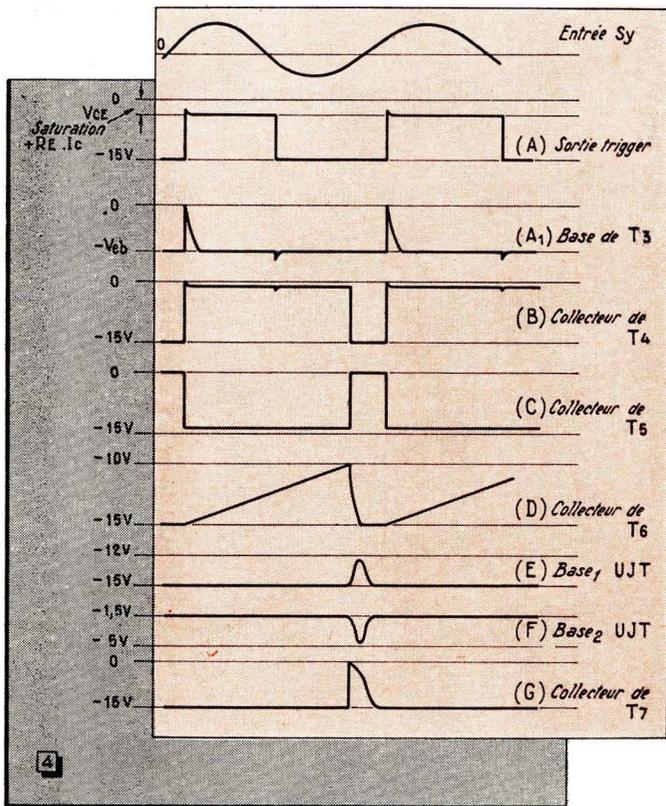


Fig. 4. — On voit ici l'allure des signaux qu'il est possible d'observer en différents points du montage (les lettres correspondent aux points marqués de la même manière sur le schéma de la figure 3).

de 0,47 à 0,62 selon les échantillons. L'impulsion positive qui prend naissance aux bornes de la résistance de 33Ω de la base 1 du transistor UJT lors de son amorçage ne peut malheureusement pas être employée pour faire rebasculer le bistable en fin de balayage, son énergie étant trop faible pour les faibles valeurs du condensateur C_s . On est donc amené à utiliser l'impulsion négative recueillie aux bornes de R_{b2} . Après amplification et inversion par le transistor T_7 , cette impulsion est appliquée à la base du transistor T_4 du bistable de commande à travers un réseau condensateur-résistance-diode, analogue à celui que l'on trouve dans la base du T_3 . Le bistable, à ce moment, revient à zéro et se trouve prêt à basculer à la première impulsion de synchronisation qui se présentera.

On pourrait espérer économiser un transistor en supprimant T_5 et en prélevant le signal de commande du générateur de dents de scie sur le collecteur du T_3 . Mais l'observation à l'oscilloscope du signal sur les collecteurs de la bascule a permis d'y déceler de légers décrochements correspondant aux signaux de synchronisation, qui se répercuteraient sur le courant de charge de la capacité et nuiraient à la linéarité de la dent de scie. Aussi avons-nous préféré écrêter ce signal au moyen du T_5 et obtenir un signal d'encadrement de la dent de scie parfaitement pur et à très faible temps de montée.

Le signal d'allumage du spot du tube cathodique peut être prélevé sur le collecteur du T_6 pour être appliqué sur la cathode du tube si l'on préfère comman-

der le tube par le wehnelt. Ce signal devra être pris sur le collecteur du T_5 , écrêté et inversé par un transistor supplémentaire monté de manière identique au T_5 .

Mise en forme des signaux de synchronisation

On le sait, la bascule d'Eccles - Jordan ne peut être commandée efficacement qu'au moyen d'impulsions à front raide. Il est donc nécessaire de fabriquer ces signaux à partir de ceux de forme quelconque

provenant de l'amplificateur vertical. C'est à un trigger de Schmitt qu'a été dévolu ce rôle de mise en forme. Décrite de longue date, la théorie du trigger ne demande pas que nous nous étendions longuement à son sujet. Cependant, nous remarquerons que dans notre montage nous avons rendu réglable la polarisation de la base du premier transistor, ce qui permet d'explorer pratiquement toute la montée du signal qui lui est appliqué. Le créneau de sortie peut être prélevé soit sur le collecteur du T_2 et correspondra alors à la montée du signal, soit sur le collecteur du T_1 , pour la synchronisation sur la pente descendante du signal d'entrée.

Balayage monodéclenché

Nous n'avons pas trouvé utile de munir un oscilloscope de service d'un dispositif de balayage monodéclenché. Toutefois, le montage que nous décrivons se prêtant particulièrement bien à cette utilisation, la tentation était grande de l'essayer, ce que nous avons fait.

Il suffit d'interrompre au point A du schéma de la figure 3 la connexion d'entrée du bistable de commande et d'y introduire un bistable semblable à ce dernier, mais qui serait réarmé au moyen d'un bouton-poussoir. L'impulsion de synchronisation fait basculer le premier bistable (dit de monodéclenchement) qui donne naissance, sur le collecteur de son second transistor, à un créneau positif qui commande le basculement du bistable de commande de la dent de scie. Ce dernier sera remis à zéro par l'impulsion de fin de balayage, mais le bistable de monodéclenchement, pour fonctionner à nouveau, devra être remis à zéro au moyen du bouton-poussoir qui mettra un instant la base de son second transistor à la masse. La position du bistable de monodéclenchement pourra être « visualisée » soit au moyen d'un tube au néon à électrodes multiples, spécial pour circuits à transistors, soit au moyen d'une ampoule à in-

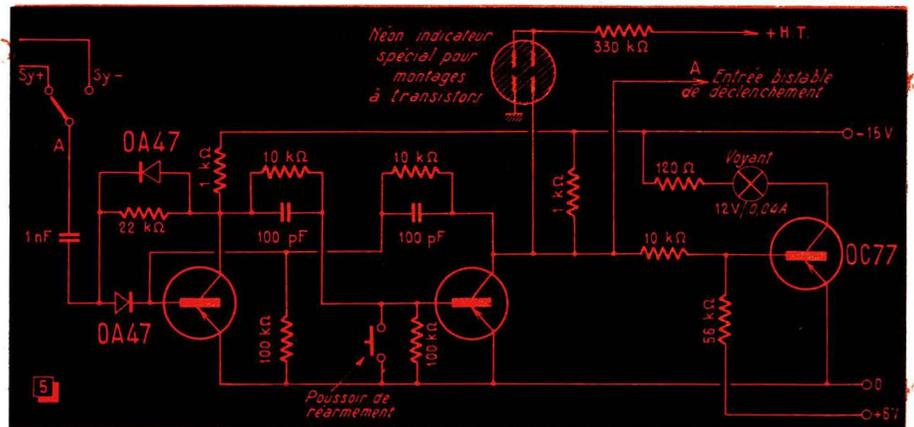


Fig. 5. — En interrompant au point A de la figure 3 la connexion d'entrée du bistable de déclenchement et en y introduisant un autre bistable, on peut utiliser notre base de temps en monodéclenché. Nous avons fait figurer sur ce schéma les deux manières possibles de rendre visible la position du bistable.

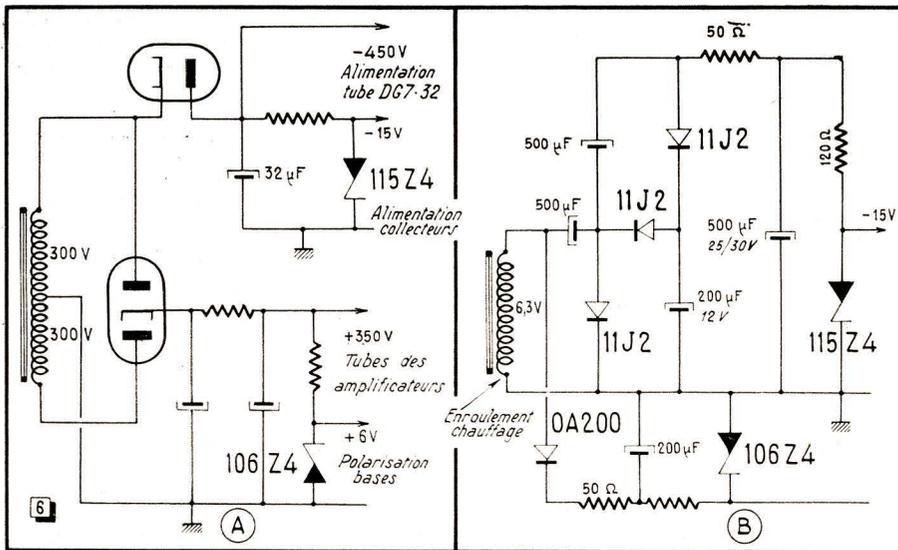


Fig. 6. — Deux manières possibles d'alimenter la base de temps lorsqu'on l'installe sur un oscilloscope existant. En A, si le transformateur d'alimentation permet une surcharge supplémentaire de 25 W, on s'en tire avec deux résistances et deux diodes de Zener. Dans le cas où le transformateur est calculé juste (B), on peut obtenir les tensions d'alimentation de la base de temps en redressant la tension de l'enroulement de chauffage. Un tripleur de tension fournit le -15 V et un redressement monoalternance le $+6\text{ V}$. La consommation dans ce cas est d'environ 1,5 W, alors que celle du tube qui a été supprimé était de 2 W ! Mais il faut alors trouver la place pour loger cinq condensateurs électrochimiques supplémentaires.

candescence (12 V - 0,04 A, par exemple) dont l'allumage sera commandé par un transistor supplémentaire (un OC 77 ou un OC 72, par exemple).

Alimentation

Le montage décrit consomme, en l'absence de dispositif de monodéclenchement, environ 35 mA sous 15 V, la consommation de la prise à +6 V étant négligeable. Le transformateur d'alimentation de l'oscilloscope sur lequel nous avons monté notre base de temps étant largement dimensionné (compte tenu du fait qu'il se trouvait libéré de la consommation du tube 12 AU 7 équipant la base de temps d'origine), nous avons pu obtenir le « moins » quinze volts à partir du -450 V d'alimentation du tube cathodique DG7-32. Cette tension est fournie sur notre oscilloscope par un redressement monoalternance de la tension alternative de 300 V du transformateur au moyen d'une valve EZ 80. Nous avons renforcé le condensateur électrochimique de filtrage existant en portant sa valeur de 8 μF à 32 μF , et obtenu le « moins » quinze volts au moyen d'une résistance chutrice de 8800 Ω (10 k Ω à collier), 25 W, et d'une diode Zener de stabilisation 115 Z 4. Le +6 V est obtenu d'une manière semblable à partir du +350 V d'alimentation des tubes, la résistance étant ici une 33 k Ω , et la diode Zener une 106 Z 4.

Hélas, on n'aura pas toujours la chance de posséder un oscilloscope dont le trans-

formateur accepte sans dommage une surcharge de 25 W. Sachant que l'enroulement de chauffage a été « allégé », du fait de la suppression du ou des tubes de la base de temps, d'au moins 2 W, on pourra obtenir le -15 V en redressant la tension de chauffage par un tripleur de tension équipé de trois diodes 10 J 2, et le +6 V par un redressement monoalternance à l'aide d'une autre 10 J 2 ou d'une OA 200, les mêmes diodes Zener que

précédemment seront utilisées pour stabiliser les tensions (fig. 6).

Mise au point

Nous conseillons à nos lecteurs de réaliser leur base de temps sur une plaquette séparée, de l'alimenter, pour les essais, au moyen de piles ou d'une alimentation de fortune — stabilisée cependant — et de procéder à la mise au point en montage sur table avant de priver leur oscilloscope de sa base de temps d'origine, faute de quoi ils seraient eux-mêmes privés d'un précieux instrument pour mener à bien leurs réglages.

Il est nécessaire, pour procéder à cette mise au point, de disposer d'un générateur B.F. Si cet appareil monte à 100 kHz, c'est bien ; s'il peut, de plus, délivrer des signaux rectangulaires, c'est parfait.

Si notre générateur ne fournit que des signaux sinusoïdaux, nous commencerons par fabriquer des rectangulaires en mettant au point le trigger de Schmitt de mise en forme, dont le rôle est justement de les fournir. Si cet étage a été correctement câblé, il fonctionne du premier coup. Si on lui applique à l'entrée « Synchro » un signal sinusoïdal d'au moins 3 V efficaces, on doit trouver sur les collecteurs du trigger des signaux rectangulaires d'environ 12 V crête-crête. Le rapport cyclique (rapport des durées des alternances positives et négatives) doit pouvoir être réglé au moyen du potentiomètre de 50 k Ω d'entrée.

Nous voici donc en possession de signaux idoines pour vérifier le fonctionnement du bistable. Commençons par une vérification statique du montage. La tension du T_4 doit être très voisine de -15 V et celle du T_3 doit se situer aux environs de 0,1 à 0,15 V. Coupons et rétablissons l'alimentation plusieurs fois pour vérifier que c'est toujours le même

TABLEAU DES VALEURS DE C_2

DUREE DE BALAYAGE	VALEUR DE C_2	TYPE
10 μs	2 nF	Mica
30 μs	6 nF	Mica
100 μs	20 nF	Mica (10 + 10 nF)
300 μs	60 nF	ou polyester
1 ms	100 nF	Polyester
3 ms	0,6 μF	Polyester
10 ms	2 μF	Polyester
30 ms	6 μF	Polyester
100 ms	20 μF	Polyester (2 + 5 μF)
		Polyester (4 \times 5 μF)

Ce tableau indique les valeurs de C_2 pour les différentes durées de balayage avec un courant de charge maximal ($I_{\text{collecteur du } T_4}$) de 1 mA. On pourrait réduire sensiblement ces valeurs en diminuant le courant de charge, mais il faudrait alors sacrifier les vitesses élevées, car dans ces conditions, même amplifiée, l'impulsion de tension aux bornes de R_{b2} serait trop faible pour faire rebasculer le bistable. D'après nos essais, la valeur minimale acceptable pour C_2 est de 1 nF. Ces valeurs ont été obtenues expérimentalement et confirmées par le calcul. Elles peuvent être légèrement modifiées en fonction des différents paramètres (η , V_p , $V_{\text{saturation}}$) du transistor unijonction employé. Les condensateurs polyester sont des modèles miniatures 60 V service.

transistor qui est bloqué. S'il en était autrement, il faudrait inverser les transistors ou ramener à 68 ou 47 k Ω la résistance de base du T₈.

La vérification statique ayant donné satisfaction, passons à la vérification dynamique. Pour ce faire, déconnectons le condensateur de 1 nF placé entre la base du T₄ et le collecteur du T₇, et ramenons-le provisoirement au point A. Un signal étant appliqué à l'entrée « Synchro », on devra alors trouver sur les collecteurs des transistors du bistable un signal de fréquence moitié. Vérifier que le bistable bascule encore sans à-coup au-delà de 100 kHz. Si le montage a été réalisé avec soin, il doit donner satisfaction au moins jusqu'à 150 kHz.

Supposons que cela soit, et passons à la vérification du générateur de dents de scie. Fixons pour ce faire le bistable dans

et le transistor UJT doit relaxer. Après avoir substitué un milliampèremètre au condensateur C₂, réglons la résistance ajustable de 150 k Ω de base du T₆ pour que, le potentiomètre de 500 k Ω en série avec cette résistance étant court-circuité, le courant de collecteur du T₆ soit de 1 mA. Remettons maintenant tout en ordre : court-circuit de la base du T₂ enlevé ; condensateur de base du T₄ ramené au collecteur du T₇ ; C₂ remis en place. En l'absence de signal de synchronisation, nous réglons, au repos, la résistance ajustable de la base du T₇ pour que la tension de cette base soit nulle ou très légèrement positive (+100 mV). Le réglage est maintenant terminé ou presque, car il faudra, sur les balayages rapides, régler le condensateur ajustable qui shunte la résistance de base du T₆ pour que la dent de scie démarre franchement. Un démarrage « mou » de la dent de scie

Enfin, vous trouverez dans le tableau les valeurs à prévoir pour C₂ en fonction de la durée de balayage désirée.

Performances

Très bonne linéarité — mieux que 1 % — comme on peut s'en convaincre à l'examen des oscillogrammes publiés ici (figures 7 à 11), synchronisation sûre et stable, possibilité d'observer si on le désire une fraction réduite d'un phénomène grâce

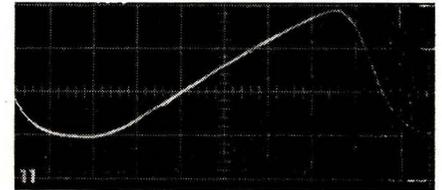


Fig. 11. — Le balayage le plus rapide obtenu avec notre base de temps (C₂ = 2 nF ; I_a = 1 mA) est encore très linéaire. Réglages de l'oscilloscope de mesure : horizontalement 2 μ s/cm ; verticalement 2 V/cm.

au trigger à seuil réglable, telles sont les qualités, dignes d'un oscilloscope professionnel, de notre base de temps. Mais il faut bien lui reconnaître quelques défauts. En employant un transistor unijonction spécialement sélectionné — ce que tout le monde ne peut pas faire — on parviendrait sans doute à obtenir un temps de balayage aussi court que 3 μ s, mais en utilisant des transistors « tout venant », comme nous l'avons fait, on ne peut espérer mieux que 10 μ s, ce qui, sur un tube de 7 cm, avec un balayage utile de 5 cm, permet quand même d'apprécier le dixième de microseconde. Sans doute serait-il possible, en utilisant comme élément de décharge un transistor à avalanche comme le ASZ 23 (La Radiotechnique), et en employant des transistors pour commutation rapide (OC141, 2N396) et des valeurs mieux adaptées pour les bascules bistables, le trigger et les circuits annexes, d'obtenir des balayages plus courts que la microseconde. D'autre part, on se trouve limité du côté des balayages lents par le fait que le courant relativement important de charge de la capacité C₂ du schéma (100 μ A à 1 mA) entraîne l'emploi de condensateurs de valeur élevée.

En résumé, nous pensons que cette base de temps, montée sur un oscilloscope de service, le rendra parfaitement apte à l'examen de phénomènes assez rapides, particulièrement en télévision, mais, bien que par certains côtés elle approche des qualités d'une base de temps pour synchroscope, ses performances ne lui permettent pas de prétendre à cette dignité.

Nous avons réalisé cette base de temps sur une platine « imprimée » enfichable, car nous avons « derrière la tête » de la récupérer un jour pour équiper l'oscilloscope « tout transistors » dont le projet mijote depuis un certain temps...

Roger DAMAYE.

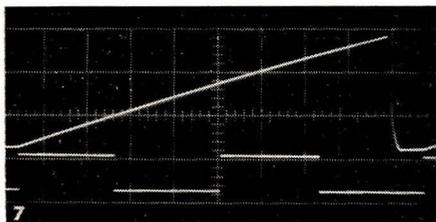


Fig. 7. — On peut juger sur cette photographie de la parfaite linéarité de notre base de temps. Le signal carré sous la dent de scie est un signal de déclenchement issu d'un générateur de signaux carrés et appliqué au point A. Sachant que ce cliché a été pris avec une seconde de pose on peut en déduire l'excellente stabilité de la synchronisation. Réglages de l'oscilloscope de mesure : horizontalement 1 ms/cm ; verticalement 2 V/cm pour la dent de scie, et 5 V/cm pour le signal carré.

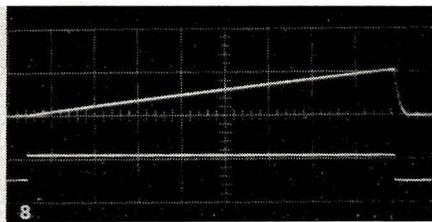


Fig. 8. — Avec la dent de scie en référence (en haut), on voit en bas la tension aux bornes de la résistance de 1 k Ω d'émetteur du transistor T₆. On peut aisément en déduire que le courant de charge du condensateur C₂ est presque parfaitement constant. La polarité de ce signal a été inversée pour rendre la photographie plus « parlante ». Réglages de l'oscilloscope de mesure : horizontalement 1 ms/cm ; verticalement 5 V/cm pour la dent de scie, et 2 V/cm pour la tension aux bornes de la résistance.

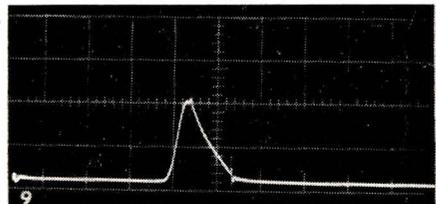


Fig. 9. — Le top positif qui prend naissance aux bornes du UJT n'a pas assez d'énergie pour déclencher la remise à zéro du bistable. Réglages de l'oscilloscope de mesure : horizontalement 10 μ s/cm ; verticalement 0,2 V/cm.

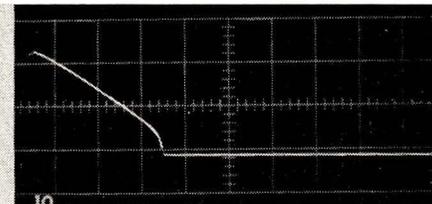


Fig. 10. — Après amplification et inversion au moyen du transistor T₇, le top qui prend naissance aux bornes de R_{b2} a une amplitude suffisante pour remettre à zéro, à coup sûr, le bistable de déclenchement. Réglage de l'oscilloscope de mesure : horizontalement 100 μ s/cm ; verticalement 5 V/cm.

la position 1 (T₄ saturé) en réunissant provisoirement la base du T₂ à la masse par un court-circuit. Nous devons alors trouver —15 V sur le collecteur du T₅

signifie que ce condensateur est trop faible, un excès de capacité se traduisant par un léger décrochement positif au départ de la dent de scie.

Meuble Radio-Phono

Caractéristiques générales

Le meuble « Première Stéréo » est un ensemble de dimensions respectables (1420 × 780 × 415 mm), prévu pour une écoute normale ou stéréo. Il reçoit quatre gammes d'ondes ainsi réparties :

FM (UKW) : 87 à 104 MHz;
O.C. (KW) : 5,9 à 18,5 MHz;
P.O. (MW) : 513 à 1630 kHz;
G.O. (LW) : 145 à 350 kHz.

Pour la réception des gammes G.O. et P.O., on utilise soit un cadre-ferrite orientable intérieur, soit une antenne extérieure. Pour la FM, un dipôle est prévu dans le meuble, largement suffisant dans un rayon de quelques kilomètres autour d'un centre émetteur. Pour recevoir confortablement des émetteurs plus lointains, le branchement d'une antenne FM extérieure est à conseiller, auquel cas cette antenne est également « active » en O.C., en P.O. et en G.O.

La partie B.F. se compose de deux voies, se terminant chacune par un push-pull. La puissance de sortie nominale est de 10 W par voie, soit 20 W au total. Il y a six haut-parleurs en tout, partagés en deux groupes de trois et logés dans deux enceintes

presque complètement fermées, disposées aux deux extrémités inférieures du meuble.

Une place est prévue (380 × 420 mm), à côté de la platine tourne-disques, pour un éventuel magnétophone. Une prise de secteur et la prise pour le branchement du magnétophone au châssis sont disposées dans ce logement.

Entre les deux groupes de haut-parleurs se trouve un très vaste casier à disques (580 × 380 × 235 mm). Le logement tourne-disques-magnétophone et le casier à disques sont équipés, chacun, d'une lampe s'allumant automatiquement lorsqu'on soulève le couvercle ou que l'on ouvre le casier.

La platine tourne-disques est une Dual 1008A, à quatre vitesses, fonctionnement automatique commandé par deux touches, et changeur automatique de disques (10 disques) en 45 tours et en 33 tours.

Enfin, le meuble est équipé d'un décodeur stéréo à fonctionnement automatique. En d'autres termes, ce dispositif se met en circuit aussitôt qu'une porteuse V.H.F. à modulation spéciale stéréo est reçue, et il le signale par l'allumage d'une ampoule au néon.

Partie H.F.

Le schéma de la figure 1 représente le tuner FM, fixé sur le châssis général. La première triode est montée en amplificatrice H.F. avec grille à la masse, et se trouve soumise à l'action d'une C.A.G., agissant à travers R₁. La diode D₁, prévue entre l'anode et la H.T. (à travers R₂), permet, pensons-nous, de maintenir la tension à l'anode constante malgré les variations du courant anodique dues à l'action de la C.A.G. et à la chute de tension dans R₃.

La deuxième triode fonctionne en oscillateur-mélangeur et sa fréquence est soumise à une régulation automatique, par le système bien connu de la diode « varicap » D₂. L'inverseur indiqué S₁ sur le schéma est actionné par la touche « AUT » du clavier, et il est représenté la touche étant au repos. Le système de régulation automatique est alors mis hors circuit.

Les enroulements BA2, BA3 et BA4 sont des bobines d'arrêt : BA2, 14 spires en 30/100; BA3, 2 spires en 50/100; BA4, 15 spires en 30/100.

Le transformateur L₇-L₈, premier élément de liaison F.I., est accordé sur 10,7 MHz.

En position FM, lorsque la touche « UKW » est enfoncée, l'inverseur S₂ de la figure 2 met la sortie du tuner FM en liaison avec la grille de commande de l'heptode ECH81, qui fonctionne alors comme amplificatrice F.I. supplémentaire. Deux autres inverseurs, commandés par la même touche, coupent la haute tension alimentant la plaque triode ECH81 et mettent la grille de ce tube à la masse, supprimant ainsi l'oscillation locale.

Nous n'avons pas jugé utile de représenter les bobinages d'accord, ni ceux d'oscillation. Ils n'ont rien de particulier.

Partie F.I.

Le schéma général de ces étages, pour AM et FM, y compris les deux détecteurs, se trouve en figure 2. Nous y voyons un étage amplificateur à proprement parler (EF89), un étage limiteur équipé d'une EF80, une commande de sélectivité variable agissant sur les sections AM des transformateurs F₁ et F₂.

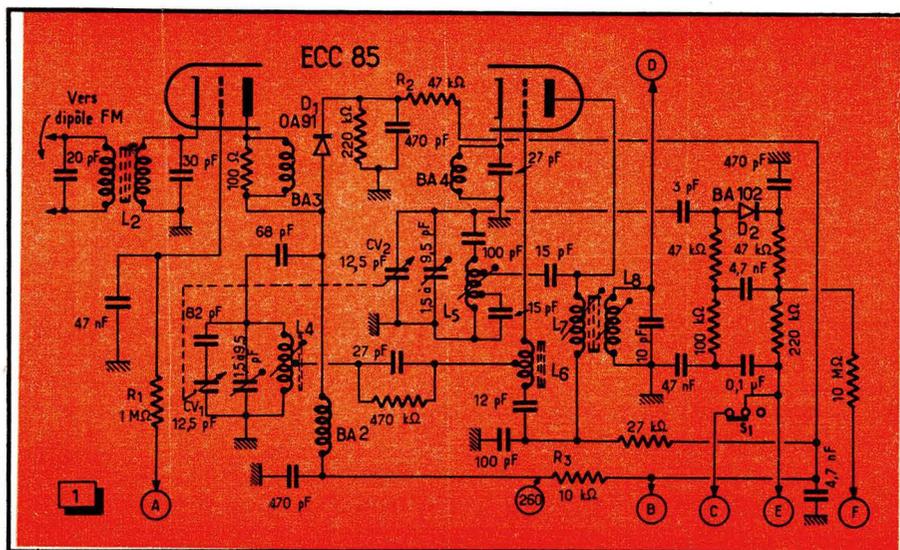
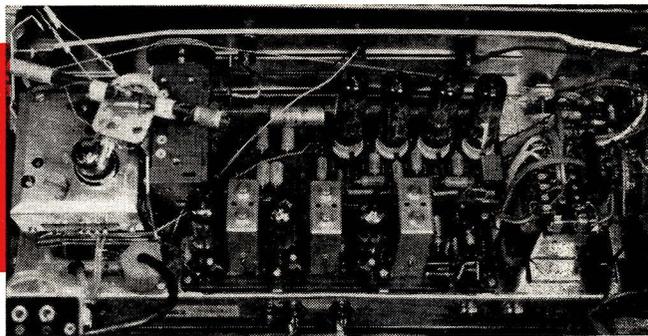


Fig. 1. — Schéma général du tuner FM.

nière Stéréo"

★ Lœwe Opta ★



Voici comment s'opèrent les différentes commutations de ce schéma, en fonction de la position de telle ou telle touche :

Touche UKW. — Cette touche commande d'abord S_2 , qui passe en position inférieure pour l'écoute en FM. L'inverseur S_3 se trouve fermé lorsque la touche UKW est libérée et court-circuite le secondaire de la section FM du Fl_1 . L'inverseur S_6 se trouve dans la position du schéma lorsque la touche est relevée. Il met, par conséquent, la résistance R_1 à la masse lorsque la touche est enfoncée, et réduit la tension

En haut, vue de détail du châssis. Le tuner FM se trouve à gauche. Au second plan, on voit les quatre ECL 86 des deux amplificateurs B.F.

Ci-contre, vue du compartiment tourne-disques qui se trouve à gauche du meuble.

l'inverseur S_{10} connecte l'entrée de l'amplificateur B.F. ou celle du magnétophone, soit sur la détection AM (position représentée), soit sur la détection FM (touche enfoncée).

enfoncée les enroulements supplémentaires de couplage L_{33} et L_{45} se trouvent mis en circuit, ce qui élargit la bande passante en modulation d'amplitude.

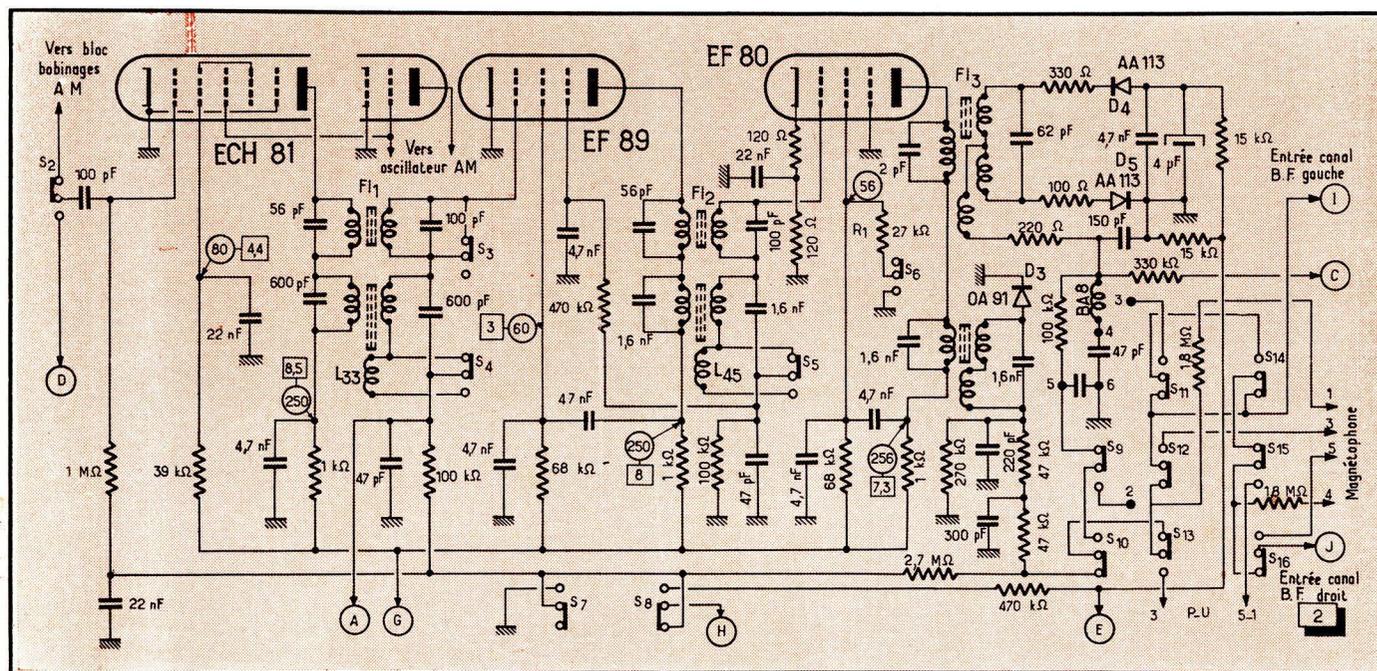


Fig. 2. — Schéma de l'amplificateur F.I., celui des deux détecteurs et celui de la commutation P.U.-Magnétophone-Stéréo.

écran du tube EF80. L'inverseur S_7 , représenté également en position de repos, met à la masse la ligne de C.A.V. lorsque la touche est enfoncée. Plus loin, l'inverseur S_8 assure la commutation de la grille de l'indicateur d'accord soit sur la détection AM (position représentée), soit sur la détection FM (touche UKW enfoncée), tandis que

L'inverseur S_{14} , représenté en position relevée de la touche, complète cette commutation.

Touche Hi-Fi. — En dehors de son action sur la tonalité, que nous verrons plus loin, cette touche agit sur la sélectivité. Elle commande les inverseurs S_4 et S_5 , représentés en position de repos. Lorsque la touche est

Touche TA (P.U.). — Elle commande les inverseurs S_{13} et S_{15} , représentés tous les deux en position radio, c'est-à-dire la touche en position de repos.

Touche TB (Magnétophone). — Se rapportent à cette touche les inverseurs S_{12} et S_{16} , représentés tous les deux en position de repos (touche non enfoncée).

Touche ST (Stéréo). — Elle complète, suivant les circonstances, la commutation obtenue par les touches UKW, TA ou TB. Pour la figure 2, elle commande les inverseurs S_9 et S_{11} , représentés tous les deux en position de repos.

Les numéros indiqués à côté des connexions allant vers le magnétophone ou vers le P.U. correspondent aux numéros des broches des prises standard allemandes.

Décodeur stéréo

Le schéma de ce décodeur, fixé à côté du châssis principal et dont l'aspect rappelle celui d'un tuner UHF, est représenté dans la figure 3. Le décodeur est réuni au châssis à l'aide d'un câble terminé par un bouchon « noval », dont les numéros des broches correspondent à ceux des points marqués sur les figures 2 et 3. Par exemple, l'entrée du décodeur, c'est-à-dire le point 4

sion stéréo arrive au décodeur. C'est le point 7 qui doit être réuni à cette lampe. Les fréquences sur lesquelles doivent être accordées les différentes bobines sont :

L_{1-2} : transformateur de rapport 1/4, accordé sur 19 kHz;

L_{4-L_3} : transformateur de rapport 2/1, accordé sur 38 kHz;

L_5 : bobine de 6,6 mH;

L_6 : bobine de 22 mH;

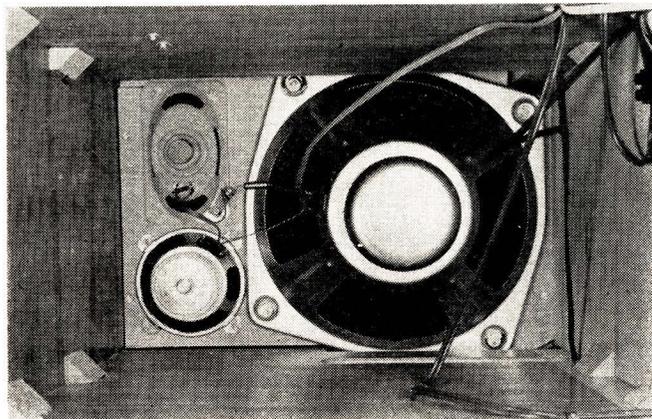
L_7 : bobine de 23 mH.

mum d'amplitude, à l'aide d'un oscilloscope connecté en M_1 . Répéter l'opération avec un signal de 53 kHz (même amplitude) et régler L_6 au maximum d'amplitude;

2. - Pour l'accord des circuits L_1-L_2 et L_7 , l'oscilloscope sera branché en M_2 et les noyaux des bobines ci-dessus ajustés de façon à avoir une amplitude de signal de 7 V c. à c. à la réception d'un signal V.H.F. de 1 mV, modulé en fréquence par 19 kHz avec une excursion de 7,5 kHz;

3. - Même signal V.H.F. Accorder L_3-L_4

Ci-contre à droite, vue de détail du tourne-disques DUAL 1008 A.



Ci-contre à gauche, l'une des « enceintes » (celle de droite) avec ses trois haut-parleurs : un 24 cm, un 10 cm et un petit elliptique.

sur 38 kHz avec l'oscilloscope connecté au point marqué M_3 de la figure 3;

4. - Avant d'entreprendre les réglages ci-dessus, on avait réglé R_9 de façon à avoir toute la résistance en circuit (tourné à fond à gauche). Appliquer un signal V.H.F. non modulé, et ramener la valeur de R_9 en circuit jusqu'à ce que l'oscillation s'amorce. Ajuster R_9 pour avoir une amplitude d'oscillation (en M_3) de 45 V c. à c.;

5. - Signal V.H.F. de 1 mV appliqué au récepteur modulé en fréquence par 1 kHz, avec une excursion de 42 kHz. Connecter

de la figure 3, doit être réuni au point 4 de la figure 2 (point commun de BA8 et du condensateur de 47 pF).

Le transistor AC127 commande l'ampoule du néon qui s'allume aussitôt qu'une émis-

Voici quelques brèves indications sur l'action des différents éléments ajustables de ce décodeur :

1. - Avec un signal de 66 kHz (amplitude 5 V c. à c.) injecté en (4), régler L_5 au mini-

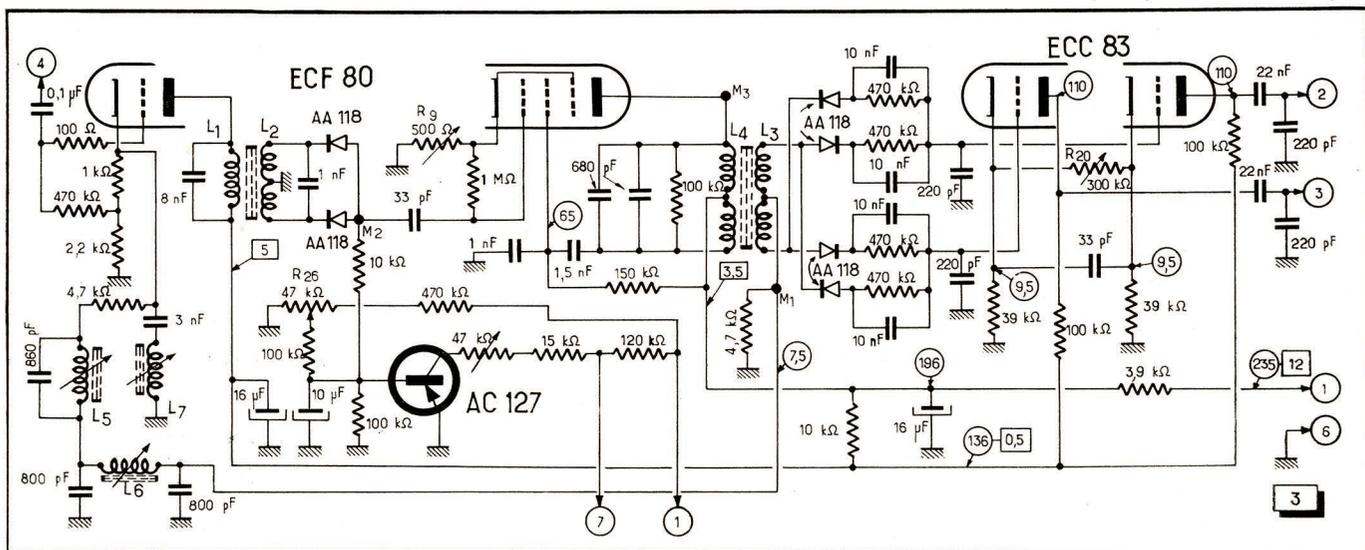


Fig. 3. — Le décodeur stéréo multiplex est équipé de deux tubes et d'un transistor pour l'indication visuelle.

l'oscilloscope en (2) (canal gauche). Régler L_4-L_3 pour un maximum à la sortie;

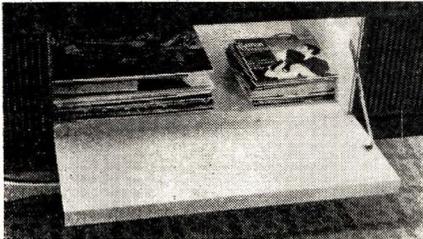
6. - Ramener le niveau V.H.F. à $2\mu V$ et régler L_4-L_3 pour la meilleure synchronisation possible;

7. Porter de nouveau le signal V.H.F. à 1 mV et régler L_1 et L_2 pour le maximum à la sortie;

8. Le générateur V.H.F. doit être modulé en « multiplex » alternativement par 1 kHz et 7 kHz, et l'amplitude du signal appliqué à l'entrée du récepteur sera réglée à un niveau moyen. Régler R_{20} de façon que l'atténuation du signal d'un canal à l'autre soit de 26 à 30 dB au moins;

9. Pour ajuster le fonctionnement de la lampe de signalisation (néon), appliquer un signal V.H.F. modulé en fréquence par 19 kHz avec une excursion de 7,5 kHz. Régler l'amplitude à l'entrée du récepteur de façon à avoir environ 1,6 V c. à c. à l'entrée du décodeur. Ajuster l'allumage de l'indicateur avec R_{26} .

Il existe actuellement des émissions stéréo expérimentales « surprises », qui ne sont pas annoncées officiellement mais qui

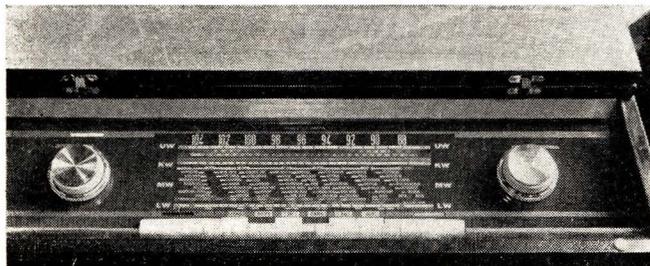


Le casier à disques se trouve entre les deux groupes de H.P. Il est éclairé par une lampe à allumage automatique.

se manifestent justement par l'allumage de l'indicateur au néon lorsque l'on manœuvre le bouton d'accord sur la bande FM. Si l'on voit le voyant s'allumer, il suffit d'appuyer sur la touche stéréo pour apprécier toute la richesse de la transmission.

Amplificateur B.F.

Son schéma général, pour le canal gauche, est celui de la figure 4, qui se répète exactement pour le canal droit. Il comprend



Vue du cadran du récepteur, situé à droite du meuble, et du clavier de commande à 13 touches.

un étage final push-pull de deux pentodes ECL 86, dont les triodes servent l'une de préamplificatrice (1), l'autre de déphaseuse (2). L'ensemble comporte un système correcteur de tonalité assez développé, dont nous allons analyser le principe.

Il y a tout d'abord les potentiomètres de réglage séparé de graves (R_1) et d'aiguës

(R_2). Le premier est normalement monté en shunt sur le condensateur de liaison C_1 vers le potentiomètre de puissance R_3 . Lorsque l'inverseur S_{18} , correspondant à la touche « SP » (Parole), est dans la position du schéma (touche au repos), la résistance

Le potentiomètre régulateur de puissance (R_3) est à deux prises intermédiaires réunies à la masse par les circuits correcteurs R_4-C_2 et R_5-C_3 , dont le rôle est de rétablir l'équilibre de la courbe de réponse quel que soit le niveau d'écoute. C'est ce que

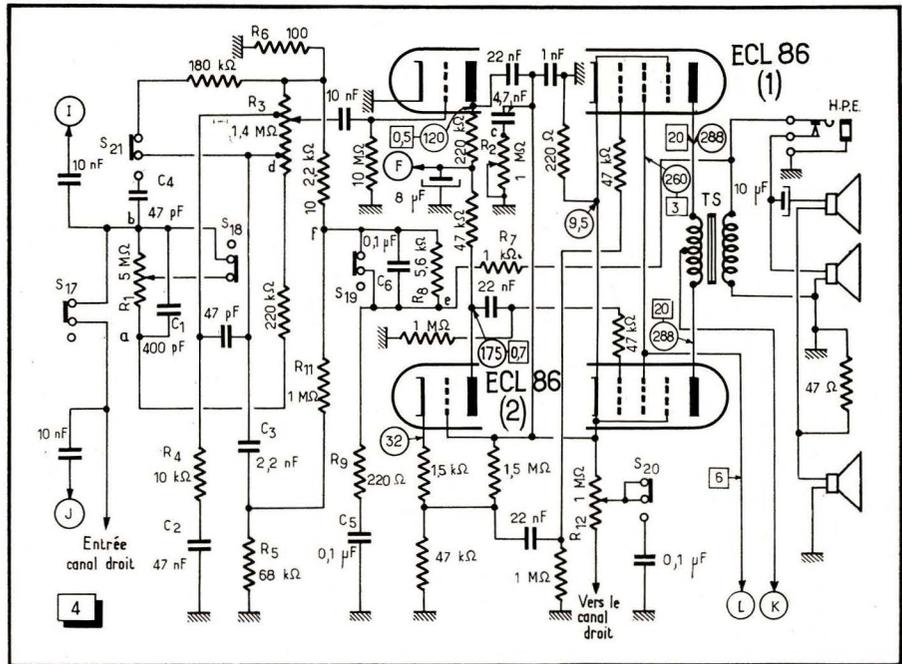


Fig. 4. — Voici l'amplificateur B.F. d'un canal (ici canal gauche). La prise H.P.E. permet de brancher une enceinte extérieure en coupant les trois H.P. du meuble.

shuntant C_1 varie en fonction de la position du curseur du R_1 . Si toute la résistance du R_1 se trouve en circuit, l'impédance de l'ensemble est surtout déterminée par la capacitance du C_1 . En d'autres termes, elle est très élevée aux fréquences basses qui, de ce fait, sont atténuées, tandis que les fréquences élevées passent plus facilement. Si R_1 est en court-circuit, la transmission des fréquences basses n'est plus affectée. Autrement dit : curseur en α - maximum de basses ; curseur en b - minimum de basses.

Lorsque la touche SP est enfoncée, le curseur du R_1 se trouve, « en l'air » par

l'on appelle couramment la correction physiologique, destinée surtout à conserver les graves lors d'une écoute à faible puissance.

L'inverseur S_{21} est commandé par la touche « HI-FI », la position du schéma correspondant au « repos ». Lorsque la touche est enfoncée, le condensateur C_4 se place entre l'entrée du système et la prise d du R_3 , relevant la courbe de réponse du côté des aiguës. En principe, on doit obtenir par cette touche une courbe de réponse creusée dans le médium, vers 1000 Hz, et relevée aux deux extrémités.

Enfin, nous avons un circuit de contre-réaction, qui amène la tension prélevée au secondaire du transformateur de sortie TS vers la résistance placée à la base du potentiomètre R_3 . La tension de contre-réaction est appliquée à travers un réseau « sélectif » qui comprend les résistances R_7 , R_8 , R_9 et R_{10} , ainsi que les condensateurs C_5 et C_6 . Lorsque l'ensemble C_6-R_8 n'est pas court-circuité par S_{19} , la tension de contre-réaction qui apparaît en e est plus élevée aux fréquences basses, car la capacitance du C_5 est alors de 15 à 30 k Ω . Mais si nous considérons ensuite le diviseur de tension formé par C_6-R_8 et par les résistances R_6 et R_{10} , nous voyons que la tension de contre-réaction en f sera plus faible aux fréquences basses, car l'impédance de la branche C_6-R_8 est plus élevée à ces fréquences (et plus faible aux fréquences élevées).

(Suite page 133)

? Voulez-vous jouer avec moi ? ? ?

★ ? PILE ? OU FACE ? ★

Ne vous est-il jamais arrivé d'avoir rencontré un ami dans la rue, d'être allé avec lui au café prendre l'apéritif, de vous y être disputé pour le payer et d'avoir résolu la difficulté en en commandant un autre ? C'est là une solution facile, onéreuse et peu dans la ligne actuelle de la lutte contre l'alcoolisme.

Le petit appareil que nous vous présentons vous permettra de désigner d'une manière rapide, moderne et sans recours celui qui doit faire les frais de la rencontre. Il est utilisable encore dans bien d'autres circonstances dont nous donnerons un petit aperçu à la fin de cet article.

Principe

Le schéma est celui de la figure 1. Un Eccles-Jordan (TR1 et TR2) permet d'allumer soit une lampe rouge (L1), soit une lampe verte (L2) — la couleur influe d'ailleurs assez peu sur les résultats. Les deux bases

de ces transistors sont attaquées par des impulsions à une fréquence d'une quinzaine de hertz, impulsions fournies par un multivibrateur (TR3 et TR4). Les lampes scintillent donc alternativement, à la demi-fréquence de ces impulsions (fig. 2 a et 2 b). Quand, à l'aide de l'interrupteur (I), on arrête cette tension d'attaque, la bascule se maintient dans l'état où elle est à cet instant, et l'une des lampes reste allumée. Comme on ne connaît pas le transistor qui conduit au moment où on manœuvre l'interrupteur, les lampes s'allument au hasard.

Les quatre transistors sont des OC 72, les lampes L1 et L2, des ampoules 6 V, feu arrière de bicyclette.

L'interrupteur est un bouton-poussoir qui doit couper le circuit à l'enfoncement. Nos fonds de tiroirs ne recélant rien de tel — et Dieu sait pourtant si nous avons des tiroirs et s'ils ont des fonds ! — l'interrupteur a été monté à l'aide de grains d'argent sur deux lames de chrysocol adaptées à un bouton-contact vendu dans les garages, modèle chromé, sérieux et du plus bel effet.

Quatre piles torche de 1,5 V alimentent l'ensemble qui consomme 0,15 A.

Les réglages se réduisent à peu de chose. Le potentiomètre de 5 kΩ dans le circuit de base de TR4 fait varier la fré-

quence et c'est aussi sur la forme des impulsions qui gardent un front positif très raide. La fréquence est ajustée pour obtenir une scintillement visible des lampes : le principal avantage est d'ajouter du mystère aux yeux du profane.

Les résultats semblent confirmer la théorie : sur 546 essais consécutifs, la lampe rouge s'est allumée 270 fois et la verte 276.

Réalisation

L'ensemble a été monté dans une boîte d'aluminium de 22 × 17 × 6 cm, mais il est facile d'en réaliser un beaucoup plus petit. Le câblage a été réalisé sur une plaque de bakélite maintenue par entretoises à 1 cm de la plaque supérieure (voir notre photographie, vue du dessous).

Les réflecteurs ont été prélevés sur deux boîtiers de lampes de poche. Des feuilles de cellophane rouge et verte sont collées sur la face intérieure des verres.

Un petit conseil : si vous voulez faire davantage d'effet sur le grand public (qui reste toujours, au fond, assez peu impressionné par ce qu'il ne voit pas et que son imagination ramène sans doute à quelques bouts de fils — les deux fameux fils qui se touchent en cas de panne !) montez donc l'ensemble dans une boîte de plexiglas : vous ferez plus impression, avec votre demi-douzaine de résistances et de condensateurs, que toute l'électronique de Pleumeur-Bodou à l'abri dans ses armoires ; et vous verrez avec quel accent de confiance respectueuse on vous demandera — suprême consécration ! — si vous ne comptez pas bientôt lancer une fusée. La boîte transparente est un principe que nous appliquons sur tous nos émetteurs de télécommande. Les regards admiratifs des spectateurs vous paient généreusement de votre travail... et puis surtout, quand vos engins, pour des raisons obscures et persistantes,

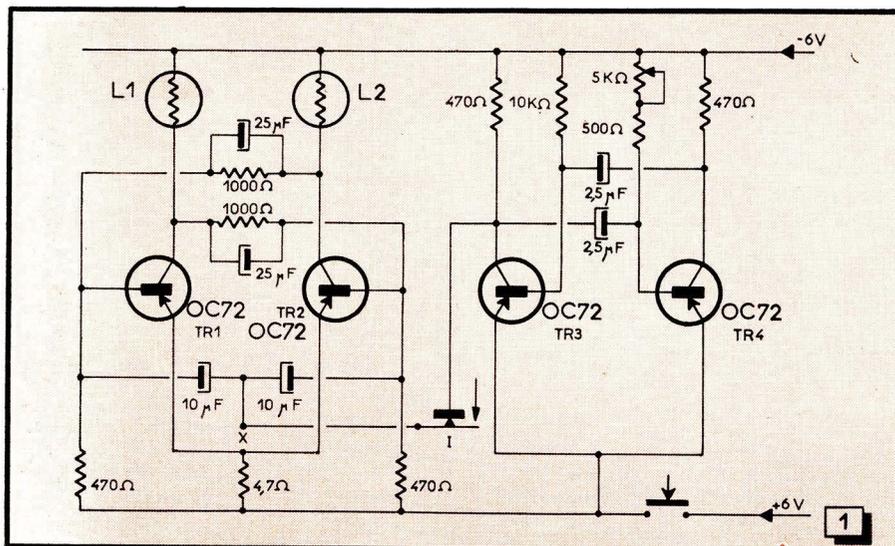


Fig. 1. — Un multivibrateur (TR3, TR4) fait basculer un Eccles-Jordan (TR1, TR2). Le transistor qui travaille à l'instant où on ouvre l'interrupteur (I), demeure dans cet état et L1 ou L2 reste allumée.

n'ont aucune envie de fonctionner, après avoir invoqué à tout hasard la batterie qui est à plat — mauvais coup du sort que chacun comprend et plaint! — vous pouvez vous retirer ayant fait malgré tout une certaine impression. Si on peut être technicien sans être ridicule, c'est préférable!

Applications

On peut trouver à ce petit appareil une foule d'applications. Il vous permettra, en pariant sur l'une ou l'autre lampe ou sur des séries successives, de décider par exemple qui doit payer la tournée d'apéritif dont nous nous préoccupons au début de cet article.

Il vous aidera à décider laquelle, de la brune ou de la blonde dont votre cœur est épris également, sera la femme de votre vie (cela pour les pays monogames).

Grâce à cet appareil, que vous allez monter sans tarder à l'usage de vos enfants, vous n'entendrez plus récriminer chez vous en permanence: « que c'est toujours la même qui aide à faire la vaisselle », « que c'est toujours le même qui accapare la panoplie du parfait cow-boy » ou « qui veut toujours faire le voleur et jamais le gendarme! ».

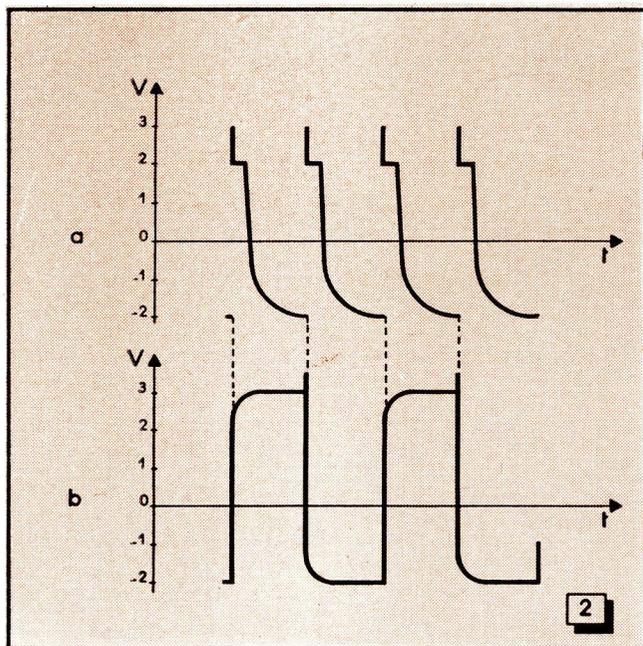


Fig. 2. — Tension d'attaque de la bascule, mesurée en X (a); tension sur l'un des collecteurs de TR1 ou TR2 (b).

Résistances de haute valeur

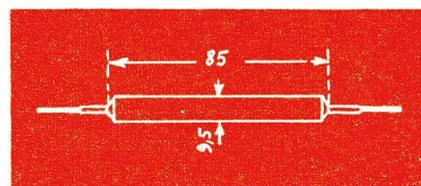
(LANGLADE et PICARD)

On a souvent besoin, notamment pour les sondes de mesure de la T.H.T., de résistances additionnelles de valeur très élevée. Il faut penser, en effet, que si la résistance d'entrée classique d'un voltmètre électronique représente quelque 10 M Ω , avec une tension maximale mesurable de 1000 V généralement, nous devons ajouter 90 M Ω en série pour aller à 10 kV et 190 M Ω pour monter à 20 kV.

Les résistances du type RTHV de Langlade et Picard existent en valeurs comprises entre 100 M Ω et 10 000 M Ω , chaque résistance étant un assemblage d'éléments enrobés dans une matière à très haut isolement électrique.

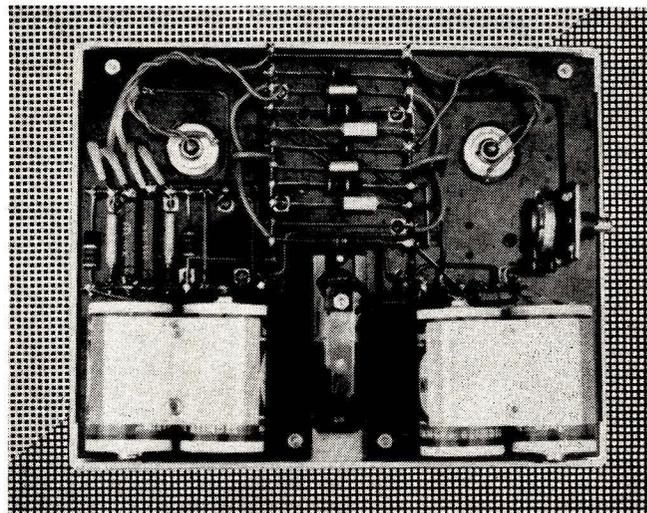
Le croquis ci-contre représente les dimensions de ces résistances, dont la dissipation en régime de décharge est de 1,5 W, et en régime de mesure de 0,1 W. La tension limite d'utilisation est de 10 kV par élément, à condition de ne pas dépasser les puissances dissipées indiquées ci-dessus.

La valeur est marquée en code interna-



tional de couleurs, à l'aide de quatre bandes dont la quatrième indique, éventuellement, la tolérance, de $\pm 20\%$ normalement, ou de $\pm 10\%$ sur demande (bande argent).

Vue du dessous de l'appareil; En haut, entre l'arrière des réflecteurs: l'Eccles-Jordan; à gauche, le multivibrateur; à droite, le potentiomètre réglant la fréquence; en bas, entre les piles, l'interrupteur-poussoir.



Le professeur de philosophie qui commencera son cours sur la notion de hasard en sortant cet appareil de sa serviette sera étonné lui-même de convaincre si facilement ses élèves de l'intérêt pratique de la philosophie dans notre monde moderne.

L'artiste qui voudra créer une mosaïque ou un vitrail verra sans doute son travail

simplifié. Il lui suffira de prendre une feuille de papier quadrillé et de colorier les carrés successifs au rythme des lampes, mettant peut-être une touche de couleur différente quand sortira une série déterminée à l'avance. Idée intéressante pour décorer un édifice moderne à usage scientifique, et qui ferait son effet à condition d'expliquer au visiteur le procédé employé. Evidemment tous les critiques ne seront pas de cet avis, mais, comme pour toute œuvre d'art, si la moitié d'entre eux est contre, il serait bien étonnant que l'autre ne soit pas pour (*).

Inutile d'ajouter, pour terminer, que cet appareil vous sera presque indispensable si vous êtes un jour sans vivres sur un navire en perdition, « pour savoir qui sera mangé ».

Conclusion

Evidemment on arrive au même résultat en jouant à pile ou face avec une pièce de monnaie, mais notre engin fait tout de même beaucoup plus « 20^e siècle » et puis, après tout, pourquoi faire les choses d'une manière simple quand on peut les faire d'une manière compliquée?

J. LE FAHLER.

(*) Nous nous rappelons avoir lu cette application du hasard dans un ouvrage de M. A. DUCROCQ, ouvrage dont nous nous excusons d'avoir oublié le titre. Inconvénient de la culture acquise au hasard des bibliothèques populaires!

Calculs - Travaux pratiques

Problèmes

CALCULS

Calcul des inductances de filtrage

Problème direct

On prend comme base de calcul le produit LI^2 , où L représente la self-induction de la bobine à réaliser et I le courant qui la traverse. Le produit ainsi calculé permet de déterminer avec suffisamment de précision le volume du circuit magnétique $Q_n l_m$. Le graphique de la figure 1 montre la façon dont varie le volume en fonction du produit LI^2 .

Après avoir déterminé le volume $Q_n l_m$, on peut choisir le type et les dimensions de tôles qui vont constituer le circuit magnétique. Ce choix se fera à l'aide du tableau des tôles où les lettres en tête des colonnes correspondent à celles du croquis de la figure 2.

supérieure à celle d'une bobine sans entrefer, tous les autres paramètres étant identiques. Quant à l'épaisseur optimale l_e de l'entrefer, elle se calcule par la relation

$$l_e = l_m \frac{l_e \%}{100}$$

où le facteur $l_e \%$ est fonction du rapport $M = LI^2/Q_n l_m$ et doit être déterminé d'après le graphique de la figure 3. L'entrefer nécessaire est réalisé entre les tôles en E et les tôles en I, à l'aide d'une languette en carton ou bakélite d'épaisseur $0,5 l_e$. Le croquis de la figure 4 montre les détails d'assemblage.

Le calcul du bobinage lui-même se réduit à la détermination du nombre de spires, au choix du diamètre du fil et à

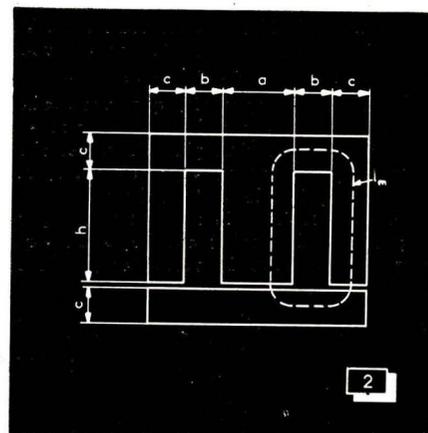


Fig. 2. — Forme et dimensions des tôles le plus souvent utilisées, et longueur de la ligne de force moyenne l_m .

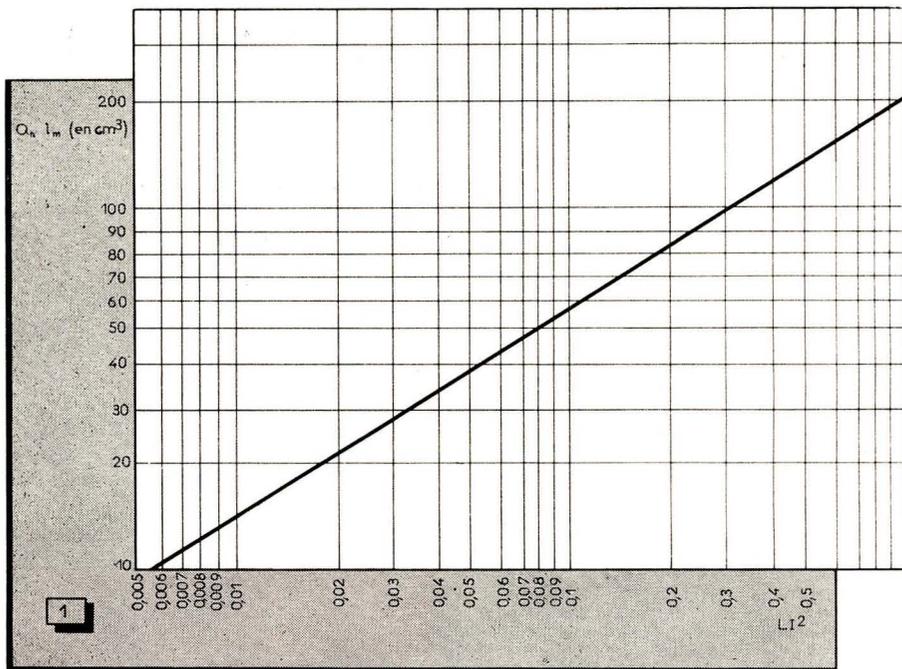


Fig. 1. — Graphique permettant de déterminer le produit $Q_n l_m$ en fonction de LI^2 .

En règle générale, le paquet de tôles d'une inductance de filtrage doit être assemblé avec un entrefer. En présence d'une composante continue, une bobine avec entrefer présente une self-induction

la vérification de l'encombrement, pour s'assurer que l'enroulement se loge sans difficulté dans la fenêtre de la tôle choisie.

Le nombre de spires n se calcule par la relation suivante :

$$n = \sqrt{\frac{L l_m}{1,26 \mu_1 Q_n}} \quad (1)$$

où μ_1 représente la perméabilité du matériau utilisé pour le noyau, compte tenu de la valeur optimale de l'entrefer. Cette perméabilité peut être déterminée par la courbe correspondante de la figure 3, valable pour les tôles au silicium de qualité courante. La valeur de μ_1 est donnée en fonction du rapport M calculé précédemment.

Pour choisir le diamètre d du fil, on peut admettre une densité du courant de 3 à 4 A/mm² et utiliser, par conséquent, la relation

$$d = (0,55 \text{ à } 0,65) \sqrt{I} \quad (2)$$

où I représente le courant traversant la « self » (en ampère), le diamètre d étant exprimé en millimètres.

Pour s'assurer que le nombre de spires calculé peut se loger dans la fenêtre de la tôle choisie, on a recours à la relation

$$100 Q_f k_c \geq 0,8 n d^2 \quad (3)$$

où Q_f est la surface de la fenêtre en centimètres carrés et k_c le coefficient de remplissage, dont la valeur varie en fonction du diamètre du fil dans les limites fixées par le tableau suivant.

Diamètre du fil (mm)	Valeur de k_c
0,05 à 0,10	0,15 à 0,20
0,10 à 0,20	0,20 à 0,25
0,20 à 0,50	0,25 à 0,30
0,50 à 1,5	0,30 à 0,35

Le tableau ci-dessus pour le coefficient k_c est valable pour le fil émaillé seulement et, en principe, pour un bobinage par couches avec interposition de papier mince entre deux couches voisines. Cependant, on peut également en tenir compte pour un bobinage « en vrac », à condition que ce dernier soit fait soigneusement, en rangeant les spires le mieux possible.

Enfin, il est souvent utile de pouvoir apprécier la résistance ohmique R de l'inductance à réaliser, pour prévoir la chute de tension qui se produit à ses bornes et calculer le redresseur en conséquence. Cette résistance est donnée par la relation

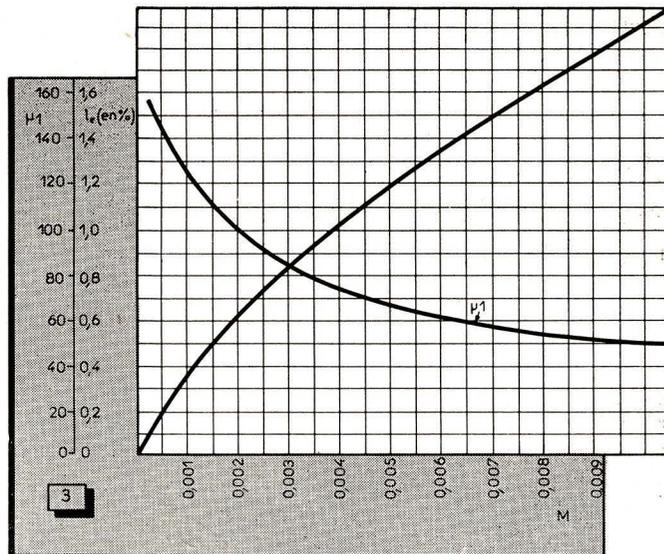
$$R = \frac{225 n l_s}{d^2 10^6} \quad (4)$$

où l_s représente la longueur moyenne d'une spire, en centimètres. Si l'on désigne par e l'épaisseur du paquet de tôles, la valeur de l_s peut être calculée par

$$l_s = 2(a + e) + 3,14 b.$$

Ne pas oublier que la valeur de e a été implicitement calculée lorsqu'on a dé-

Fig. 3. — Graphique permettant de déterminer la perméabilité μ_1 et la longueur globale de l'entrefer en pourcent.



terminé le volume $Q_n l_m$, puisque, pour une tôle donnée, $c = Q_n/a$.

Problème inverse

On a très souvent affaire à une « self » inconnue, récupérée sur un appareil quelconque et dont on ignore et le nombre de spires et le courant admissible. Cependant, il nous est toujours possible de mesu-

rer la résistance ohmique R du bobinage, et les principales dimensions géométriques de la pièce : a , e et b . Il est également possible, à condition de disposer d'un palmer, de mesurer le diamètre d du fil qui, le plus souvent, arrive directement aux cosses de sortie. Il ne nous reste plus alors qu'à reprendre à l'envers les relations indiquées plus haut pour déterminer d'abord le nombre de spires, apprécier

TABLEAU DES TOLES

N° d'ordre	Origine	Dimensions (en mm)				Paramètres		
		a	b	c	h	l_m (mm)	Q_n (mm ²)	$Q_n l_m$ (cm ³)
1	S ou I	9	7	4,5	19	66	133	4,8 à 9,6
2	S	10	5	5	15	56	75	5,1 à 10,2
3	S	10	8	5	14,6	62	117	5,6 à 11,2
4	S	12,8	6,4	6,4	19,2	71	123	10,5 à 21
5	I	13	6,5	6,5	53,5	140	348	21 à 42
6	S	14	8	7	21	80	168	14 à 28
7	S ou I	14	8	7	22	82	176	14,5 à 29
8	S	14	8	7	44	126	352	22 à 44
9	S	14	8	7	51	140	408	25 à 50
10	B	15	7	7,5	21	80	147	16 à 32
11	S ou B	16	8	8	24	89	192	20,5 à 41
12	S	17,5	8,75	8,75	52,5	140	460	38,5 à 77
13	S	17,5	8,75	8,75	61,25	167	535	46 à 92
14	S	17,5	8,75	8,75	26,25	98	230	27 à 54
15	I	17,5	8,5	9	26	97	220	27 à 54
16	S	18	10	9	28	104	280	40 à 80
17	B	18,5	7,75	9,25	26	97	202	30 à 60
18	S ou I	20	10	10	30	111	300	30 à 60
19	S ou I	20	10	10	60	171	600	61 à 122
20	S ou I	20	10	10	70	191	700	70 à 140
21	I	20	17,5	10	55	176	960	63 à 126
22	S	21	10,5	10,5	31,5	117	330	46 à 92
23	B	21	9,5	10	30	112	285	44 à 88
24	S, I ou E	25	12,5	12,5	37,5	139	470	78 à 156
25	S	25	12,5	12,5	75	214	940	120 à 240
26	S	25	12,5	12,5	87,5	239	1090	134 à 268
27	I	25	20	12,5	65	209	1300	117 à 234
28	S ou I	28	14	14	42	156	590	111 à 222
29	S	28	14	14	84	240	1175	170 à 340
30	S	28	14	14	98	268	1370	190 à 380
31	I	28	24	14	76	244	1820	170 à 340

I - Isolectra, 9, rue du Colonel-Raynal, Montreuil (Seine).

B - R. Bourgeois, Trépillot, Besançon (Doubs).

S - SIFOP, 1, rue Voirin, Besançon (Doubs) ou 42 bis, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

Toutes ces tôles sont du type EI, c'est-à-dire conformes au dessin de la figure 2, à laquelle on se reportera pour la signification des différentes dimensions.

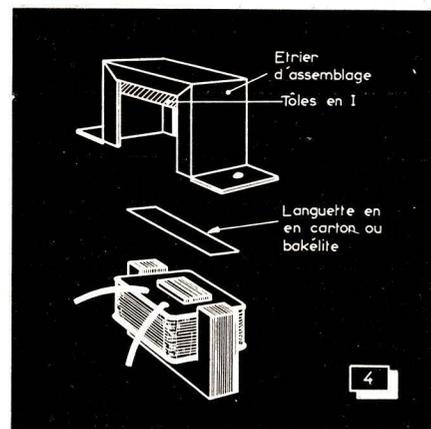


Fig. 4. — Croquis montrant l'assemblage d'une inductance avec entrefer.

ensuite le courant admissible et calculer, pour finir, la self-induction L.

On commence par le nombre de spires n qui, en fonction des valeurs de d , l_s et R , calculées ou mesurées, sera

$$n = \frac{R d^2 10^6}{225 l_s}$$

Ensuite, on apprécie le courant maximal admissible, à l'aide de la relation (2) en adoptant un coefficient moyen 0,60 :

$$I = \frac{d^2}{0,36}$$

avec I en ampère et d en millimètre, bien entendu. Après cela, il nous faut mesurer

l'épaisseur de l'entrefer, la multiplier par 2 et, en fonction de la valeur l_0 ainsi obtenue, calculer $l_0 \%$:

$$l_0 \% = \frac{100 l_0}{l_m}$$

La courbe l_0 de la figure 3 nous donne alors la valeur du rapport M qui, à son tour, nous permet de déterminer μ_1 par la courbe correspondante de la même figure. Il ne nous reste qu'à porter toutes ces valeurs dans la relation

$$L = \frac{1,26 \mu_1 Q_n n^2}{l_m 10^9}$$

pour obtenir, en henrys, la self-induction cherchée. Bien entendu, la valeur ainsi trouvée n'est qu'approximative, mais elle reste largement suffisante pour la pratique.

Exemples

Soit à déterminer les caractéristiques d'une bobine de filtrage avec $L = 15$ H et $I = 100$ mA.

1. — Calculons le produit LI^2 :

$$LI^2 = 15 \cdot 0,01 = 0,15$$

2. — Le graphique de la figure 1 nous donne, très sensiblement :

$$Q_n l_m = 70 \text{ cm}^2$$

3. — Dans le tableau de tôles, choisissons, par exemple, la tôle n° 13, avec $l_m = 167$ mm.

4. — Calculons la section du noyau Q_n :

$$Q_n = \frac{Q_n l_m}{l_m} = \frac{70}{16,7} = 4,2 \text{ cm}^2$$

5. — Calculons l'épaisseur e du paquet de tôles, en introduisant le coefficient k_r , dit de foisonnement, qui tient compte des irrégularités inévitables d'empilage et que l'on prend, généralement, égal de 0,9 à 0,95. Supposons que, dans notre cas, $k_r = 0,9$. Donc

$$e = \frac{Q_n}{k_r a} = \frac{4,2}{0,9 \cdot 1,75} = 2,52 \text{ cm}$$

6. — Calculons le rapport M, soit

$$M = \frac{0,15}{70} = 0,00215$$

7. — Le graphique de la figure 3 nous donne, pour cette valeur :

$\mu_1 = 100$ très sensiblement ;

$l_0 = 0,65 \%$ environ.

8. — La longueur l_0 de l'entrefer est donc

$$l_0 = \frac{16,7 \cdot 0,65}{100} = 0,108 = 1,08 \text{ mm}$$

On prendra donc une épaisseur de quelque 0,54 mm.

9. — Le nombre de spires sera

$$n = 10^4 \sqrt{\frac{15 \cdot 16,7}{1,26 \cdot 100 \cdot 4,2}} = 2980 \text{ spires}$$

10. — Le diamètre d du fil, en admettant un coefficient de 0,6, sera

$$d = 0,6 \sqrt{0,1} = 0,6 \cdot 0,316 = 0,19 \text{ mm},$$

soit 0,20 mm en chiffre rond.

11. — Le coefficient de remplissage étant $k_c = 0,25$ et la surface Q_r de la fenêtre de $5,35 \text{ cm}^2$, nous vérifions la « logeabilité » de l'enroulement

$$535 \cdot 0,25 > 96$$

L'inégalité étant largement vérifiée, il n'y a aucune difficulté à loger les spires nécessaires, même si on emploie un fil un peu plus gros, 0,21 ou 0,22 mm.

12. — La longueur de la spire moyenne étant

$$l_s = 2(1,75 + 2,52) + 3,14 \cdot 0,875 = 11,3 \text{ cm env.}$$

la résistance ohmique R de l'enroulement sera, pour du fil de 0,20 mm,

$$R = \frac{225 \cdot 2980 \cdot 11,3}{0,04 \cdot 10^9} = 190 \Omega \text{ env.}$$

ce qui entraîne une chute de tension de 19 V à ses bornes.

Si, après avoir choisi une tôle, nous arrivons à l'impossibilité d'y loger le nombre de spires nécessaire, il faut reprendre partiellement le calcul en choisissant une tôle dont la fenêtre présente une surface plus importante. Il faut noter, cependant, que les coefficients k_c indiqués laissent une marge suffisamment large pour que la réalisation soit possible, même si le produit $100 Q_r k_c$ se trouve être très légèrement inférieur au produit $0,8 n^2$.

Quelques transformateurs pour récepteurs à transistors

Les caractéristiques des transformateurs ci-dessous ont été tirées de la documentation service de quelques récepteurs Nord-mende. Le schéma des deux derniers étages de ces récepteurs présente, avec quelques variantes dans le circuit de contre-réaction, la structure du schéma ci-contre. L'étage driver est toujours équipé d'un OC71, l'étage de sortie faisant appel soit à deux OC72, soit à deux OC74. Sur le schéma que nous publions, le contact K_1 est fermé en FM et le taux de contre-réaction est donc plus élevé.

En désignant par PT_1 le primaire du transformateur driver T_1 , par ST_1 son secondaire, et par PT_2 et ST_2 les deux enroulements du transformateur de sortie, nous trouvons les chiffres suivants :

Etage de sortie 2 × OC 72

PT_1 : 1700 spires en 10/100 émail ; résistance ohmique 222 Ω env. ;

ST_1 : 2 × 486 sp. en 12/100 émail ; résistance totale 78 Ω env. ;

PT_2 : 2 × 170 sp. en 18/100 émail ; résistance totale 11,6 Ω env. ;

ST_2 : 71 spires en 50/100 émail.

Ce rapport du T_2 est prévu pour une impédance de sortie secondaire de 10 Ω et peut être modifié en conséquence pour une valeur différente de l'impédance de la bobine mobile.

Etage de sortie 2 × OC 74

PT_1 : 1600 sp. en 10/100 émail ; résistance 180 Ω env. ;

ST_1 : 2 × 518 sp. en 12/100 émail ; résistance totale 100 Ω ;

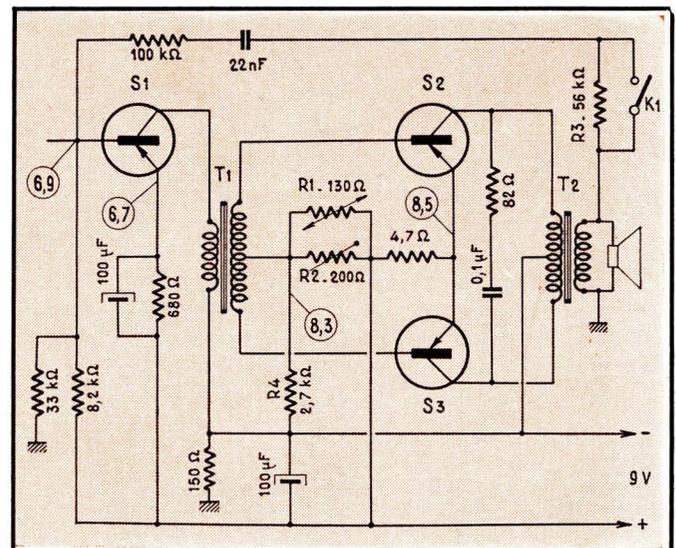
PT_2 : 2 × 140 sp. en 18/100 émail ; résistance totale 9,8 Ω ;

ST_2 : 71 sp. en 50/100 émail.

Ce rapport du T_2 est prévu pour une impédance de la bobine mobile de 4,5 Ω .

Dans tous ces transformateurs les enroulements à prise médiane, c'est-à-dire ST_1 et PT_2 se font « deux fils en main », le point milieu étant obtenu en réunissant l'entrée de l'une des moitiés avec la sortie de l'autre. La section du noyau magnétique est, dans tous les cas, de l'ordre de 1 cm^2 .

Schéma assez classique des deux derniers étages B.F. d'un récepteur à transistors.



PROBLÈMES

Et pour vous instruire, et pour vous amuser

Vous trouverez ci-après une nouvelle série de problèmes à résoudre, où nous avons essayé de mélanger des questions faciles à celles qui le sont moins. Il nous serait très agréable d'avoir l'avis de nos lecteurs sur le niveau et le genre de ces problèmes.

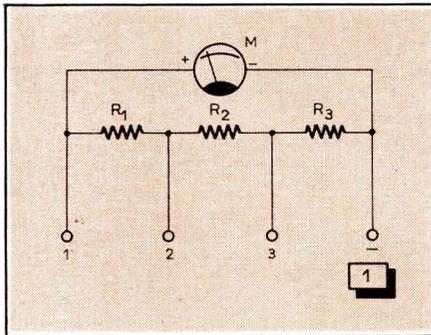
Nous remercions tous ceux qui nous ont envoyé des sujets de problèmes avec leurs solutions. Nous commencerons leur publication dès notre prochain numéro en indiquant évidemment le nom de leur auteur.

Pour vous instruire

P 29. — Calculer le shunt universel $R_1 - R_2 - R_3$ du milliampèremètre à trois sensibilités de la figure 1, sachant que l'on désire obtenir les sensibilités suivantes :

1. — 200 μ A ;
2. — 2 mA ;
3. — 20 mA.

Le microampèremètre utilisé M est un appareil de 150 μ A, avec une résistance propre $r = 1500 \Omega$. Calculer, pour l'intensité maximale de chaque sensibilité, la chute de tension aux bornes de l'appareil.



P 30. — En essayant une triode on a trouvé les résultats réunis dans le tableau ci-après :

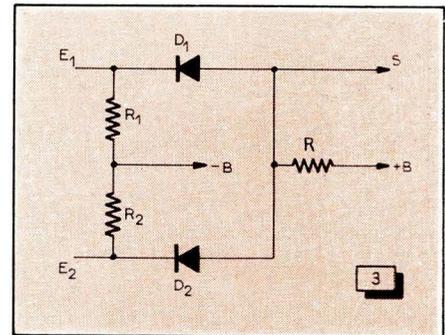
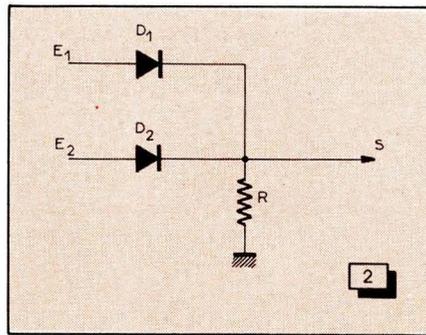
Courant anodique (mA)	10	10	9	11,2
Tension grille (V)	-3	-5	-3	-2
Tension d'anode (V)	155	190	145	155

Trouver la valeur de la pente S, du coefficient d'amplification μ et de la résistance interne R_1 .

P 31. — On a réalisé un étage à sortie cathodique (cathode follower), en utilisant une lampe à chauffage indirect 6,3 V, avec une résistance de cathode de 50 k Ω .

Sachant que l'une des extrémités du circuit de chauffage est mise à la masse et que la capacité entre le filament et la cathode est de 2,5 pF, calculer la tension de ronflement à 50 Hz apparaissant sur la cathode.

P 32. — Dans quelles conditions de polarité et de simultanéité deux impulsions arrivant aux entrées E_1 et E_2 font apparaître deux impulsions à la sortie (fig. 2) ?



Même question pour le schéma de la figure 3. Indiquer également, pour ce dernier, dans quelles conditions trois impulsions arrivant en E_1 font apparaître deux impulsions seulement à la sortie.

P 33. — Ecrire le nombre 315 en système binaire et donner sa représentation « impulsionnelle ».

Pour vous amuser

A 23. — Pour quelle valeur de x la fraction

$$\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$$

aura une valeur minimale ? Trouver la réponse sans faire appel aux dérivées.

A 24. — Combien existe-t-il, entre 1 et 1000, de paires de nombres entiers positifs x et y et tels que $x^2 + y^2$ soit divisible par 49 ?

A 25. — Sans résoudre l'équation

$$x^3 - \frac{\sqrt{85}}{4}x + 1 - \frac{5}{16} = 0$$

calculer la différence des cubes de ses deux racines (différence positive).

RADIO-TEST

(Suite de la page 127)

On voit donc, sans faire aucun calcul, que le taux de contre-réaction résultant présentera un maximum quelque part aux fréquences moyennes, ce qui veut dire que le médium sera atténué davantage que les extrémités.

L'inverseur S_{19} , représenté en position de repos de la touche « Bass », court-circuite normalement C_6-R_8 . De ce fait, le taux de contre-réaction varie comme la tension en e, c'est-à-dire que les basses sont un peu atténuées. En enfonçant la touche on rétablit l'équilibre, comme nous l'avons dit plus haut.

Les inverseurs S_{17} et S_{20} sont commandés par la touche « ST » (Stéréo). Ils sont représentés, tous les deux, en position « Mono ». Le potentiomètre R_{12} permet de faire la « balance ».

Rien de spécial à dire sur l'alimentation dont le schéma est celui de la figure 5. La correspondance des différents inverseurs

avec les touches qui les commandent est la suivante :

S_{22} - Touche « TB » (Magnétophone). En position de repos;

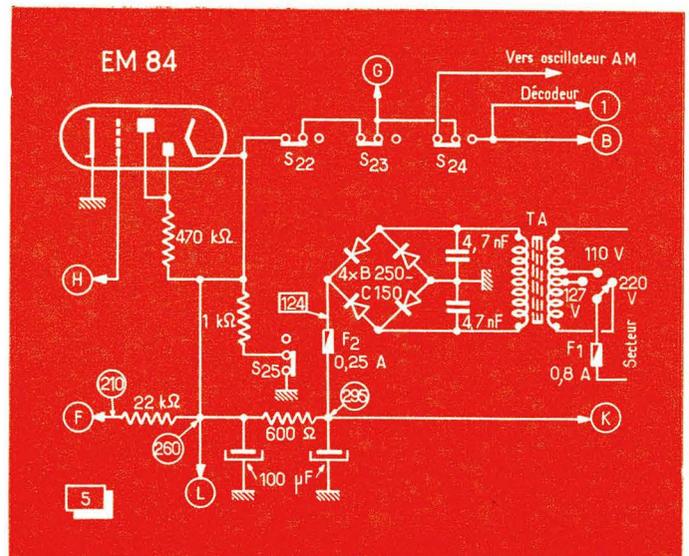
S_{23} - Touche « TA » (P.U.). En position de repos;

S_{24} - Touche « UKW » (FM). En position AM;

S_{25} - Touche « AUS » (Arrêt-Marche). En position « Arrêt ». Elle permet de décharger les électrochimiques à travers 1 k Ω .

W. S.

Fig. 5. — Schéma de la partie alimentation, avec la commutation des circuits H.T. suivant la fonction.



Technique

des

CIRCUITS IMPRIMÉS

Au début de l'ère du transistor et de celle du circuit imprimé, l'auteur de cet article a été un des premiers à inviter les revendeurs de matériel électronique à mettre à la disposition de leur clientèle de quoi réaliser un circuit imprimé. Son souhait, très rapidement satisfait à l'époque, se trouve plus que comblé actuellement. Il suffit, en effet, de parcourir les annonces de cette revue pour constater que les détaillants n'offrent pas seulement du « copper-clad » en toutes dimensions, mais également les accessoires les plus divers, des décalcomanies

facilitant la réalisation des circuits, ou encore des plaques entièrement perforées, voire « pastillées ».

Conscient de l'effort qui a été fait dans le domaine du circuit imprimé, l'auteur ne s'est pas contenté de donner ici un « mode d'emploi » détaillé des divers produits qu'il a pu trouver dans le commerce. Il a, en plus, effectué un certain nombre de montages, très intéressants par eux-mêmes, et illustrant parfaitement les divers modes de réalisation. Les détails électriques de ces montages seront décrits ultérieurement.

des courbes de réponse et de distorsion, ainsi que des oscillogrammes qui en montreront les performances.

Pour l'instant, il convient de revenir à la figure 1 où l'on voit, en D, un morceau de copper-clad qui a subi l'attaque chimique sans aucun grattage préalable. Pour utiliser effectivement une telle plaquette, il faut donc gratter les liaisons en cuivre, ce qui évidemment est moins facile que de gratter la décalcomanie. On remarquera que les divers points de jonction de la grille (toujours distants de 8 mm) sont repérés par des lettres dans le sens horizontal et par des chiffres dans le sens vertical. Comme on le verra lors de la description de l'amplificateur mentionné, ces repères sont extrêmement commodes, aussi bien pour le montage des pièces que pour les mesures à effectuer.

Procédés par décalcomanie

La photographie de la figure 1 illustre deux procédés permettant d'effectuer des montages imprimés par décalcomanie. En haut, à gauche (A), on voit une feuille de décalcomanie portant des traits (liaisons) et des « pastilles » (points de soudure). Ces éléments sont, en principe, destinés à être découpés pour être utilisés séparément par collage ou, plus exactement, par décalque sur une planchette de bakélite recouverte d'une pellicule de cuivre (copper-clad). Ce n'est donc qu'à titre d'illustration qu'on a reproduit en B (fig. 1) un morceau de copper-clad entièrement recouvert d'une feuille de décalcomanie présentée en A. La plaquette représentée en C ne sert encore que d'exemple, car elle a été obtenue en faisant passer une plaquette telle que celle donnée en B dans un bain de perchlorure de fer. Le cuivre s'est alors trouvé emporté par attaque chimique, aux endroits non protégés par la décalcomanie. Comme il a été dit, ces plaquettes ne représentent pas un circuit réel, mais servent seulement à illustrer le procédé décrit ; les détails de manipulation seront donnés plus loin.

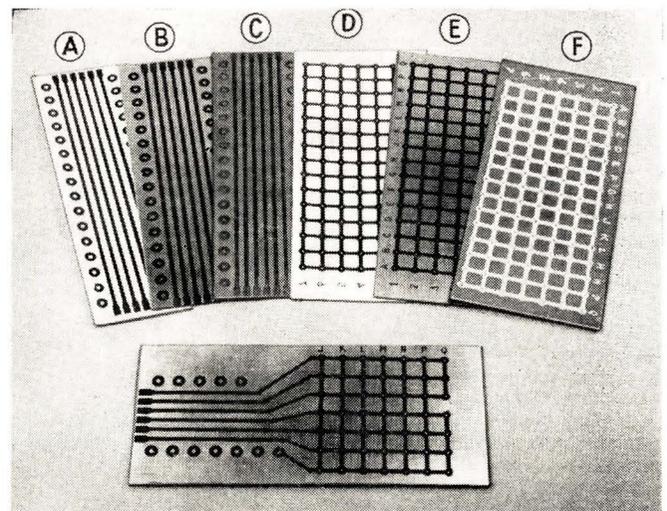
Une autre feuille de décalcomanie est représentée en D (fig. 1). Il s'agit, cette fois-ci, d'un réseau qu'on doit utiliser tel, c'est-à-dire sans découpage préalable. On le décalque (E, fig. 1) entièrement sur une feuille de copper-clad de dimensions correspondantes. Puis, d'après le plan de liaisons

qui a été établi en partant du schéma à réaliser, on gratte, dans ce réseau, les connexions superflues. La photographie de la figure 2 montre le résultat d'un tel grattage, après attaque chimique, perçement des trous et mise en place des composants.

La plaquette reproduite dans le bas de la figure 1 montre qu'une combinaison des deux types de décalcomanie est parfaitement possible. Les liaisons entre la grille et les connexions parallèles peuvent être effectuées par des bandes découpées de la



Fig. 1. — Les bandes, pastilles et grilles en décalcomanie permettent la réalisation des câblages les plus divers.



Le circuit en question est celui d'un amplificateur B.F. sans transformateur, pour électrophone (tête à cristal), et délivrant 300 mW. Le schéma complet de cet amplificateur sera donné ultérieurement, avec

décalcomanie du type A. Dans le cas de l'échantillon reproduit, elles sont, en fait, tracées avec de l'encre dont il sera question plus loin. Cette encre peut, d'ailleurs, servir pour ajouter des connexions (par

exemple des diagonales) dans une grille comme celle de la figure E. De plus, on peut l'utiliser pour raccorder des éléments découpés de décalcomanie, pour rétablir une connexion de grille grattée par mégarde, ou encore pour réparer une grille qui, par suite d'une application irrégulière de la décalcomanie, présenterait des fissures.

Détail des opérations

Dans les deux cas (A et D, fig. 1), il convient de nettoyer la surface cuivrée de la plaquette de copper-clad avant l'application de la décalcomanie. Ce nettoyage se fera très facilement à l'aide d'un tampon de laine d'acier tel qu'on en vend pour le nettoyage des casseroles en aluminium. Avec les feuilles de décalcomanie, il est fourni un diluant, auquel on ajoute une quantité égale d'eau avant d'y tremper la décalcomanie pendant 5 secondes environ. Bien entendu, ce n'est que dans le cas D de la figure 1 qu'on trempe la décalcomanie en totalité. Dans celui de la décalcomanie à découper préalablement (A, fig. 1), ce n'est qu'après découpage qu'on mouille, successivement, les divers morceaux avant de les appliquer sur le copper-clad.

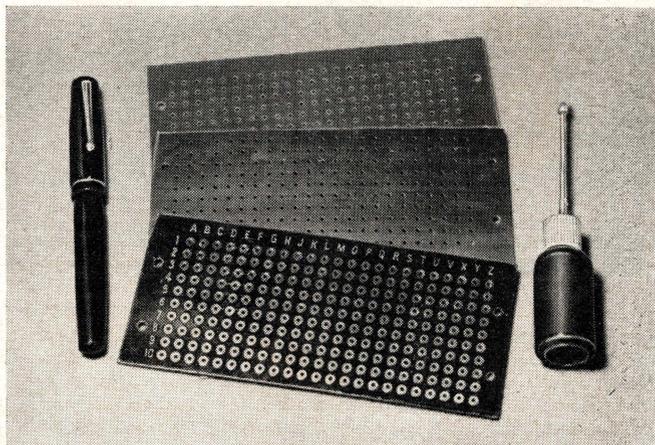
Lors de cette application, la face de la décalcomanie qui porte le dessin doit venir sur le cuivre. On lisse soigneusement le papier avec une éponge douce, puis, au bout de quelques instants, on en soulève un coin pour le retirer lentement. En cas d'excès de liquide, les pastilles découpées risquent de glisser sur le cuivre, et il est recommandé de se servir d'une éponge pour éviter un tel accident.

Quelques minutes après l'enlèvement du papier, la décalcomanie est devenue résistante à l'eau, ce qui permet de faire subir un bref lavage à la plaquette. Puis, on la laisse sécher complètement avant d'enlever, au grattoir, ou avec une lame de couteau, les connexions éventuellement superflues.

L'opération suivante est celle de l'attaque chimique, qu'on peut effectuer au perchlorure de fer. Ce produit est vendu soit en liquide et directement utilisable, soit en cristaux qu'on fait dissoudre dans de l'eau, de façon à obtenir un liquide brun foncé. On verse ce liquide dans un récipient plat, et on y dépose la plaquette de façon

qu'elle surnage, le côté cuivré étant, évidemment, en contact avec le liquide, c'est-à-dire en bas. Les produits de décomposition chimique tombent ainsi dans le fond de la cuvette. Le perchlorure de fer est le moins dangereux des produits d'attaque chimique. Cependant, la décalcomanie

s'agit là d'une grille au pas métrique, donc différente de celle de la figure 1 (D. E. F), où la distance entre les points de perforation était de 8 mm. Cependant, il ne s'agit pas exactement de standard américain, pour lequel le pas de grille est de 5,04 mm. Pour des composants ne compor-



★
Fig. 3. — Plaquettes perforées dans les versions nues, cuivrées et pastillées. A gauche un stylo, et à droite un traceur-bouteille, pour encre à câblage imprimé.
★

résistant pratiquement à tous les acides capables d'attaquer le cuivre, il est parfaitement possible d'utiliser un autre produit, si on en a l'habitude. L'opération dure de 20 à 30 mn dans le cas du perchlorure de fer, un peu moins dans celui de l'acide nitrique à 30%. On peut conserver le liquide pour des usages ultérieurs.

Après l'attaque, tout le cuivre resté à nu aura disparu. On lave alors la plaquette une première fois en l'agitant pendant quelques minutes dans de l'eau ammoniacale (3 à 4 cuillères à soupe par litre d'eau), puis, une seconde fois, dans de l'eau pure. La plaquette étant encore mouillée, on enlève le tracé, c'est-à-dire ce qui est resté de la décalcomanie, à l'aide d'un tampon de laine d'acier. Après perçage des trous, on peut entreprendre le montage à réaliser.

Plaquettes perforées, nues et pastillées

Dans la figure 3 on voit, en haut, une plaquette de bakélite non cuivrée, et perforée de trous d'un diamètre de 1,3 mm, distants, dans le sens vertical aussi bien que dans le sens horizontal, de 5 mm. Il

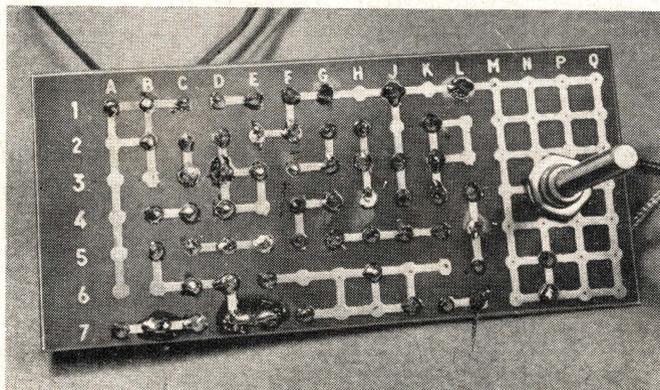
tant que deux ou trois tétons de connexion, cette différence de 0,04 mm est sans importance pratique. Mais elle devient gênante pour les contacteurs à touches, conçus pour câblage imprimé, et pour lesquels les fabricants français ont adopté le pas métrique.

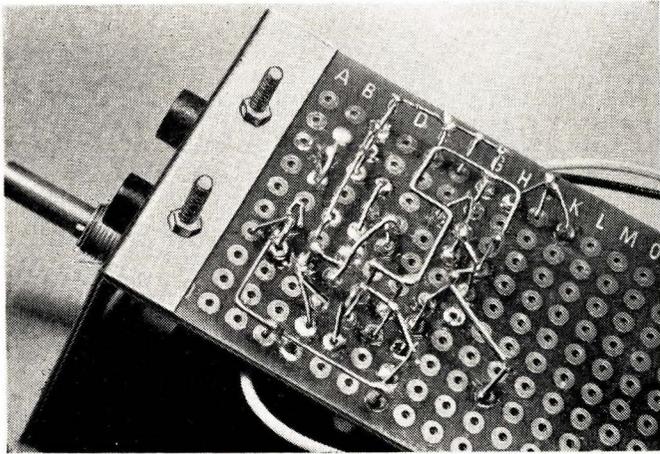
Ces questions de pas de grille ont une importance dans le cas d'une fabrication en série. En effet, si toutes les perforations d'une plaquette sont disposées de façon à occuper les points de croisement d'une telle grille, une machine à broches multiples peut facilement, et presque aveuglément, percer tous les trous à la fois. Les pièces se terminant par des fils de connexion (résistances, petits condensateurs, transistors) étant en majorité dans un montage, le choix du pas de grille n'est pas très important en soi. De plus, il est toujours possible d'ajouter, à la main, des trous nécessaires pour les pièces qui, éventuellement, ne se trouvent point au pas de la grille. Ce sera le cas, notamment, des contacteurs rotatifs dont les connexions sont disposées en cercle. Etant donné la taille des composants couramment utilisés dans les circuits à transistors, c'est le pas de 5 mm qu'on adoptera le plus souvent.

Le dessin d'un circuit peut être alors facilement effectué sur du papier quadrillé à 5 mm, tel qu'on le trouve dans toutes les papeteries. Cependant, même si l'on représente en vraie grandeur tous les éléments sur ce dessin, on risque de ne pas se rendre compte de certains encombrements dans l'espace. Ainsi, il est parfois possible de loger une petite résistance en partie au-dessous d'un condensateur particulièrement volumineux. Pour vérifier de telles possibilités, la meilleure façon consiste à utiliser une plaquette perforée comme celle représentée dans le haut de la figure 3. En y enfichant les éléments à utiliser, on peut facilement en étudier la meilleure disposition géométrique.

Cette même plaquette peut également être utilisée pour un essai électrique, et cela en reliant simplement les connexions

Fig. 2. — Câblage d'un amplificateur B.F. sans transformateur, exécuté en partant d'une décalcomanie en grille, au pas de 8 mm.





★
 Fig. 4. — Amplificateur à quatre transistors, réalisé sous forme de montage d'étude sur une plaquette pastillée et perforée.
 ★

des composants, dépassant toutes du même côté de la plaquette, par un fil de câblage et des soudures. Il est évidemment très facile, sur un tel montage, de changer un composant ou une connexion. Cependant, la rigidité d'un tel ensemble risque de ne pas être suffisante. Elle peut suffire pour un câblage expérimental destiné à être démonté rapidement, mais quand il s'agit, comme dans le cas des maquettes décrites ici, d'appareils qui doivent rester « présents » au moins jusqu'à ce qu'on les ait portés chez le photographe, la solution de la plaquette pastillée est préférable.

Une telle plaquette a été représentée dans le bas de la figure 3. On voit que chacune des perforations s'y trouve entourée d'une « pastille », c'est-à-dire d'une surface cuivrée permettant la soudure des composants introduits. De plus, comme dans le cas d'un réseau en décalcomanie, des lettres et des chiffres de repère ont été prévus. La photo de la figure 4 montre un montage réalisé sur une telle plaquette. Il s'agit d'une version simplifiée de l'amplificateur dont il était question à propos de la figure 2, la simplification résidant dans l'utilisation d'un transistor au silicium grâce auquel une liaison directe, évitant certains éléments de liaison et de découplage, devient possible. Comme on le voit sur la photographie, les fils de liaison n'ont pas été plaqués contre la plaquette, mais se trouvent à une certaine hauteur; on peut ainsi les déplacer plus facilement. Lorsque seulement deux ou trois connexions sortant des perforations voisines étaient à relier, elles ont été simplement soudées ensemble. Ce n'est que pour des liaisons relativement longues qu'un fil de câblage a été prévu.

Plaquettes cuivrées et perforées

Au milieu de la figure 3, on peut voir une plaquette, cuivrée sur une face, et qui ne se distingue du copper-clad ordinaire que par les perforations qui y ont été pratiquées, toujours au pas de 5 mm. Il y a, évidemment, un nombre de trous largement supérieur aux besoins d'un câblage courant, mais puisque le trou revient à moins d'un demi-centimètre, la chose est parfaitement rentable par rapport au perçage manuel et successif des trous réellement nécessaires.

Pour faire apparaître, sur une telle plaquette, les connexions reliant les trous dont on compte se servir, il faut y dessiner ces connexions avec une encre résistant à l'attaque chimique. Cette encre est actuellement une marchandise courante, certains détaillants vendant même des dispositifs permettant son application rapide et propre sur du copper-clad. En effet, le pinceau est peu pratique pour tracer des traits fins,

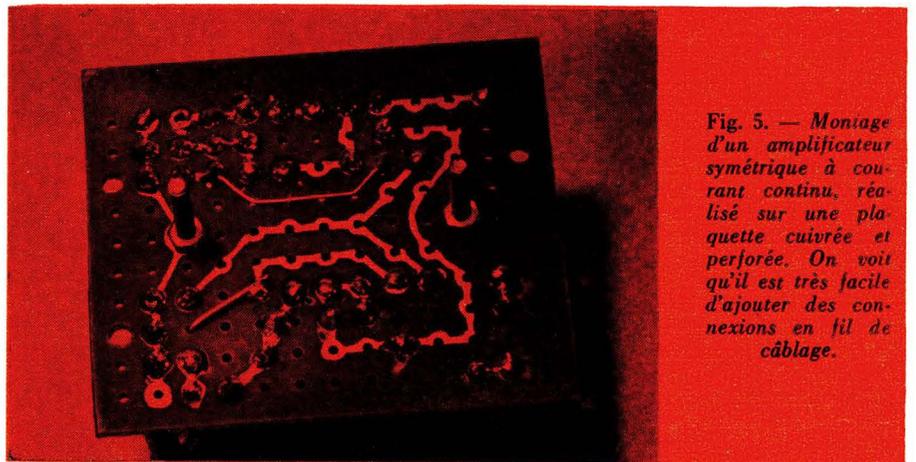


Fig. 5. — Montage d'un amplificateur symétrique à courant continu, réalisé sur une plaquette cuivrée et perforée. On voit qu'il est très facile d'ajouter des connexions en fil de câblage.

rectilignes et de largeur constante, tandis que les plumes à écrire ou à dessiner sont pratiquement inutilisables du fait que l'encre pour câblage imprimé est bien plus épaisse que celle qu'on emploie normalement pour écrire ou dessiner. De plus, séchant assez rapidement, elle encrasse la plume en très peu de temps.

Si l'on tient à réaliser un dessin propre, il convient donc d'utiliser soit un traceur-bouteille, soit un stylo spécial. Ces deux instruments existent et sont visibles, dans la figure 3, à côté des plaquettes. Leur principe est celui du tube capillaire en acier inoxydable, amenant l'encre d'une façon très régulière. Un bouchage par dessèchement ne peut arriver que si on les laisse longtemps sans leur capuchon protecteur. On peut alors les déboucher à l'aide d'un fil d'acier très fin. Un tel fil est fourni, d'ailleurs, avec le stylo. La largeur du trait dessiné est de 0,8 mm pour

le stylo, et de l'ordre de 1,2 mm pour le traceur-bouteille.

Les dimensions extérieures des plaquettes représentées dans la figure 3 sont de 134×60 mm. Dans les trois versions indiquées, on trouve également de telles plaquettes avec une hauteur de 110, de 160 et de 210 mm, la largeur étant toujours de 134 mm. Pour le détail des opérations, les indications précédentes restent valables dans leur ensemble. On effectue le tracé à l'encre après nettoyage par tampon de laine d'acier. Après l'attaque chimique, on peut retirer le tracé avec du **white-spirit**, diluant fréquemment utilisé pour les peintures, et qu'on trouve, à bas prix, dans les drogueries et chez les « marchands de couleurs ». On frotte la plaquette avec un chiffon imbibé de **white-spirit** et on termine le nettoyage au tampon de laine acier.

Un montage réalisé en partant d'une plaquette cuivrée et perforée est représenté dans la figure 5. Pour montrer que, sur un tel câblage, des modifications sont encore réalisables de façon relativement facile, deux des connexions ont été exécutées en fil de câblage, c'est-à-dire suivant la technique qui avait été indiquée pour la plaquette nue et perforée, représentée dans le haut de la figure 3. L'une des pièces utilisées, une résistance ajustable, étant au pas

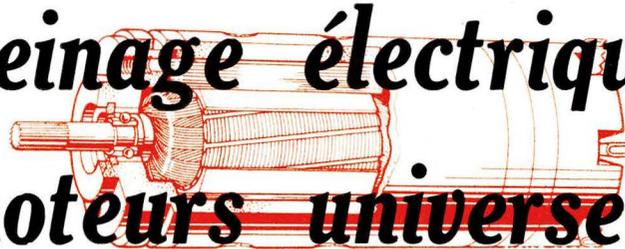
de 8 mm, un trou supplémentaire a dû être percé. La maquette sur laquelle on trouvera ultérieurement de plus amples détails, est celle d'un amplificateur à courant continu, équipé de transistors au silicium et pouvant transformer un contrôleur universel ordinaire en un contrôleur électronique donnant une déviation totale pour une tension de 10 mV ou pour un courant de 0,1 μ A.

Tracé sans grille

En dehors de la question d'une éventuelle fabrication en série, l'utilisation de la plaquette cuivrée et perforée n'est avantageuse que si elle évite au réalisateur le perçage des trous. Si l'on veut reproduire un câblage imprimé publié dans une revue, on a souvent plus vite fait de le recopier tel sur un copper-clad non perforé, au lieu de le transposer préalablement sur la grille.

(Suite page 138)

Dispositif de freinage électrique pour petits moteurs universels



La gamme d'emploi des petits moteurs universels est très vaste : du simple rasoir électrique à la « chignole », en passant par tous les appareils ménagers et les accessoires automobiles.

Il est d'autres utilisations où sa souplesse d'emploi, par l'adjonction d'un rhéostat permettant un réglage de la vitesse, le rend inégalable, tout au moins pour les faibles puissances. Mais un problème, qui n'a aucune importance dans le cas d'un moulin à café, se pose souvent dans l'industrie : lors de la coupure du courant, l'arrêt n'est pas instantané, par suite de l'inertie de l'ensemble moteur-machine.

Un système de freinage simple et ne nécessitant pas de modification mécanique permet d'éviter facilement cet inconvénient.

Les données du problème

Le dispositif pour lequel fut étudié ce système est une sorte de plateau, tournant à une vitesse maximale de 80 tr/mn, destiné à approvisionner en matière première une machine de production. Cette dernière opérant par saccades, et à un rythme variable, le plateau doit se mettre en marche et s'arrêter automatiquement, cela étant obtenu par un microcontact commandé par le débit de matière, un excédent de celle-ci arrêtant le mouvement. Un rhéostat monté en série avec le moteur permet de régler la vitesse, afin d'obtenir un débit approchant au plus près la consommation de la machine.

Le tout fonctionnait correctement, avec cependant un ennui : aux grandes vitesses, l'arrêt n'était pas immédiat, et le plateau effectuait encore deux tours par inertie, provoquant un bourrage de matière. Disposer une friction permanente sur l'arbre du plateau eût été une solution, mais, outre la fatigue accrue du moteur, cela réduisait la rapidité de démarrage, autre inconvénient. Nous étions donc réduits à adopter le système classique, qui a d'ailleurs fait ses preuves sur tous les moteurs-freins de moyennes et grosses puissances : disposer sur l'arbre du plateau un frein maintenu

serré par un ressort, et connecter en parallèle avec le moteur un électro-aimant qui le desserre lors de la mise sous tension.

Mais notre instinct d'électronicien, probablement vexé de cet appel à l'électromécanique, nous en fit apparaître la difficulté majeure : modification coûteuse et peu aisée de la mécanique, et quasi-impossibilité de loger un électro-aimant dans le carter.

Aussi avons-nous pensé que le moteur universel utilisé (un moteur de moulin à café SEV muni de son réducteur de vitesse) devait pouvoir être freiné à la manière d'une locomotive électrique, c'est-à-dire en le faisant fonctionner en dynamo. Etant donné la faible puissance mise en jeu, il n'était pas question de récupérer l'énergie, qu'il fallait dissiper dans une petite résistance.

Fonctionnement du montage

Le schéma du montage d'origine est classique (fig. 1). Un rhéostat P règle la valeur du courant traversant le stator S et le rotor R, et le contact en série M coupe et rétablit le courant selon la demande de matière. Un interrupteur général et un fusible complètent l'équipement.

La modification consiste, chaque fois que l'on veut arrêter le moteur, à connecter le stator S sur une source de courant continu, et à court-circuiter le rotor par une résistance de freinage R_f . La figure 2 donne le schéma adopté. Un relais inverseur tripolaire est utilisé pour la commutation, et c'est sa bobine, et non plus le moteur, qui est commandée par le contact M.

Quand ce contact est fermé, le relais attire les contacts en position de travail, mettant ainsi l'inducteur et le rotor en série

avec le circuit d'alimentation. Lorsque ce contact s'ouvre, le relais retombe, et les trois contacts passent en position « repos ». C_1 et C_2 déconnectent alors l'inducteur du circuit alternatif et l'alimentent par la source de courant continu, tandis que C_3 ferme le rotor sur R_f , provoquant l'arrêt freiné, le moteur se trouvant ainsi transformé en dynamo.

La résistance R_f est indispensable. En mettant directement les balais en court-circuit, l'intensité traversant le collecteur serait trop élevée et provoquerait des étincelles destructrices.

Choix des éléments — Alimentation en courant continu

Des essais sommaires nous ayant montré qu'un redressement mono-alternance ne convenait pas, nous avons choisi un redresseur en pont au sélénium. La solution silicium,

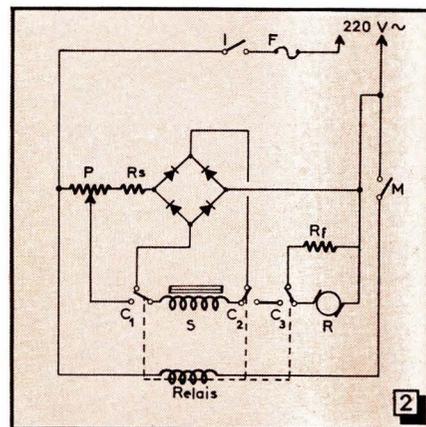


Fig. 2. — La commutation du rotor et du stator transforme le moteur en dynamo, et son arrêt est beaucoup plus rapide.

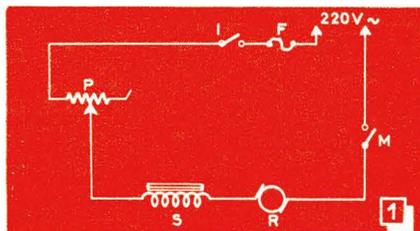


Fig. 1. — Avec ce montage, le moteur effectue plusieurs tours par inertie, avant de s'arrêter.

tentante par ses petites dimensions et sa faible dissipation, fut éliminée pour des raisons de prix de revient, et surtout à cause de la présence de nombreux transitoires dus aux étincelles de commutation.

Une résistance série est nécessaire pour limiter le courant à la valeur convenant au moteur, et nous verrons son calcul un peu plus loin.

Le relais fut choisi robuste, non pas pour l'alternatif, qui est inoffensif pour les contacts, mais pour le continu, qui est plus « méchant » à la coupure. Un modèle 5 ampères convient très bien pour un moteur de faible puissance.

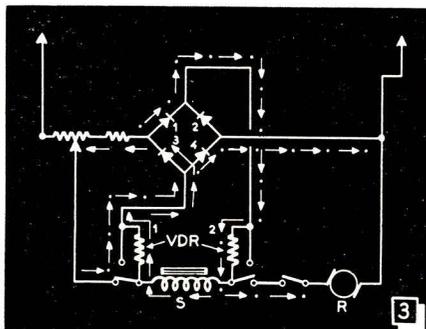


Fig. 3. — Selon l'alternance du courant, les résistances VDR sont parcourues par le courant $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ (VDR 1, élément 4 du pont) et (élément 1 et VDR 2), ou $\leftarrow \leftarrow \leftarrow$ (VDR 1 et élément 3).

L'adjonction de résistance VDR aux bornes des contacts du circuit continu apporte une amélioration de la commutation, mais leur choix est délicat, car elles sont également parcourues par un courant demi-onde, redressé selon l'alternance par l'un ou l'autre des éléments du pont (fig. 3). Nous n'en sommes nous-même qu'au stade de l'expérimentation à ce sujet, et préférons, pour l'instant, nous abstenir. La résistance de freinage est un modèle de 10 W environ, du type bobiné de préférence.

Calcul détaillé des valeurs

Ce calcul se fera dans l'ordre suivant :

1. — Mesurer l'intensité à vide du moteur, car c'est elle qui nous guide. Le stator, étant alimenté en permanence à l'arrêt, ne doit pas chauffer ;

2. — Mesurer, à l'aide d'un ohmmètre continu, la résistance de l'enroulement du stator. Bien entendu, on ne peut déduire cette résistance de la formule $R = E/I$, E et I étant la tension et l'intensité du stator en alternatif, car nous obtiendrions l'impédance et non la résistance pure de l'enroulement ;

3. — Maintenant, à l'aide de la formule $E = RI$, on peut déduire la tension continue à appliquer à l'enroulement.

Pour notre moteur, nous avons obtenu les valeurs suivantes :

$$I = 0,15 \text{ A ;}$$

$$R = 80 \Omega ;$$

d'où une tension E à appliquer aux bornes du stator :

$$80 \times 0,15 = 12 \text{ V.}$$

Le redresseur devra donc pouvoir débiter 150 mA, et la tension d'alimentation étant de 220 V, nous avons choisi un modèle 300 V-150 mA.

Le calcul de la résistance série est un peu plus compliqué. Les feuilles de caractéristiques des redresseurs au sélénium nous donnent, pour un montage en pont de Graetz, les coefficients suivants, en tenant compte de la tension à redresser U_{eff} , de l'intensité correspondante I_{eff} , de la tension redressée E_r et de l'intensité correspondante I_r :

$$U_{eff}/E_r = 1,11 \text{ à vide et } 1,22 \text{ en charge ;}$$

$$I_{eff}/I_r = 1,11.$$

Ces chiffres sont valables pour une charge ohmique ou inductive. En appliquant ces deux relations, nous obtenons une tension U_{eff} à appliquer au redresseur de $12 \times 1,22 = 14,64 \text{ V}$, et l'intensité correspondante $I_{eff} = 0,15 \times 1,11 = 0,166 \text{ A}$.

Avec une tension d'alimentation de 220 V, il est donc nécessaire d'absorber $220 - 15 = 205 \text{ V}$, avec une intensité de 0,166 A, donc prévoir une résistance de $205/0,166 = 1235 \Omega$. Cette résistance est constituée par un rhéostat P de 750Ω (40 W) et une résistance R_s de 500Ω (20 à 25 W).

La valeur de la résistance R_r est obtenue par essais.

Elle dépend, en effet, de la puissance du moteur, de sa vitesse, et plus encore des caractéristiques relatives des enroulements du stator et du rotor. En principe, des valeurs de 10 à 100Ω peuvent être utilisées, selon la décélération désirée, la dissipation devant être adaptée en fonction du moteur utilisé.

Résultats

Nous avons dit au début que le plateau effectuait, avant la transformation, deux tours avant de s'arrêter. Avec le système décrit, et une résistance de freinage de 51Ω , l'arrêt total est obtenu en moins d'un quart de tour. Le gain est donc considérable, dans le rapport de 8 à 1.

À l'intention des lecteurs qui voudraient expérimenter ce montage, voici la provenance des principaux éléments :

Moteur universel 220 V SEV (déjà cité) ;
Relais inverseur 220 V, type EP3 (MTI) ;
Redresseur P 300-C 150 de (SEMIKRON) ;
Potentiomètre 750Ω -25 W (M.C.B.).

M. ROUCHEUX.

TECHNIQUE DES CIRCUITS IMPRIMÉS

(Suite de la page 136)

L'opération consiste alors à faire une première copie, sur du papier calque et au crayon, du câblage publié dans la revue. Ensuite, on transporte ce câblage sur le copper-clad préalablement nettoyé, en dis-

posant un papier carbone entre ce dernier et le calque. Il suffit de refaire le tracé, en appuyant fortement, avec un crayon à bille fine. On reprend, sur le copper-clad, le dessin obtenu à l'encre pour câblage imprimé.

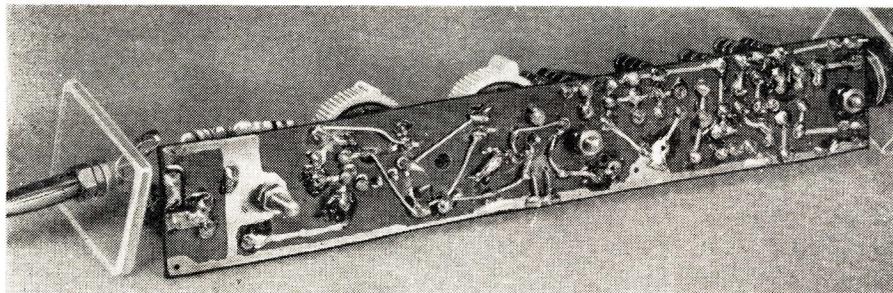
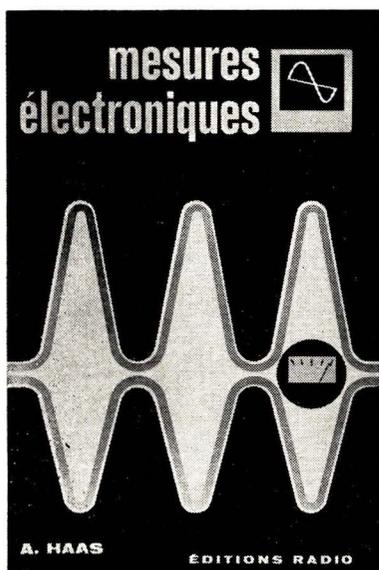


Fig. 6. — Ce câblage, tracé sans grille, est celui d'un millivoltmètre pour tensions alternatives, destiné à être logé dans une sonde. Lors de la mise au point, une partie du câblage a été entièrement refaite avec des connexions en fil plein.

Un tracé sur un support non perforé est également nécessaire lorsqu'on a affaire à des composants ne se rattachant à aucun système de grille, ou lorsqu'on est obligé de réaliser un montage très dense. Ces deux cas particuliers sont réunis dans le montage de la figure 6. Il s'agit d'un amplificateur à large bande, précédé d'un atténuateur et suivi d'un circuit de redressement, le tout devant être logé dans une sonde de mesure, à laquelle on connecte ensuite une alimentation et un contrôleur universel, pour faire de ce dernier un millivoltmètre pour tensions alternatives. Les connexions des commutateurs de l'atténuateur étant disposées en cercle, la grille n'était pas utilisable. De plus, en se pliant à la rigueur d'une telle grille, il n'aurait guère été possible de comprimer l'amplificateur (quatre transistors et deux diodes) sur une surface occupant moins de la moitié d'une plaquette de $24 \times 150 \text{ mm}$. Il s'agit, comme on le voit, d'un montage d'étude ayant subi quelques modifications au cours de sa mise au point. Comme les précédents, ce montage de mesure fera l'objet, ultérieurement, d'une description détaillée.

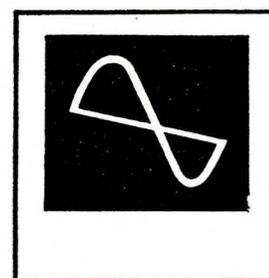
H. SCHREIBER.



Aussi utile que le plus moderne des instruments de mesure

VIENT DE PARAÎTRE

mesures électroniques



par A. HAAS

Avec l'élargissement du concept de l'électronique depuis une quinzaine d'années, des appareils de mesure nouveaux ont été mis au point, de nouvelles méthodes de mesure ont été élaborées, des montages nouveaux, plus aptes à résoudre un problème métrologique donné, ont pris la place des montages antérieurs.

Ce livre leur est entièrement consacré. Tout en situant le rôle et les possibilités des appareils actuels, l'auteur décrit minutieusement les méthodes pratiques de mesure des plus récents montages électroniques et de tous leurs éléments constitutifs. (Parmi les sujets traités, et sur lesquels on ne trouve que rarement une documentation claire et précise, figurent notamment les mesures sur les dispositifs semiconducteurs.)

Cet ouvrage, dû à un célèbre spécialiste ès métrologie, est destiné à guider l'électronicien dans ses travaux de laboratoire. Il est aussi utile que le plus moderne des instruments de mesure.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIÈRES

- I. — **Principes de base des mesures.**
Objectifs, moyens utilisés, interprétation des résultats, limites imposées (9 chapitres).
- II. — **Mesure des grandeurs électriques.**
Mesures des tensions, intensités et puissances en courant continu et en courant alternatif, des fréquences et du déphasage (36 chapitres).
- III. — **Mesure des composants passifs.**
Examen des principaux types de ponts et de leurs applications à la mesure des composants électroniques; mesures analogiques intéressant les composants catégorie par catégorie (52 chapitres).
- IV. — **Mesures sur les tubes électroniques.**
Lampemètres; pentemètres; bancs d'essais; montages spéciaux pour essais (13 chapitres).
- V. — **Mesures sur les dispositifs semiconducteurs.**
Méthodes de contrôle rapide et mesures proprement dites de toutes les caractéristiques de fonctionnement (17 chapitres).
- VI. — **Mesures sur les amplificateurs.**
Mesures générales sur les montages et plus particulièrement sur les amplificateurs B. F. (18 chapitres).
- VII. — **La stabilisation des sources.**
Nécessité des sources stabilisées; sources à courant continu et à courant alternatif, à 50 Hz en particulier; principes utilisés et mise en application (11 chapitres).

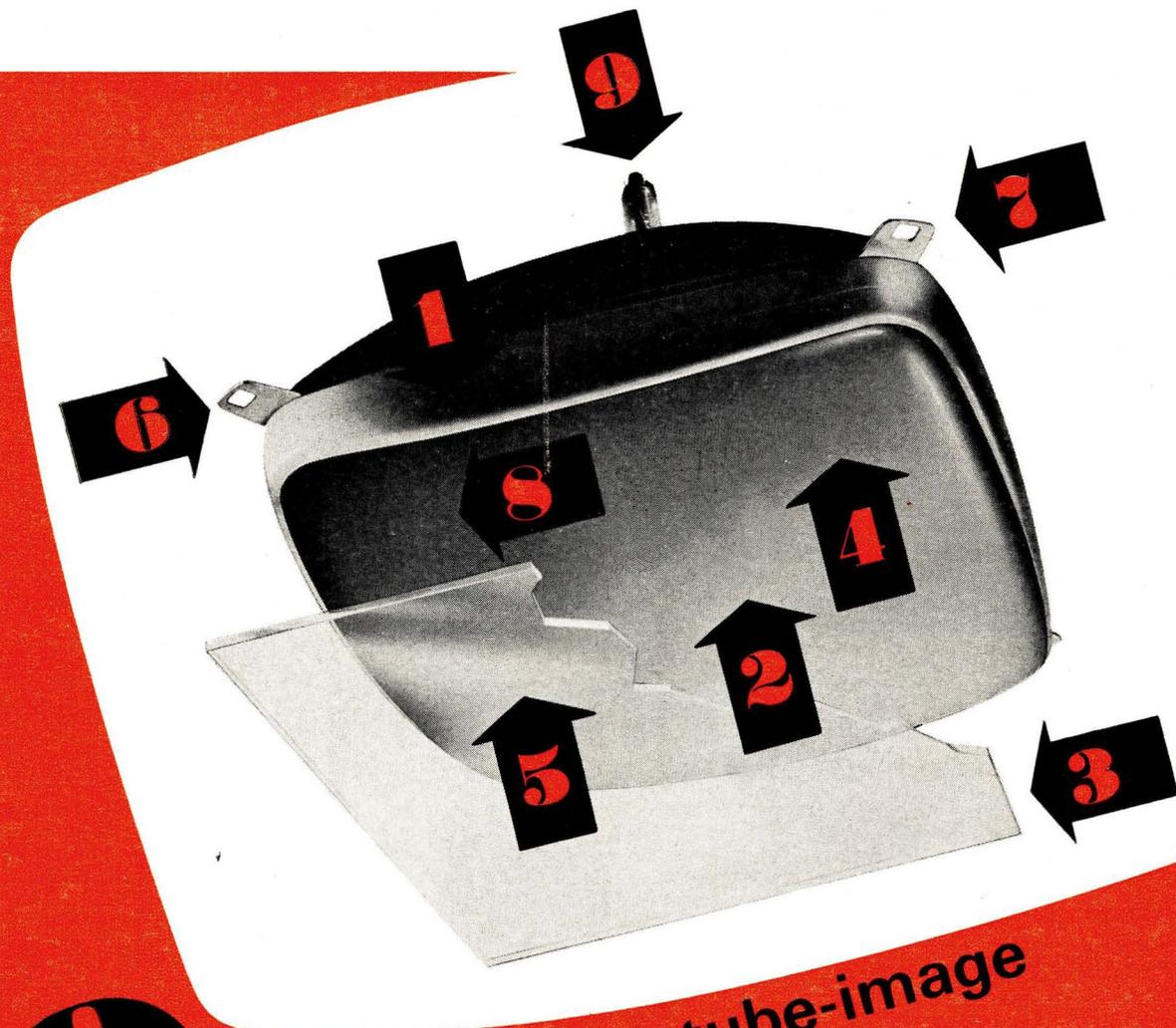
Un volume de
264 pages
(format : 16 × 24 cm)
avec 314 illustrations.
PRIX : 27 F (+ t. I.)
(par poste : 29,70 F.)



EDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

Ch. Post. Paris 1164-34



avantages du tube-image

VISION DIRECTE

MINIWATT A 47-11 W - A 59-11 W

- 1 - Autoprotection intégrale
- 2 - Vision directe
- 3 - Suppression de la glace de protection
- 4 - Amélioration de la qualité de l'image. Meilleur contraste.
- 5 - Plus d'accumulation de poussières, ni de condensation entre l'écran et la glace de protection.
- 6 - Montage rapide et simplifié. Economie de main-d'œuvre et d'accessoires. Manipulation aisée.
- 7 - Possibilité de nouvelles présentations.
- 8 - Grande facilité d'entretien.
- 9 - Qualités optique et électrique améliorées. Finesse du spot parfaitement respectée.

VISION
directe

LA RADIOTECHNIQUE

Centre de production de tubes-images à DREUX
130, Av. Ledru-Rollin - Paris XI^e - Tél. 805.18.50

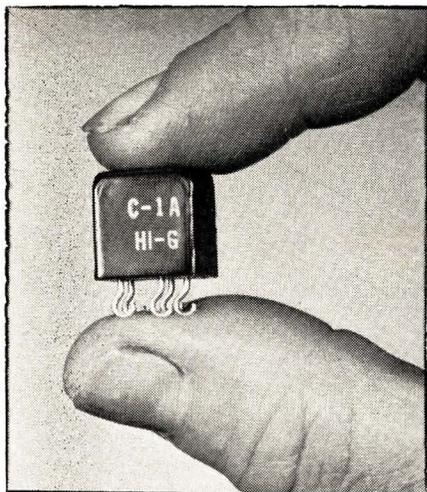
NOUVEAUTÉS-TECHNOLOGIE

UTILISATION

Sous ce titre, nous vous tenons au courant, dans chaque numéro, non seulement des appareils ou composants nouveaux, mais aussi de ceux qui existent déjà depuis un certain temps, dont vous ne soupçonnez souvent pas l'existence et dont les caractéristiques peuvent être intéressantes à tel ou tel point de vue. Parallèlement, nous nous efforçons de vous donner le maximum de renseignements sur l'utilisation de ces divers composants.

Un relais microminiature (HIG-G, INC. - U.S.A.)

L'encombrement, sans tenir compte des cosses, de ce relais, type C, référencé MIL-R-5757/D, représente un cube de 13 millimètres de côté environ (0,5 inch). Il existe en trois modèles, pour 6, 12 ou 26,5



Relais type C en grandeur réelle.

volts. Ses contacts peuvent couper 1 A sous 30 V (en continu) et il bascule à 25 °C, pour une puissance de 150 mW. Ses sorties se font soit par broches soit par boucles (photo) et son enveloppe est scellée hermétiquement. Enfin, ce relais peut fonctionner à une température comprise entre moins 65 °C et plus 125 °C.

Nouveau récepteur de trafic HQ-180 AX (HAMMARLUND)

C'est certainement un des plus complets récepteurs dits « de trafic » qu'il est possible d'imaginer. Il est équipé de 17 tubes et 2 redresseurs au silicium et couvre sans trou la bande de 540 kHz à 30 MHz en 6 gammes de rapport 2, très sensiblement.

Un dispositif d'étalement, muni d'un cadran indépendant, permet d'explorer les bandes « amateurs » de 80, 40, 20, 15 et



Récepteur de trafic HQ-180 AX.

10 m, avec des graduations repérées tous les 5 kHz pour les quatre premières, et tous les 10 kHz pour la bande 10 m.

La réception se fait par double changement de fréquence pour la bande de 540 kHz à 7,85 MHz, et par triple changement de fréquence entre 7,85 et 30 MHz. Les fréquences intermédiaires sont de 60 kHz, 455 kHz et 3,035 MHz. Les oscillateurs locaux sont particulièrement stables, celui qui donne naissance à 3,035 MHz étant piloté par quartz.

La sélectivité de l'amplificateur F.I., suivant qu'il s'agit d'une réception en BLU ou normale, peut être réglée à 6 valeurs différentes : 0,5 - 1 - 2 - 3 - 4 - 6 kHz. La réception peut également se faire sur 11 fréquences fixes définies, chacune, par un quartz et choisies à l'aide d'un contacteur. Six de ces quartz sont accessibles de l'extérieur et immédiatement remplaçables.

La sensibilité générale est meilleure que 0,8 μ V, pour un rapport signal/bruit de 10. L'entrée est prévue pour une impédance de 72 Ω .

Le récepteur HQ-180 A possède les mêmes caractéristiques, mais n'a pas les 11 quartz pour la réception des fréquences fixes. Une pendulette de précision est montée à la place du contacteur correspondant sur le panneau avant.

Un "silencieux" pour téléviseurs

Lorsqu'on met un téléviseur sous tension, les lampes qui demandent le plus de temps pour « chauffer » sont celles de l'étage final lignes : le tube de puissance et la diode de récupération. Il en résulte souvent des bruits divers, accompagnant le

son, jusqu'à ce que l'étage final atteigne son régime normal et que l'écran devienne lumineux.

Dans la plupart des téléviseurs allemands actuels, un dispositif « silencieux » est prévu pendant la durée de mise en marche. Il consiste à bloquer la préamplificatrice B.F. à l'aide d'une tension négative fournie par le redressement des impulsions produites par le relaxateur lignes (qui se met en route très vite). D'autre part, on relie le même circuit à la haute tension gonflée convenablement dosée (et positive) qui, lorsqu'elle atteint la valeur normale, contrebalance la tension négative de blocage et remet la préamplificatrice B.F. en régime normal.

Le schéma ci-dessous est emprunté à un téléviseur Graetz. La pentode PCF 802, qui constitue la lampe de sortie du générateur sinusoïdal de balayage lignes, attaque la diode D_1 (OA 161 ou OA 81) à travers C_1 et R_1 . La tension négative qui en résulte bloque la triode PCL 86, préamplificatrice B.F. Lorsque la H.T. gonflée atteint sa valeur normale, la tension positive qui en résulte, dosée par R_2 et la VDR, annule la tension négative et débloque la triode B.F.

Grundig utilise un dispositif analogue, avec cette différence qu'il bloque également une pentode de l'amplificateur F.I. vision.

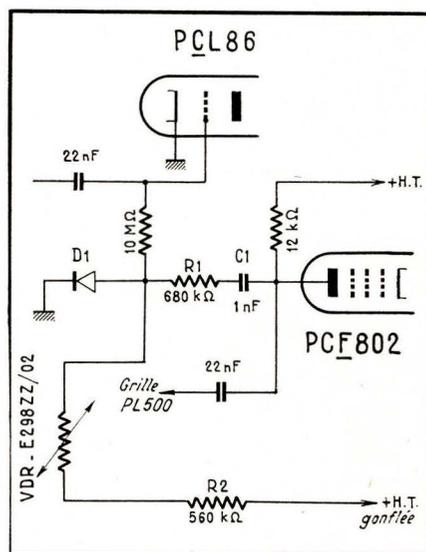


Schéma du « silencieux » des téléviseurs GRAETZ.

Transformateur T.H.T. universel Type U (CICOR)

Les enroulements à prises de ce transformateur permettent son adaptation à toutes les lampes finales lignes et pratiquement à tous les déflecteurs, pour tubes-images de 70°, 90° ou 110°. C'est donc une pièce qui doit intéresser plus particulièrement les dépanneurs. Le schéma d'utilisation est classique (ci-dessous), l'enroulement à prise médiane 13-14-15 pouvant être utilisé pour un comparateur de phase et l'effacement du retour des lignes.

Le condensateur de récupération C_1 a généralement une valeur comprise entre 20 nF et 0,1 μ F (isolé à 3000 V).

Relier, pour commencer, la plaque du tube final lignes à 1, la cathode de la diode de récupération à 3, le point froid et C_1 à 12 et le point chaud à 9. Réunir

Transformateur T.H.T.
universel (CICOR).

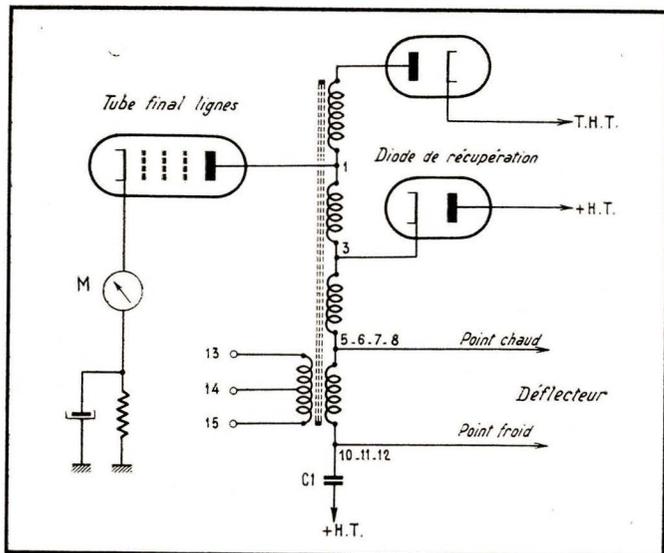
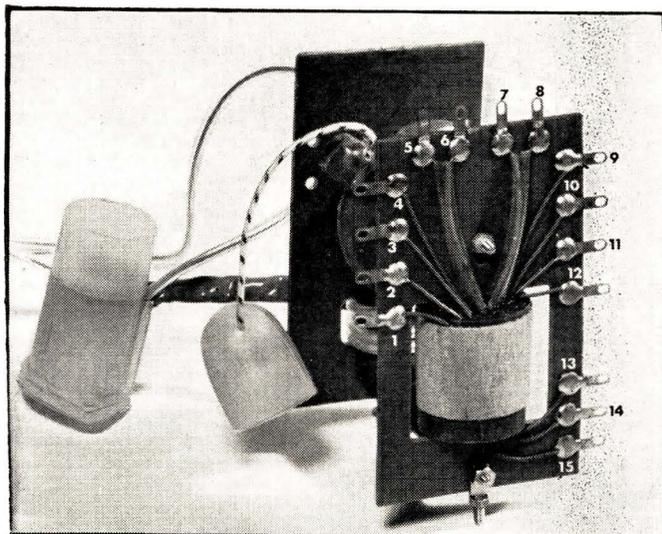


Schéma de branchem-
ent du transforma-
teur CICOR.

ensemble les cosses 4 et 5 d'une part, 8 et 9 d'autre part. Observer la largeur de balayage et le milliampèremètre M intercalé dans la cathode du tube final. Pour augmenter la largeur, déplacer le point chaud successivement à 7, puis à 6, puis à 5. Si l'on constate que la largeur optimale se situe entre deux prises (par exemple, trop étroit à 7 et trop large à 6), laisser le point chaud à 6, mais remonter le point froid et C_1 à 11, puis à 10.

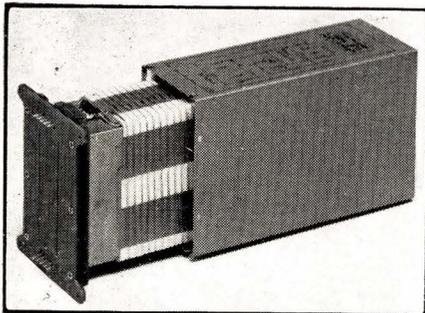
Dans tous les cas, observer attentivement le débit cathodique du tube de puissance lignes et ne jamais dépasser 100 mA pour EL 81, PL 81 ou 6 DR 6, 120 mA pour 6 BQ 6 ou 6 DQ 6, et 130 mA pour EL 136, EL 300, EL 500 ou 6 FN 5. Se tenir même, autant que possible, au-dessous de ces chiffres.

On peut encore gagner 2 à 3 cm en largeur en connectant un condensateur céramique de 30 à 100 pF en parallèle sur les bobines de déflexion lignes.

La diode T.H.T. à utiliser doit être une EY 86.

Enceinte thermostatée ETA (FUBA)

On connaît les ennuis que l'instabilité thermique de semiconducteurs peut occasionner lorsqu'il s'agit de réaliser certains montages répondant à des conditions très sévères. La solution consiste, évidemment, à faire fonctionner ces semiconducteurs à une température ambiante stable, ce qui peut se faire en utilisant des enceintes,



Enceinte thermostatée ETA dont la température intérieure est maintenue à $\pm 0,1^\circ$ C près.

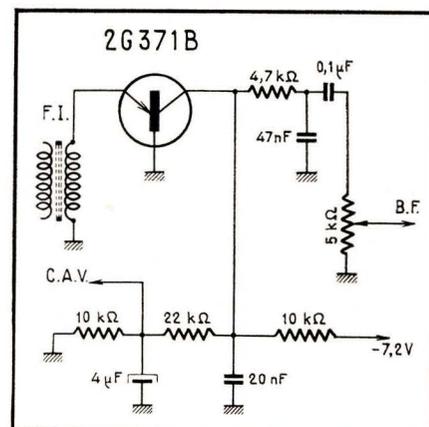
plus ou moins volumineuses, à l'intérieur desquelles la température est maintenue constante avec une grande précision.

L'enceinte ETA mesure, extérieurement, 200 x 105 x 60 mm, et elle est prévue pour recevoir 1, 2 ou 3 platines « imprimées » de 135 x 75 mm, supportant les étages « délicats » à protéger : oscillateurs, certains amplificateurs sélectifs, etc.

Il existe deux modèles, pour une température stabilisée intérieure de 45°C et de 70°C. Dans les deux cas la température est maintenue constante à $\pm 0,1^\circ$ C. L'alimentation se fait sous 30 V en continu, et la consommation dépend de la température ambiante. Elle est d'autant plus élevée que l'écart entre cette dernière et la température stabilisée est plus important et varie entre 2 W (ambiante 30°C ; stabilisée 45°C) et 9,5 W (ambiante 20°C ; stabilisée 70°C).

Encore une détection par transistor

Utilisé sur un récepteur anglais (« Fairline » Fidelity), ce montage fait appel à un transistor 2G 371 B dont nous n'avons pas pu trouver l'équivalent dans la docu-



mentation dont nous disposons, mais qui, selon toute vraisemblance, doit être du type OC 70 ou OC 71. La C.A.V. est appliquée à la base du premier étage amplificateur F.I., à travers le secondaire du transformateur correspondant. La tension au collecteur est de -4,5 V par rapport à la masse (figure ci-dessus).

Régulateurs automatiques de tension L180 et PP220 (DYNATRA)

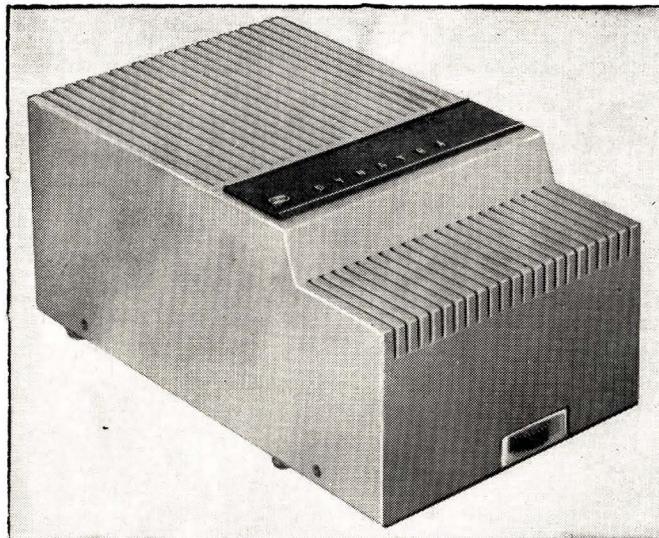
Ces deux régulateurs, du type à fer saturé, comportent une correction sinusoïdale et un filtre d'harmoniques, ce qui les désigne tout particulièrement pour l'alimentation des téléviseurs, quel que soit le système de redressement utilisé.

On sait, en effet, que si la tension fournie par un régulateur s'écarte beaucoup de la sinusoïde, l'alimentation des redresseurs à mono-alternance ou des doubleurs du type Latour conduit à un fonctionnement tout à fait incorrect et aboutit souvent à une impossibilité.

Les régulateurs L 180 et PP 220 possèdent deux entrées côté secteur, 110 et 220 V, et deux sorties côté utilisation, 110 et 220 volts également, de sorte que toutes les combinaisons sont possibles : secteur 110 V et tension de sortie 110 ou 220 V, etc.

Le rendement à pleine charge (180 W pour le type L 180 et 220 W pour le PP 220) oscille entre 77 et 82 % environ, en fonction de l'écart de la tension du secteur de sa valeur nominale. La régulation est pratiquement indépendante de la charge et la tension de sortie reste stable à $\pm 1\%$

Régulateur automatique de tension L 180 ou PP 220.



près lorsque le secteur varie dans les limites de $\pm 20\%$.

Chaque régulateur est muni d'un interrupteur-secteur et d'un voyant lumineux

de contrôle. Les dimensions sont identiques pour les deux modèles : 120 x 165 x 270 mm. Le poids est de 9 kg pour le L 180 et de 10 kg pour le PP 220.

Câbles coaxiaux normaux et subminiatures (PERENA)

Voici les principales caractéristiques des câbles coaxiaux pour descentes d'antennes et liaisons diverses en H.F. et V.H.F. Ils sont constitués par : un conducteur central massif (M) ou multibrins (D) ; un diélectrique en Polythène plein (P), cellulaire (C) ou aéré (A) ; une tresse en cuivre rouge ; une gaine extérieure en chlorure de Polyvinyle. Ils admettent une température de fonctionnement située à l'intérieur des limites $-20\text{ }^\circ\text{C}$ à $+85\text{ }^\circ\text{C}$. Ils sont ininflammables et inattaquables par les hydrocarbures, l'huile, l'eau, moisissures, etc.

Pour les câbles normaux, la rigidité diélectrique de la gaine est uniformément de 1,5 kV, celle du diélectrique variant entre 500 V (M 5 A et M 7 A) et 10 kV (75 MD).

TABLEAU DES CABLES PERENA

Référence	\varnothing (mm)	Poids (g/m)	Impédance (200 MHz) (Ω)	Capacité (1000 Hz) (pF/m)	Affaibliss. (200 MHz) (dB/m)
D 3 P	5,2	38	70	73	< 0,22
M 5 C	7	62	75	60	< 0,13
D 5 C	7	60	75	60	< 0,13
M 5 A	7	65	75	60	< 0,12
M 7 A	10,5	138	70	60	< 0,14
75 PD	6,2	55	69	73	< 0,22
75 MD	11	150	71,5	71,5	< 0,15
130 PM	6,1	41	130	32	< 0,16
50 SMD	2	9,7	50	100	0,95
50 SMM	2	9,1	50	100	0,95

Alimentation stabilisée à transistors PE 4805 (PHILIPS)

L'alimentation dont on voit la photographie ci-dessous est entièrement transistorisée



Alimentation stabilisée à transistors PE 4805.

sée et munie des dispositifs modernes que comportent les appareils de ce genre.

Sa tension de sortie est variable d'une façon continue de 0 à 35 V, pour un débit de 1 A. L'appareil est muni d'un circuit électronique de disjonction très rapide en

cas de surcharge ou de court-circuit. Le réenclenchement s'effectue à l'aide d'un bouton-poussoir.

La stabilité de la tension de sortie est telle qu'une variation de $\pm 10\%$ de la tension du secteur se répercute par une variation inférieure à 0,1 % à la sortie (ou à 2 mV pour les tensions très faibles). Lorsque la charge varie brutalement de nulle (fonctionnement à vide) à maximale, la déviation de la tension de sortie est inférieure à 20 mV.

Les tensions de sortie et de débit sont contrôlées, simultanément, par un voltmètre et un ampèremètre. La résistance interne de la source est inférieure à 0,02 Ω . L'appareil est conçu pour fonctionner d'une façon continue jusqu'à une température ambiante maximale de 35 $^\circ\text{C}$. Son équipement comprend trois ASZ 18, un OC 72, quatre OC 77, trois OAZ 203 et une OAZ 204. Ses dimensions sont : 482 x 310 x 88 mm, et le poids est de 17 kg.

Convertisseur U.H.F. "Adapta-Mire" (SIDER-ONDYNE)

C'est un appareil qui vous permettra, avec la mire électronique dont vous disposez, de couvrir la bande U.H.F., de 470 à 855 MHz, c'est-à-dire de vérifier les téléviseurs commutés sur la deuxième chaîne. Le convertisseur « Adapta-Mire » se branche entre la mire normale V.H.F. et le téléviseur. Il doit être attaqué par une porteuse vision de 55,25 MHz, modulée par un signal vidéo et accompagnée de sa voie son obtenue par un oscillateur d'intervalle (6,5 MHz pour le standard français, ou 5,5 MHz), modulé en amplitude ou en fréquence. Un dispositif à accord continu permet, dans ces conditions, de disposer à la sortie d'un canal complet que l'on pourra régler entre 470 et 855 MHz.

Pour ajuster le niveau du signal de sortie on agit sur l'atténuateur de la mire « pilote ».

La notice du constructeur indique que l'appareil se compose d'un étage oscillateur, d'un étage de mélange et d'un amplificateur de sortie accordé sur l'un des batte-



Convertisseur « Adapta-Mire » de
SIDER-ONDYNE.

ments résultant du mélange. Nous pensons que l'oscillateur, forcément à accord variable, est suivi de deux étages tripleurs et travaille par conséquent, sur des fréquences de l'ordre de 59 à 100 MHz si l'on fait appel au battement « différence ».

Quant à la fréquence « pilote » de 55,25 MHz, elle a été choisie pour la bonne raison qu'elle correspond à la porteuse vision du canal 3 (C.C.I.R.), pratiquement inoccupé.

Nouveaux transistors de puissance (TEXAS INSTR.)

La nouvelle série de 24 transistors de puissance au silicium, spécialement mise au point pour les applications industrielles, comprend les types suivants :

TI-1121 à TI-1126 et TI-1141 à TI-1146 en boîtier TO-53 ;

TI-1131 à TI-1136 et TI-1151 à TI-1156 en boîtier MT-10.

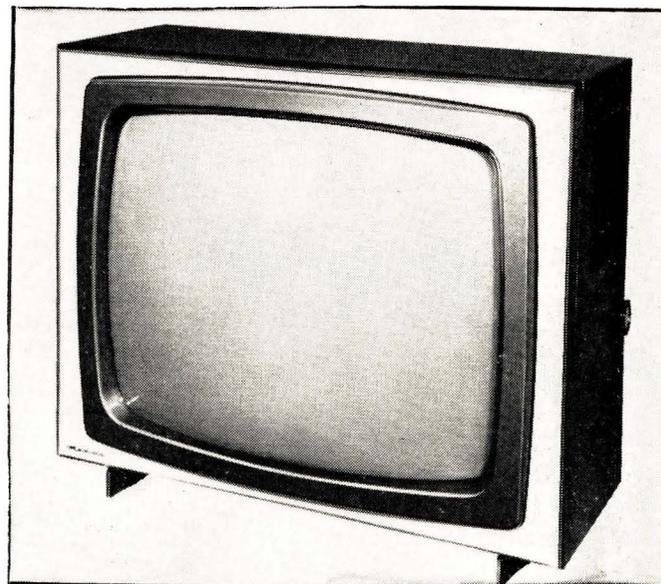
Tous ces transistors dissipent 80 W à 55 °C au boîtier et les tensions limites maximales atteignent, pour certains types, 100 volts pour V_{CE0} et 200 V pour V_{CBO} . La résistance de saturation est garantie à 0,5 Ω maximum, et la fréquence limite se situe vers 7,5 MHz.

Les séries TI-1141/6 et TI-1151/6 ont des gains de 10 à 40 et de 20 à 80 à 5 A. Pour les autres séries les gains vont de 15 et 60, et de 30 à 120 à 2 A.

Nouveau téléviseur RA-6044 (RADIOLA)

Muni d'un tube-images de 59 cm, grand angle, du type autoprotecteur, cet appareil possède un sélecteur V.H.F. équipé pour 12 canaux, et un sélecteur U.H.F. à accord continu pour 49 canaux.

La sensibilité du RA-6044 peut être portée instantanément de 75 μ V à 15 μ V grâce



Téléviseur RA-6044
RADIOLA.

à un amplificateur supplémentaire à transistors, commutable.

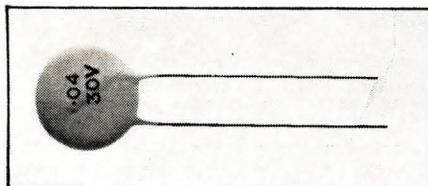
La bande passante globale est de 9,5 MHz en 819 l. et de 4,8 MHz en 625 l., et la commutation V.H.F./U.H.F. s'effectue par deux touches, permettant le passage immédiat d'un programme à l'autre.

Ce téléviseur possède encore une triple

Nouveaux condensateurs céramiques "Cascap"

(PLESSEY, G.B.)

Spécialement conçus pour des montages à transistors, puisque leur tension de service est de 30 V seulement (en continu), ces condensateurs existent, pour l'instant, en trois valeurs « classiques » : 20, 40 et 50 nF. Ils peuvent être utilisés en décou-



Nouveau condensateur céramique 40 nF
PLESSEY en grandeur réelle.

plage, en liaison ou en « by-pass ». Leur isolement est supérieur à 5000 M Ω et leur très faible self-induction propre les rend utilisables dans les circuits V.H.F.

Enfin, leur diamètre maximal est de l'ordre de 12 mm (pour un 40 ou 50 nF) et leur épaisseur est de 2,5 mm environ.

correction vidéo (« grain », « antihalo » et « traînées »), une commande automatique de sensibilité, un comparateur de phase commutable, un dispositif antiparasites image à plusieurs niveaux, et la stabilisation automatique des dimensions de l'image dans les deux sens.

Enfin, un châssis ouvrant et une disposition très rationnelle de tous les éléments facilitent grandement un dépannage éventuel.

Dimensions : 640 \times 500 \times 260 mm.

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.

OFFRES D'EMPLOI

TELE-CITE
52, avenue des Champs-Élysées
cherche

1. Technicien RADIO-TV très qualifié pour dépannage et entretien à domicile, voit. fournie.
2. Technicien RADIO-TV MAGNETOPHONES, ayant une grande pratique du dépannage sur matériel allemand en particulier, pour atelier.

DEMANDES D'EMPLOI

A.T.1 confirmé R.T. désire emploi stable.
A.T.2 si possible ou enseignement. Ecr. Revue n° 906.

VENTES DE FONDS

Ville Vallée de la Loire, RADIO-TV C.A. 200 000. Ménager à développer. Magasin laboratoire, réserve appartement 3 p. Affaire sérieuse, clientèle 15 ans. Ecr. Revue n° 904.

Vends atelier bobinages prototypes transfos. Clientèle exceptionnelle, avec études et dessins. Développement illimité. Ecr. Revue n° 894.

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.).

VALISES DEPANNAGE

Utilisez nos valises « Dépanneurs », conçues, étudiées pour le professionnel radio-télé. Très robuste (bois gainé noir), légère, comporte un cloisonnement rationnel pour l'outillage, lampes, pièces de rechange et glace rétro amovible.



MODELE « PROFESSIONNELLE », 81 cases à lampes, double compartiment dans le couvercle. Long. 580, larg. 370, haut. 200.

Modèle **normal**. Franco 165,00
Modèle **grand luxe**. Franco 215,00
Modèle « **ULTRA-LEGER** », 565 X 360 X 160. Franco 115,00
Modèle « **STANDARD** », comme ci-dessus, mais dimens. : 500 X 325 X 150. Franco 95,00
(Notice sur demande de ces valises.)

DEPANNERS !

Les Produits Miracle avec les **MICRO-ATOMISEURS « KONTAKT »**
(Importation allemande.)

Présentation en bombe-Aérosol. Plus de mauvais contact, plus de crachement. Pulvérisation orientée évitant le démontage des pièces : efficacité et économie.

KONTAKT 60 et 61

La Pénicilline de la Radio !!

KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net : 15,00. Franco : 17,50
KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net 13,00. Franco 15,50

ANTENAL AK 90. Anti-corrosif, destiné aux monteurs d'antennes. Se vaporise dans boîtes de raccordement, cosses et tout appareil à protéger contre intempéries et humidité. Net 8,00. Franco 10,50
Plastic-SPRAY 70 isolant par pulvérisation, assurant protection parfaite contre humidité et corrosions atmosphériques et isolement. Circuits H.F. et B.F.

Net 15,00 - Franco ... 17,50
ANTISTATIK SPRAY 100, empêche le matériel traité de se charger en électricité statique. Net 6,00 - Franco 8,00
POLITUR 80 « SILIKONE ». S'applique par simple pulvérisation et permet remise à neuf instantanée des ébénisteries Radio et Télé. Net 8,00. Franco 10,50
(Notices sur demande.)
Par 5 pièces, remise : 5 % et franco de port.

CAFETIERE ELECTRIQUE

CALOR, type 556.

Capacité 6 tasses, 400 W, 110 ou 220 V (à spécifier).
Net except. : 44,50 - Franco : 47,00

MODULATION DE FREQUENCE



Tuner FM, miniature **GRANCO** de **DUMONT-EMERSON-U.S.A.**

155 X 106 X 100, gamme 88-108 MHz. S'adapte à votre chaîne Hi-Fi, radio, télé, magnétophone, électrophone. Haute Fidélité. Pas de glissement de fréquence. Très large bande. Tension sortie : 500 mV. Antenne incorporée. Livré complet pour secteur altern. 110 et 220 V. Net : 200,00. Fco : 206,00

TOURNE-DISQUES P. U.

« GARRARD »

(importation anglaise.)

4 H. F. platine semi-professionnelle. Plateau semi-lourd de 30 cm. Réglage des 4 vitesses. Tête stéréo. Bras de précision. Net 340,00

« PATHE MARCONI »

M 432 monaurale. Net 71,00
Stéréo. Net 80,00

C 342 changeur 45 tm. Monaural. Net 135,00
Stéréo. Net 139,00

PLATINE 1001 PROFESSIONNELLE 110-220 V. Equipement Hi-Fi avec cellule stéréo/monoral. **DIAMANT**. Pression bras réglable. Poids plateau : 2,9 kg. Net 300,00 - Franco ... 310,00

En stock : platines **DUAL**, **LENCO**, **TEPPAZ**, pièces détachées cellules, saphirs et réparation tous modèles.

TALKIE WALKIE « NATIONAL »

Emetteur-Récepteur.

(Importation japonaise)

à transistors quartz 27 MHz portée 3 à 20 km, suivant emplacement. La **paire** avec écouteurs pour écoute discrète : 1050,00
Jeu de 16 piles 11,00
(Notice sur demande.)
Remise spéciale aux professionnels.

AUTO-TRANSFORMATEURS



30 VA abais. 220-110 9,70
50 VA abais. 220-110 11,00
70 VA abais. 220-110 12,50

Réversibles 110-220 et 220-110 :

100 VA. Net 15,50
150 VA. Net 17,80
200 VA. Net 22,00
250 VA. Net 24,00
300 VA. Net 26,00
400 VA. Net 35,00
500 VA. Net 36,50
750 VA. Net 48,00
1 000 VA. Net 65,00
1 500 VA. Net 95,00
2 000 VA. Net 125,00

Réversibles à double puissance :

2 X 250 VA. Net 30,00
2 X 300 VA. Net 33,00
2 X 500 VA. Net 41,00
Port en sus. Transfos de sécurité : 110, 220, 380, 24 V (nous consulter).

NOUVEAUTE :

VALISES MULTITUBES

Cette valise robuste, pratique, permet :

- Le classement rationnel.
- Le transport aisé.
- La protection absolue, pour **200 lampes** de tous types (565 X 360 X 160). Franco : 115,00

Notice sur demande sur ces valises.

TRANSFO-ALIMENTATION UNIVERSEL

HT 300 et 350 V. Chauff. valve 5 et 6,3 V-Chauf. lampe 6,3 V. (Prise 110 à 245 V.)

U 65 65 mA. Net 16,00
U 75 75 mA. Net 18,00
U 100 100 mA. Net 23,00
U 150 150 mA. Net 34,00
U 350 350 mA. **TELE UNIVER.** 49,90

Pour électrophones (P 110/220) :
E 40 1 X 220 ou 110 40 mA .. 9,00
E 45 2 X 250 V 45 mA 11,00
E 65 2 X 290 V 65 mA 15,00

T. H. T. UNIVERSELLE

Pour le dépannage de récepteurs de toutes marques de 70 à 114°, livré avec notice de montage.

Net 36,00. Franco 39,00
Avec tube **EY 86** :
Net 42,00. Franco 45,00

TRANSF. UNIVERSEL BALAYAGE

IMAGE. Type I AR (notice). Net 23,00. Franco 26,00

PROTEGER VOS TELEVISEURS

avec nos régulateurs automatiques :



« VOLTMATIC »

Universel. Entrées 110 et 220 V. Sorties : 115-125-220 V.
Super 200 VA **sinusoïdal**. Net 115,00
Super 240 VA **sinusoïdal**. Net 130,00

« DYNATRA »

403 ter, 160 W. Net 110,00
403 bis, 180 W. Net 125,00
403, 250 W. Net 145,00
404 S, 200 W **sinusoïdal**. Net : 144,00
403 S, 250 W **sinusoïdal**. Net : 175,00
405 S, 500 W **sinusoïdal**. Net : 397,00

« ALPHA »

230 VA **sinusoïdal**. Net 120,00

« VOLTAM »

RM 250. Régulateur manuel 250 VA avec Voltmètre, 110 et 220 V, entrées et sorties. Net : 46,00 - Franco : 51,00

REPARATIONS

Nous effectuons la remise en état de tous les **appareils de mesure, cellules photo-électriques**, etc., dans les délais les plus rapides. Travail de précision très soigné. Devis sur demande.

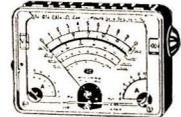
APPAREILS DE MESURES

« METRIX »

CONTROLEUR 460, 10 000 Ω/V. Complet 148,00
CONTROLEUR 462, 20 000 Ω/V. Complet 187,00
Gaine **protection caoutchouc** .. 16,00
Housse cuir 460/462 27,00
CONTROLEUR 430, 20 000 Ω/V avec dispositif protection galvanomètre. Complet 295,00
ELECTROPINCE 400 160,00
Etui cuir n° 3 25,00

« RADIO CONTROLE »

Contrôleur **S C 3** 50 000 Ω/V.



V = 300 mV à 3 000 V ;
A = 100 mA à 10 A ;
O = 0,5 Ω à 10 MΩ.
Prix 265,00 - Franco .. 269,00
S.C.I 25 000 Ω/V.
Prix 205,00 - Franco ... 209,00
S.CO 25 000 Ω/V mais 1 contacteur : Prix 187,00 - Franco ... 191,00
Etui cuir pour ces contrôleurs : F. 32,00
Sonde H.T. 30 000 V continu. F. 91,60

VOLTAMPERMETRE-OHMMETRE TYPE E.D.F.

Voltmètre 2 sensibilités 0 à 150 et 0 à 500 V. **Ampermètre** 0-5 et 0-30 A. Ohmmètre 0-500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage. Complet avec cordons et pinces. Prix 93,10 - Franco 97,00
Etui cuir 32,00

VOLTMETRES, AMPERMETRES

d'équipement et de tableau, tous modèles.
Notices sur demande.

MINITEST

(Importation allemande.)

SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur. Localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la nature de la panne.
MINITEST I pour radio, transistors, circuits oscillants, etc. Net 49,50. Franco 52,50
MINITEST II pour technicien TV. Net 59,50. Franco 62,50
(Appareils livrés avec pile. Notices sur demande.)



CENTRAD

CONVERTISSEUR UHF 387

destiné aux réglages des Télébandes IV et V (470 à 860 MHz) au moyen de mires et volubateurs ne fournissant pas eux-mêmes ces fréquences. Il agit par transposition du signal d'origine, sans distorsion, ni inversion des diverses modulations.
Prix 460,00 - Franco .. 468,00
Oscilloscope 377 700,00
Livré en « KIT » 585,00
Oscilloscope 276 A 1265,00
Générateur H.F. 923 616,00
MIRE électronique 783 710,00
Voltmètre électronique 841 avec cordons sonde H.F. 450,00
CONTROLEUR 715 10 000 ohms/V, 35 sensibilités 158,00

RADIO-CHAMPERRET

« DSTAR », Distributeur agréé n° 65

12, place de la Porte-Champerret, PARIS (17^e)

Téléphone : GAL. 60-41. — C.C.P. Paris 1568-33. — Métro : Champerret.

Ouvert sans interruption de 8 à 19 h. Fermé dimanche et lundi matin.
Pour toute demande de renseignements, joindre 0,40 F en timbres.

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variation.

(Port et taxe locale, le cas échéant en sus, sauf prix franco.)

IMPORTANT : Etant producteur, nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A. Expéditions rapides France et Outre-Mer. Paiement moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel « franco », verser la totalité de la commande.

Magasin d'exposition et station auto-radio « TELEFEL ».
Même immeuble : 25, bd de la Somme, PARIS (17^e) - Tél. : ETOILE 64-59.

**NOUVELLES
CRÉATIONS** **OPELEC**

LA GAMME LA MOINS CHÈRE DES TABLES DE LUXE

Unique sur le marché ! LA TABLE "PRESTIGE"



PUBLI. SAP

Avec régulateur de tension filtré
et diffuseur de lumière
d'ambiance incorporés.

L'ensemble complet : **289 F + T. L.**

DEUX NOUVEAUX RÉGULATEURS FILTRES

PRIX ET REMISES COMPÉTITIFS



TYPE :
OPELMATIC

Qualité
Sécurité

TYPE :
COMPACT

TECHNIQUE
FRANÇAISE



Ligne
Italienne

Coffret acier. 200 VA et 250 VA. Filtre. Entrée 110-220 V.
Sortie 110-220 V. Régulateur $\pm 2\%$ p. Variation $\pm 20\%$

74, AV. GÉNÉRAL-LECLERC — **BOURG-LA-REINE (Seine)**
Téléphone : ROB. 98-79

Les nouveaux fers à souder
MICAFER



sont équipés sur demande
d'une **panne** longue durée
garantie un an.

pannes **CUIVRE
INOX**
et traitées

- * 25 modèles courants.
- * petite et grande puissance.
- * un fer à souder pour
chaque usage.

LE SPECIALISTE DU FER A SOUDER

MICAFER

127-129, Rue Garibaldi, ST-MAUR (Seine) — Tél. : GRA. 27-60
USINE : 3 000 m² couverts FAVEROLLES-MONTRICHARD (L.-et-C.)

Ce chef des 9^e et 12^e expéditions
françaises en Terre Adélie...



... s'appelle René MERLE

Il a uniquement suivi les cours par
CORRESPONDANCE de l'ÉCOLE
CENTRALE d'ELECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

"A réussi à prendre contact
de façon régulière avec l'expé-
dition au Groenland réalisant
ainsi la première liaison radio
directe (20.000 km) entre les
deux pôles."



AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS,
CHAQUE ANNÉE.

2 000 élèves suivent nos cours du jour
800 élèves suivent nos cours du soir
4 000 élèves suivent régulièrement nos cours par
correspondance avec travaux pratiques chez soi, et
la possibilité, unique en France d'un stage final de
1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re}
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la
Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2 • CEN 78-87

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N°
envoi gratuit

RC

VALISES



POUR TOURNE-DISQUES

- A) 350 x 255 x 80 + 50 mm. Plateau non découpé. Grand choix couleurs de gainage **34,50**
 B) 385 x 310 x 85 + 60 mm. Plateau non découpé. Grand choix couleurs de gainage **46,25**

POUR ELECTROPHONE

- 1) 210 x 175 x 55 + 40 mm (portatif). Couvercle découpé pour HP 12 x 19 cm. Gainage jaune/noir **7,50**
- 2) 280 x 215 x 85 + 50 mm (pour combiné radio-transistor et platine) couvercle découpé pour HP 12 x 19 avec cache. Gainage porc/blanc .. **30,00**
- 3) 315 x 245 x 90 + 45 mm. Couvercle découpé pour HP 17 cm avec cache Fibrine blanche **7,50**
- 4) 315 x 245 x 90 + 80 mm, couvercle découpé pour HP 19 cm avec cache. Fibrine tweed **7,50**
- 5) 325 x 265 x 65 + 50 mm, couvercle découpé pour HP 15 x 21 cm avec cache. Plateau découpé pour platine Philips. Gainage beige/grenat .. **25,00**
- 6) 340 x 240 x 80 + 65 mm, couvercle découpé pour HP 17 cm. Gainage gris 2 tons **27,50**
- 7) 340 x 240 x 80 + 65 mm, couvercle découpé pour HP 17 cm avec cache. Gainage porc/raphia **30,00**
- 8) 340 x 240 x 75 + 60 mm, couvercle découpé pour HP 12 x 19 cm. Gainage gris clair **30,00**
- 9) 340 x 240 x 80 + 75 mm, couvercle découpé pour HP 12 x 19 cm. Gainage gris 2 tons **35,00**
- 10) 345 x 245 x 95 + 75 mm, couvercle découpé pour HP 19 cm avec cache. Grand choix de couleurs de gainage **40,00**
- 11) 350 x 220 x 90 + 60 mm (pour combiné radio-transistor et platine) couvercle découpé pour HP 12 x 19 cm avec cache. Gainage porc blanc. **35,00**
- 12) 355 x 305 x 90 + 40 mm (forme italienne HP à côté de l'amplificateur extra-plat) avec cache. Gainage gris 2 tons **35,00**
- 13) 360 x 265 x 85 + 90 mm (forme trapèze coins arrondis), couvercle découpé pour HP 21 cm, double baffle intérieur. Gainage gris 2 tons (spécial, ne nécessite pas de cache HP). **35,00**
- 14) 360 x 235 x 75 + 65 mm, couvercle découpé pour HP 17 cm. Gainage porc/blanc chiné (spécial ne nécessite pas de cache HP) **30,00**
- C) 370 x 270 x 100 + 85 mm, plateau pour platine et couvercle non découpés. Gainage grand choix de coloris **40,00**
- 15) 375 x 250 x 75 + 80 mm, couvercle perforé pour HP 17 cm, ne nécessite pas de cache. Fibrine marron/blanche **7,50**
- 16) 375 x 270 x 75 + 70 mm, couvercle découpé pour HP 17 cm ou 12 x 19 cm, plateau pour platine non découpé. Gainage beige 2 tons. **30,00**
- 17) 375 x 270 x 80 + 65 mm, couvercle découpé pour HP 12 x 19 cm avec cache, plateau non découpé. Gainage beige/corail **30,00**
- 18) 385 x 260 x 75 + 65 mm, couvercle découpé pour 2 HP 19 cm et 8 cm avec cache, plateau non découpé. Gainage rouge et gris **30,00**
- 19) 405 x 250 x 70 + 65 mm, couvercle découpé pour 2 HP de 12 x 19 cm. Gainage porc/blanc chiné (spécial ne nécessite pas de cache) **35,00**
- D) 460 x 310 x 120 + 90 mm, avec plateau et couvercle non découpés, grand choix de coloris **50,00**
- E) 460 x 310 x 90 + 90 mm, couvercle et plateau pour platine non découpés. Gainage : grand choix de coloris **46,00**
- F) 460 x 310 x 90 + 125 mm, couvercle et plateau pour platine non découpés. Gainage : grand choix de coloris **48,50**

SPÉCIALITÉS

C. I.

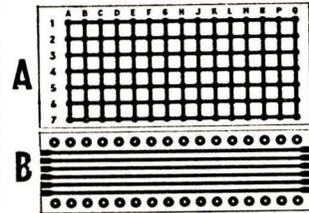
PRODUITS ET ACCESSOIRES
POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

C. I.

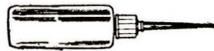
Faire un circuit imprimé avec nos stylos est un jeu d'enfant : Copier avec un simple papier carbone votre dessin sur la plaque cuivrée et recharger le trait à l'aide de l'une de nos stylos pour circuit. Trempez-le dans notre solution de perchloreur pour développer et le circuit est terminé.

Isolant cuivré 1 face, non percé :

- jusqu'à 1 dm² **1,00**
 100 gr env. 4 dm² **2,00**
 500 gr env. 20 dm² **10,00**
Décalcomanies pour circuits imprimés :
 Modèle à décalquer sur la plaque cuivrée remplaçant l'encre.
 Modèle « A » 60 x 134 mm .. **1,50**
 Modèle « B » 40 x 134 mm .. **1,50**



- Plaque cuivrée env. 60x134 mm **1,00**
 Plaque cuivrée env. 40x134 mm **1,00**
Encre pour circuits imprimés :
 25 cc .. **3,50** - 100 cc .. **8,50**
Solution de perchloreur :
 45 cc .. **2,00** - 250 cc .. **3,50**
Vernis de protection incolore
 pr. cir. i. N° 257 .. **2,00** et **3,50**
 Pinceau aquarelle **1,00**
 Cuvette pour bain **4,00**
La bouteille stylo avec 10 cc
 fluide (réf. 260) pour trait 1 mm **5,00**
 Prix **5,00**
 La même, pour trait de 8/10 .. **7,50**



- Stylo pour travail de précision. Trait 5/10 (sans encre) 15,00**
Encre (réf. 260) pour stylo ou bouteille-stylo :
 25 cc **3,50**
 100 cc **8,50**

VALISES (suite)

POUR ELECTROPHONE STEREO

- 20) 390 x 230 x 75 (ampli-platine) + 65 (HP) + 65 mm (HP), couvercles découpés pour HP 21 cm. Gainage porc/blanc chiné (spécial ne nécessite pas de caches) **40,00**
 G) 420 x 320 x 120 + 85 mm, couvercles (en 2 parties) et plateau pour platine non découpés. Gainage. Grand choix de coloris **65,00**
 H) 450 x 400 x 120 + 115 mm, couvercles (en 2 parties) et plateau pour platine non découpés. Gainage. Grand choix de coloris **80,00**
 21) 485 x 310 x 90 + 65 mm, couvercles (en 2 parties) découpés pour HP 19 cm et 8 cm avec caches. Gainage gris/corail **60,00**

POUR MAGNETOPHONE

- 22) 290 x 275 x 150 + 30 mm, découpé avant 165 x 110 mm. Gainage gris clair **20,00**
 23) 300 x 260 x 120 + 40 mm, découpé latérale 240 x 80 mm. Gainage marron 2 tons **25,00**
 24) 310 x 285 x 130 + 30 mm, 2 découpés latérales 150 x 85 mm avec caches. Gainage gri foncé **30,00**
Pieds antivibratoires pour électrophones,
 etc Le jeu de 4 **2,60**

Module d'étude de circuit

- Caractéristiques générales :**
 a) Module métrique 5 x 5 mm.
 b) Stratifié nu, cuivré, ép. 16/10.
 c) Stratifié cuivré percé Ø 1,3 mm.
 d) Stratifié avec pastilles cuivrées : Ø 3,5 mm percées à Ø 1,3 mm repérage en X et en Y.



- Module I - 134 x 60 mm.**
 Stratifié nu 230 trous **1,50**
 Stratifié cuivré 230 trous **2,00**
 Stratifié cuivré 230 pastilles, percées Prix **3,50**
Module II - 134 x 110 mm.
 Stratifié nu 460 trous **3,00**
 Stratifié cuivré 460 trous .. **4,00**
 Stratifié cuivré 460 pastilles, percées. Prix **7,00**
Module III - 134 x 160 mm.
 Stratifié nu 790 trous **4,50**
 Stratifié cuivré 790 trous **6,00**
 Stratifié cuivré 790 pastilles, percées. Prix **10,50**
Module IV - 134 x 210 mm.
 Stratifié nu 920 trous **6,00**
 Stratifié cuivré 920 trous **8,00**
 Stratifié cuivré 920 pastilles percées. Prix **14,00**
Contacteurs pour circuits imprimés
 Oreor, Orega (17 modèles).
 Mf : Oreor, Orega, Isostat.
Bloc d'accord : Orega, Oreor, Isostat.
Transfo de sortie et drivers : Audax, Orega.
CV : Aréna.
Fers à souder, soudure, outillage
 miniature pour C.I.
 Support de lampes, supports transistor, résist., cond. miniature, potentiomètre, résistance variable, etc., pour C.I.
 Tout matériel standard disponible.

QUARTZ

- FT243 série complète de 80 quartz (0 à 79), de 5 706 à 8 340 Kcs (emballage d'origine) **80,00**

Par unité :

- 625 à 1 245 Kcs **6,00**
 2 125 à 6 975 Kcs **2,00**
 7 000 à 7 140 Kcs **10,00**
 7 173 à 7 175 Kcs **6,00**
 7 206 à 7 975 Kcs **2,00**
 8 006 à 8 140 Kcs **6,00**
 8 150 à 8 950 Kcs **2,00**
 12 633 à 12 666 Kcs **6,00**
 27,12 Mcs (avec support) **25,50**
 Support pour FT243 **1,15**

OFFRE SPECIALE !

- 100 quartz (valeur 200,00 F) 30,00**
 parmi ceux à 2,00 F.

SELECTEUR ROTATIF (pas à pas).

- 10 position à circuit imprimé pour télécommande 9 V, 100 mA.
 Avec connecteur **29,50**

BARRETTE RELAIS à CIRCUIT IMPRIME

- 20 x 1 cm 2 x 20 fils **1,50**
 20 x 1,5 cm 3 x 20 fils **2,50**

EN PRIME ! pour tout achat de 10 F (ou par fraction de 10 F) :

1 TRANSISTOR au choix : 44R - 45R - 70R - 71R ou 72R

RECLAMEZ-LE !



Quelques exemples de nos :

PRODUITS CHIMIQUES

Flacon 100 ml : 3,50

- 1) Vernis HF (polystyrène).
- 2) Silicate de soude (verre liquide).
- 3) Radio contact.
- 4) Colle rapide.
- 5) Neukolin (vernis isolant).
- 6) Rénovateur (polish).
- 7) Lustreur.
- 8) Huile à dégripper.
- 9) Huile de cadran (pour Pt. mécanique).
- 10) Colle pour H.P.
- 11) Eau baker pour souder.
- 12) Vernis noir mat.
- 13) Vernis gris.
- 14) Vernis vermiculé.
- 35) Alufix (colle pour pléxi).
- 36) Colle pour gainage.
- 41) Séfaprene (colle pour plastique).
- 42) Décapant pour peinture.
- 42) ZT SEALER décapant pour vernis.
- 45) Graphite (solution).
- 46) Laque mate gris, vert ou bleu.
- 47) D 400 rouge (vernis pétale).
- 48) Mélange 21-2-54 (latex).
- 49) Vernis amidol (pour colorer ampoules), 4 couleurs, à préciser. Liste détaillée contre enveloppe timbrée.
- 55) Décapant intégral (pour fils émaillés même litz). Le 25 cc. **3,50**
- 54) Graisse silicone (2 gr) **1,50**

DEPARTEMENT

**« MATERIEL PROFESSIONNEL »
DISPONIBLE !!!**

296, r. de Belleville, PARIS-20^e

Rotapot, selsyn, lampes subminiatures, connecteurs, résolver, récepteur de télé-indication, transmetteur de synchronisation, etc, etc. (GRAND CHOIX). Démonstration : H.P. réverbération et enceinte 4 ADX 15 (H.P. AUDAX).

Indiscutablement le plus grand

choix de pièces électroniques
Exposition permanente
sur 3 000 m²
Visitez-nous.
Tout matériel standard
et nombreuses spécialités
disponibles.
Expéditions province
à partir de 30,00 - Frais en sus.
Nous n'avons pas de catalogue.

RADIO PRIM 607-05-15

5, rue de l'Aqueduc, Paris-10^e

RADIO MJ 402-47-69

19, rue Cl.-Bernard, Paris-5^e

RADIO PRIM 636-40-48

296, r. de Belleville, Paris-20^e

SERVICE PROVINCE : S.C.A.R.

19, rue Cl.-Bernard, Paris-5^e

C.C.P. PARIS 6690-78

607-21-17

**GARANTISSEZ
UNE IMAGE PARFAITE**
quelle que soit la tension
**AUX TELEVISEURS
DE VOS CLIENTS**



le stabilisateur de tension
automatique **THOMSON**

délivre une tension rigoureuse à 1% près • permet d'obtenir une constance parfaite de l'image et du son • évite toute usure prématurée des tubes, • a une ligne élégante sous faible encombrement, 225 mm x 190 mm x 110 mm

DE PREFERENCE **TECHNIQUE
THOMSON**

TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

CONSTRUISEZ VOTRE TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS COTTAGE

Il vous offre de nombreux usages.

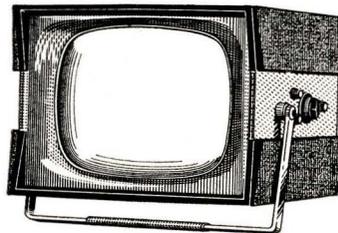
CAMPING - CARAVANING - YACHTING :
sur batterie 12 V (consommation 1 Amp. 3).

WEEK-END, grâce à son transport facile et à son installation rapide (110 V-220 V automatique).

COMME POSTE SECONDAIRE :

il vous permettra de recevoir simultanément les deux chaînes satisfaisant ainsi tous les goûts.

(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.

Eclairage cadran par touche.

Nombreux coloris.

F. M.

CHOPIN

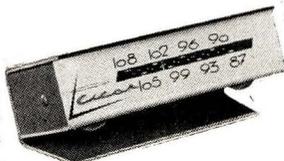


Présentation esthétique extrat-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccentuée à haute impédance pour attaque de tout amplificateur. Accord visuel par ruban cathodique. Alimentation : 110 à 240 volts. Equipé ou non du système stéréo multiplex. Essences bois : noyer et acajou. Long. 29 cm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

RAVEL

TUNER FM A TRANSISTORS. Cadran et coffret en altuglas. Fréquence : 86,5 normalisée 75 ohms. Fréquence : 86,5 à 108 MHz. REGLAGE AUTOMATIQUE.

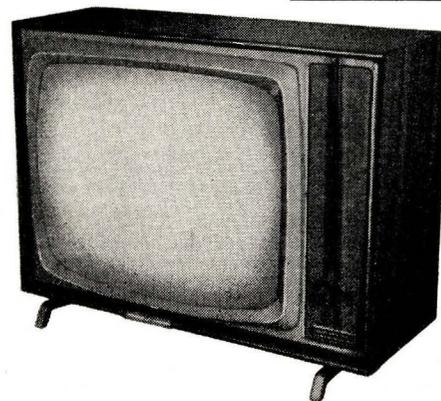
Alimentation incorporée 9 V par 2 piles de 4,5 V standard
Largeur : 234 mm ; Hauteur : 105 mm ; Profondeur : 130 mm.



MANOIR

(Voir description dans "Radio-Constructeur", septembre 1962)

Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Ebénisterie luxueuse extra-plat. Longueur 70 cm. Haut. 51 cm. Prof. 24 cm. MODELE 49 cm ; Long. 58 cm. Haut. 42 cm. Prof. 21 cm.



T. V.

CICOR S. A. Ets P. BERTHELEMY et C^{ie}
5, RUE D'ALSACE - PARIS (10^e) - BOT. 40-88
Disponible chez tous nos dépositaires

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

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



**A CRÉÉ POUR LE MONTAGE
ET LE DÉPANNAGE**

**EN
RADIO ET ÉLECTRONIQUE
des fers légers**

- de 30 et 45 watts
- Cuivre traité anti-calamine
- Corps acier inoxydable
- Poignée matière moulée de choc

Gamme de 30
à 600 watts

En vente chez
votre fournisseur
d'outillage.

Documentation EXPRESS N° 36

EXPRESS 10-12, Rue MONTLOUIS
PARIS-XI

QUELQUES-UNES DE NOS SPÉCIALITÉS...

REGULATEUR DE TENSION 000 —
modèle filtré — 200 VA.
Prix T.T.C. 150 F

GENERATEUR BF 230 — sortie
sinusoïdale de 30 Hz à 300 kHz.
Prix T.T.C. 475 F

GENERATEUR BF 270 — sortie
sinusoïdale et carrée de 30 Hz à
300 kHz. Prix T.T.C. 825 F

GENERATEUR BF 240 — sortie
sinusoïdale de 20 Hz à 20 kHz.
Puissance de sortie 3 W (appareil
spécialement réalisé pour l'Éducation
Nationale). Prix sur demande.

OSCILLOSCOPE 320 C7 — 15 Hz
à 500 kHz — 3 dB — base de
temps relaxée de 15 Hz à 150 kHz.
Prix T.T.C. 525 F

OSCILLOSCOPE 632 C7 — Ampli
vertical : 10 Hz à 5 MHz à — 3 dB
— 5 mVcc par cm. Impédance d'en-
trée 1 Mohm. Atténuateur com-
pensé 6 positions.
Prix T.T.C. 900 F

Significations immatriculations des appareils (de gauche à droite) —
1er chiffre: nombre de tubes simples — 2e chiffre: nombre de tubes doubles —
3e chiffre: nombre de redresseurs au sélénium, au silicium ou au germanium —
lettre et chiffre de droite indique le diamètre du cathoscope (blindé par mumétal)

OSCILLOSCOPE 520 C7 — Bande
passante vert. 5 Hz à 2 MHz —
2 dB — sensibilité 80 mVcc par
cm Prix T.T.C. 675 F

OSCILLOSCOPE 772 C7 — Ampli X
identique à l'ampli Y : 5 Hz à
7 MHz à — 3 dB. Sensibilité
10 mVcc à 100 Vcc en 4 positions.
Impédance d'entrée 10 Mohms.
Base de temps relaxée et déclen-
chée. Prix T.T.C. 1300 F

OSCILLOSCOPE 971 C7 — Bi-
courbe automatique ou mono-
courbe — 3 Hz à 4,5 MHz à
— 3 dB — 10 mVcc à 100 Vcc en
4 positions (appareil réalisé spécia-
lement pour l'Éducation Nationale).
Prix T.T.C. 1600 F

**COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE
640** — Entrées haute impédance
(5 Mohms). Sortie basse impédance
(1000 ohms). Sensibilité 10 mVcc à
100 Vcc en 4 positions. Synchroni-
sme entièrement automatique.
Prix T.T.C. 600 F

DERNIÈRE MINUTE : Pour toute commande d'un Oscilloscope, il
sera offert une sonde de détection + 1 sonde T.H.T. + 1 cordon
spécial faible perte (valeur globale 90 F + 65 F + 10 F = 165 F).
Offre valable jusqu'au 1^{er} juin.

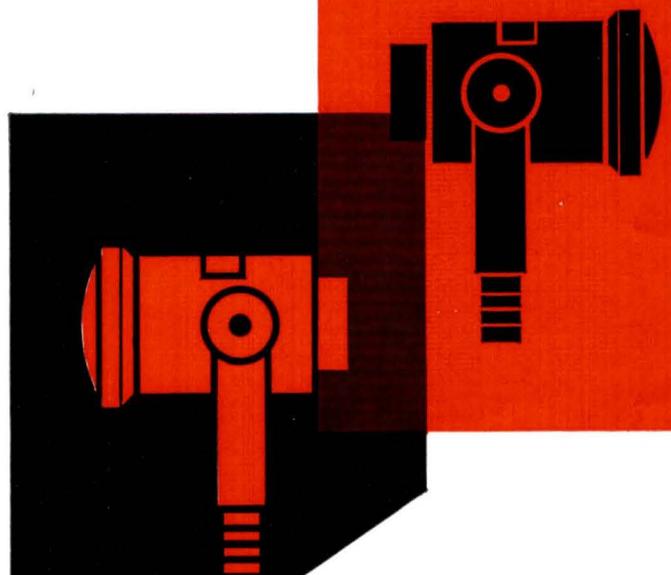
DOCUMENTATION TECHNIQUE SUR DEMANDE (joindre 0,35 F pour frais
d'envoi) — Schémas disponibles — S'adresser à

ELECTRONIC' STATION
SEMEZIES-CACHAN (GERS)

- ★ Possibilité de paiement à 30 jours, à 60 jours ou à crédit (jusqu'à 12 mois)
- ★ Délai de livraison de 48 heures à 1 mois suivant modèle
- ★ Conditions spéciales par quantités et pour les clubs et administrations.

RAPY

**échanges
standards**



RAPY

MM. les grossistes et reven-
deurs sont informés que
MELODIUM maintient sa
formule d'échanges stan-
dards de microphones dont
il a encore simplifié la mé-
thode.

Votre intérêt vous commande
de faire confiance à MELO-
DIUM dont les microphones
sont fabriqués pour durer.

NOTA - Si un accident se produisait, même plu-
sieurs années après l'achat, MELODIUM sera encore
présent pour assurer un service après-vente, unique en
son genre.

Toujours à votre service pour votre complète satisfaction.

MELODIUM S.A.
W

296, RUE LECOURBE, PARIS 15^e — LEC. 50-80

PORTATIFS A TRANSISTORS



● LE WEEK-END 8 ●

8 transistors + diode. CADRE A AIR. 3 gammes OC-PO-GO. Antenne télescopique. Dim. : 30 x 17,5 x 8 cm. En pièces détachées : **195,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ : **215,00**

(Port et emballage : 9,50.)



● RÉGENCE FM ●

9 transistors + 4 diodes. CLAVIER 6 TOUCHES OC - PO - GO - FM. Face moulée grand luxe. Dim. : 32 x 20 x 10 cm.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **310,00**

(Port et emballage : 11,00.)



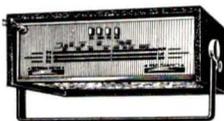
● LUX MATIC ●

6 transistors - PO-GO - Prise antenne voiture - Cadran « Plexiglas » - Gainage Pécaré - Grille chromée - Dimensions : 215 x 80 x 65 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **120,00**

(Port et emballage : 7,50.)

● PLAISANCE ●



7 transistors + 2 diodes - 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - Cadran visibilité totale - Réglage par molettes - Alimentation 2 piles 4,5 V - Élégant coffret gainé - Dimensions : 230 x 150 x 75 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **169,50**

(Port et emballage : 7,50.)

PLATINES TOURNE-DISQUES

● 4 VITESSES ●

Tous les derniers modèles

PATHE-MARCONI

Type 432 M. Mono. 110/220 volts **71,00**
Le même avec cellule Mono/Stereo **81,00**



CHANGEUR AUTOMATIQUE
sur 45 tours
Type C 342.
110/220 volts.
Cellule Mono **135,00**
Cellule Mono/
Stereo **139,00**

« RADIOHM »
Monorale **68,00**
Mono/Stereo . **79,00**

« RADIOHM » à changeur automatique sur 45 tours. Mise en place automatique du bras. Répétition de 1 à 10 fois, ou à l'infini.

« TEPPAZ »
dernier modèle **68,50**

Avec cellule Mono/Stereo.
Prix **125,00**

● RÉVERBÉRATION 64 ●

(Décrit dans Radio-Plans n° 197, de mars 1964.)

Dispositif de Réverbération artificielle
pouvant s'adapter à un amplificateur BF

2 entrées dosables séparément - Peut être employé au choix :

- soit avec une chaîne Monorale,
- soit avec une chaîne Stéréophonique.

Dim. 43 x 20 x 13 cm.

Particulièrement recommandé pour guitare électrique. Effet de salles de concert. Élément de réverbération « HAMMOND » **105,00**
COMPLÉT, en pièces détachées : 268,20

EN ORDRE DE MARCHÉ : **298,20**

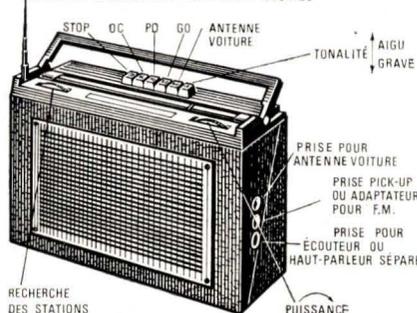
(Port et emballage : 14,00.)



● LE RINGSTOR ●

UN RÉCEPTEUR FIDÈLE — AUTONOME — ROBUSTE

ANTENNE TÉLESKOPIQUE POUR ONDES COURTES



9 semi-conducteurs - 2 diodes dont 3 Drifts - Alimentation 2 piles 4,5 volts - HP 12 x 19 Princeps - Puissance 100 mV.

PRIX EXCEPTIONNEL : 225,00

Dim. : 280 x 170 x 85 mm. Élégant coffret gainé.
(Port et emballage : 11,00.)

NOUVEAUTÉ !...!

H.-P. GOODMANS

HAUTE-FIDELITE

Importation anglaise

« AXIOM 10 » - Diamètre 25 cm
Circuit magnétique entièrement nouveau - Puissance 15 watts - Bande passante 40 à 15 000 p/s - Impédance : 15/16 ohms.

PRIX NET : 159,00

« AXIETTE 8 » - Diamètre 21 cm.

Puissance 8/10 watts - Bande passante 40 à 15 000 p/s - Impédance : 15/16 ohms.

PRIX NET : 131,00

(Chaque Haut-Parleur est livré avec un schéma permettant la réalisation de son Baffle acoustique.)



LAMPES

GARANTIE 12 MOIS
Extrait de notre Catalogue

2A6	9,50	AK2	12,00
3Q4/DL95	5,95	AZ1	5,25
5Y3GB ..	4,95	AZ1	5,40
5Z3G ..	9,00	CBL6 ...	9,50
6A7	9,50	CF3	9,00
6AF7	6,50	CY2	7,75
6AT6	4,30	DAF96 ..	4,65
6B7	9,50	DK96 ..	4,95
6BA6	4,00	E443H ...	9,00
6BE6N ..	6,70	EAF42 ...	6,20
CBM5	8,10	EBC3	9,30
6BQ6 ..	13,65	EBF80 ...	4,65
6CB6	8,05	EBF89 ...	4,65
6C5	9,30	EB71 ...	12,78
6DQ6 ..	12,40	ECC40 ...	9,30
6F5	9,30	ECC81 ...	5,70
6E7	9,50	ECC84 ...	6,20
6E8MG ..	8,50	ECC85 ...	5,90
6H6T ..	6,00	ECC1 ...	9,50
6J5	8,50	ECF80 ...	6,50
6J6	11,10	ECH3 ...	9,50
6Q7	7,10	ECH42 ...	7,45
6K7	8,00	ECL80 ...	5,55
6M6	9,90	EF5	8,50
6N7G ..	13,00	EF42 ...	8,05
6V6	8,50	EF80 ...	4,70
6X2	7,40	EF86 ...	6,20
9BM5/9P9	8,10	EK2	9,50
12BE6 ..	6,70	EL3	13,50
75	9,30	EL81 ...	9,00
77	8,50	EL83 ...	6,50
80	4,95	EM4	6,80
117Z3 ..	9,30	EM84 ...	6,80
506	6,50	EM80 ...	4,95
807	17,00	EY51 ...	7,40
25L6GT ..	9,30	EY81F ...	5,90
25Z5	8,50	EY86 ...	5,90
35W4	4,00	EZ4	6,80
42	9,30	EZ80 ...	3,40
47	9,50	EZ81 ...	3,70
50B5	6,50	PCF82 ...	6,60
57	8,00	GZ32 ...	9,60
1883	4,95	PCC84 ...	6,20
ABL1 ...	15,00	PCL82 ...	6,80
AF2	9,50	PL36 ...	12,40

RÉALISEZ VOTRE CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ !...

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 W

● LE KAPITAN ●



ENTRÉE PU et MICRO avec possibilité de mixage. DISPOSITIF de dosage « graves », « aigus ». POSITION SPECIALE F.M. 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 volts.

Présentation professionnelle 37 x 18 x 15.
COMPLÉT en pièces détachées 168,40

EN ORDRE DE MARCHÉ **185,00**

(Port et emballage : 16,50.)

HAUTE FIDÉLITÉ !...

AMPLIFICATEUR 15 WATTS

● LE VIVALDI ●



Présentation professionnelle

Coffret forme visière

Dimensions
360 x 280
x 110 mm

Puissance nominale : 10 W. Puissance de pointe : 15 W. Bande passante à 10 W : 20 à 50 000 p/s à 1 dB. Distorsion harmonique : à 1 000 p/s à 10 W inférieure à 0,5%.

Niveau de souffle pour 10 W de sortie dB s'entrées Radio et piézo. 60 dB s'entrée PU magnétique.

Sensibilités : 10 mV s'entrée PU magnétique pour 10 W en sortie. 160 mV s'entrée Radio et PU piézo pour 10 W en sortie.

ABSOLUMENT COMPLÉT en pièces détachées 263,95

EN ORDRE DE MARCHÉ : **302,50**

(Port et emballage : 16,50)

TRANSISTORS "PHILIPS"

AF102 ..	7,76	OC75 ..	2,50	OA81 ..	1,25
AF114 ..	4,97	DIODE GERMANIUM AU SILICIUM		OA85 ..	1,50
AF115 ..	4,66	OC76 ..	5,60	OA90 ..	1,50
AF116 ..	3,50	OC77 ..	9,50	OA95 ..	2,00
AF117 ..	3,50	BA100 ..	4,00		
OC26 ..	11,17	BA102 ..	9,25	REDESSEURS AU SILICIUM	
OC44 ..	3,50	OC76 ..	5,60	OA211 ..	10,55
OC45 ..	3,50	OC170 ..	9,50	OA210 ..	5,90
OC71 ..	2,50	OC171 ..	11,50	OA214 ..	8,70
OC72 ..	3,00	OA70 ..	1,50		
OC74 ..	3,70	OA79 ..	2,00		

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :

PRIME : 1 transistor OC45 1 x OC44 2 x OC45 1 x OC71 2 x OC72 15,00

Comptoirs
CHAMPIONNET

14. Rue Championnet — PARIS-XVIII^e
Tél. : ORNano 52-08

C. C. Postal : 12 358.30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon