

RADIO constructeur



N° 237 • AVRIL 1968 • 2,50 F

RÉALISATION
D'UN TÉLÉVISEUR-COULEURS

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

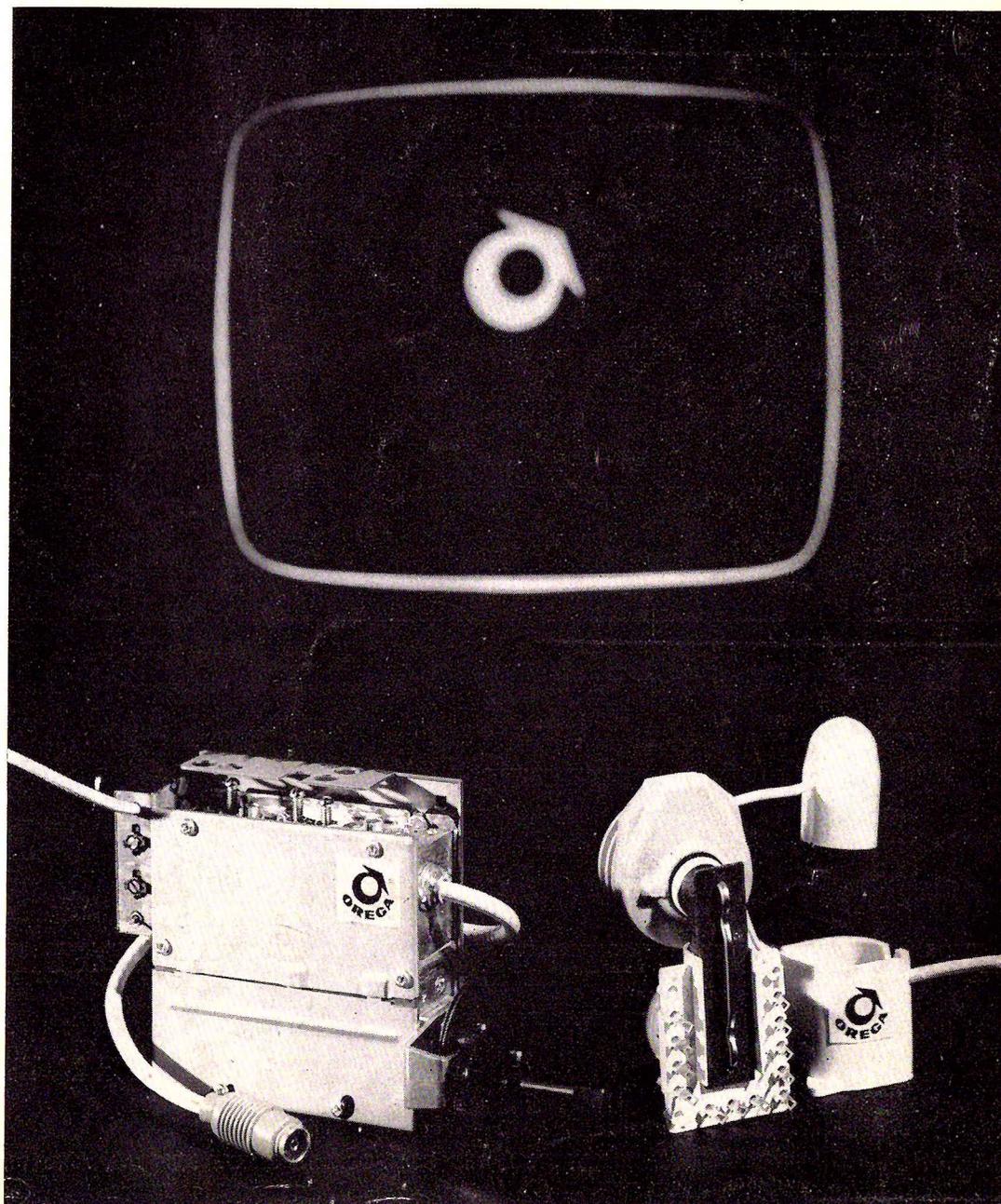
DANS CE NUMÉRO :

- A propos de nos réalisations 65
- Radio-TV. Actualités 66
- Reflexions et resonances 67
- RC 237-C réalisation d'un téléviseur-couleurs à partir de pièces et d'ensembles séparés (CICOR) 68
- TV service : maintenance des téléviseurs (II) les collecteurs (suite) 75
- Description d'un tuner FM stéréo de hautes performances (type UKW 2310 - ACER) 86
- Dépannage des bases de temps lignes : analyse et défauts des circuits anciens et nouveaux 96

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Générateur d'impulsions rectangulaires à largeur variable entre 0,1 et 1 μ s 73
- Construction d'un volt-ohmmètre électronique IM.17 équipé d'un transistor FET (à effet de champ) (HEATHKIT) 80
- Réalisation d'un dateur électronique à binistors 93
- NOTRE COURS DE PERFECTIONNEMENT : ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE
— La résistance d'entrée des transistors 89
- Nouveautés 100

... Pour permettre la réception de la deuxième chaîne, OREGA propose le sélecteur UHF à sortie directe 51. Une nouveauté : la T.H.T. universelle OREGA (pour tubes images 70°, 90° et 110°).



UNISCOPE

OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE

P 70



pour le **Serviceman** :

un appareil indispensable

pour l'**Ingénieur** :

un auxiliaire précieux

- Bande passante : du continu à 6 MHz
- Base de temps déclenchée : de 2 s/cm à 0,1 μ s/cm
- Etalonnages en tension et en temps
- Séparateur de télévision incorporé

*une présentation fonctionnelle
une réalisation professionnelle*



OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU - 10 DP

au laboratoire ou sur le chantier...

- Précision et luminosité : tube de 10 cm à post-accélération
- Large bande : plus de 8 MHz
- Etalonnage en tensions : de 10 mV/cm à 50 V/cm
- Etalonnage en temps : de 0,5 s/cm à 1 μ s/cm



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES

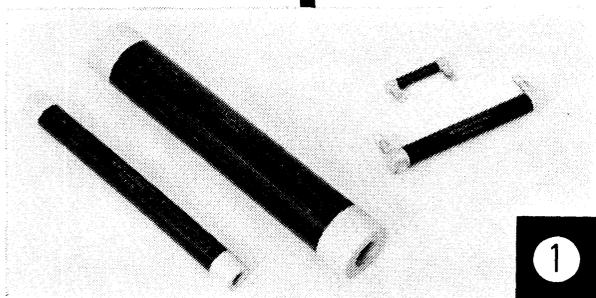
- Entièrement transistorisés
- Modules interchangeables
- Haute fiabilité
- Puissance de sortie élevée
- Enfilables en racks ou en coffrets
- Alimentation secteur ou batteries

*une solution de vos
problèmes d'amplification et d'enregistrement*

UNTRON

Maintenant : **MODÈLE 10 DP/C**
SPÉCIAL POUR LA TÉLÉVISION EN COULEURS

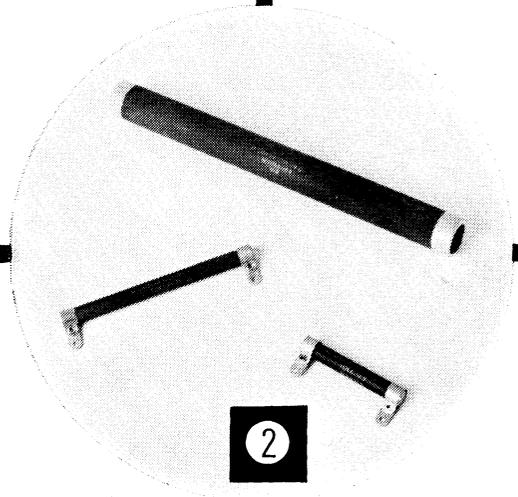
75 TER, RUE DES PLANTES, PARIS 14^e - TÉL. 532.93.78



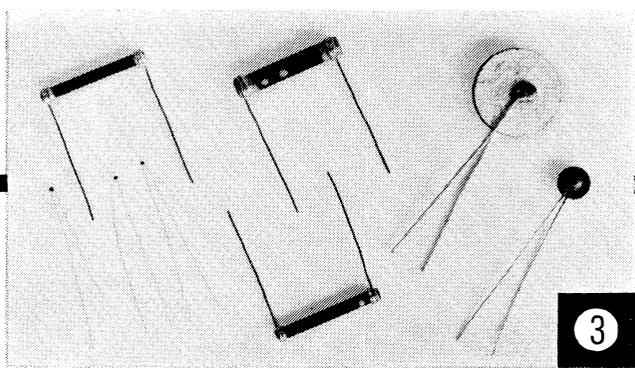
1

RÉSISTANCES

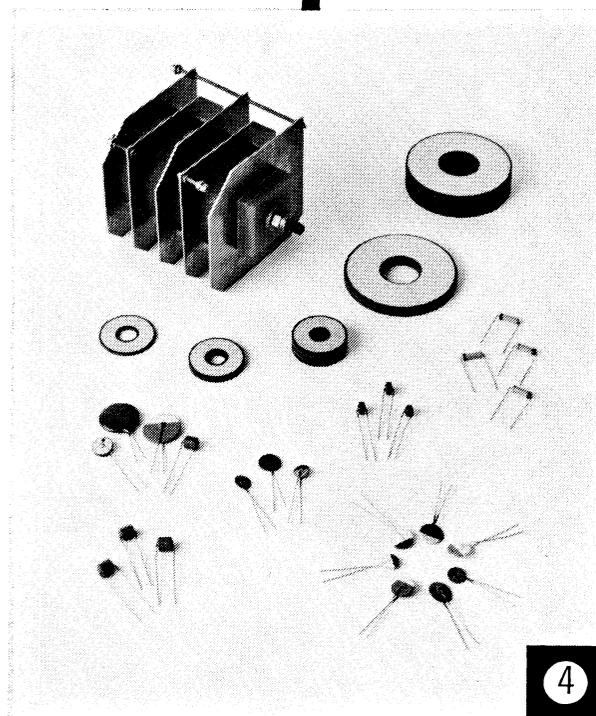
POUR
APPLICATIONS SPÉCIALES



2



3



4

① RÉSISTANCES FIXES "SILOHM"

*Sans self inductance.
Grande puissance spécifique instantanée
5 à 250 watts permanents
2 Ω à 40 000 Ω*

② RÉSISTANCES HAUTE-FRÉQUENCE

*A couche de carbone non spiralée,
sans self et sans effet de peau.
15 à 600 Ω*

③ THERMISTANCES

*A coefficient de température négatif.
Thermométrie.
Compensation d'ambiance (cuivre, transistors).
Protection de filaments, etc.*

④ VARISTANCES "CARBOHM"

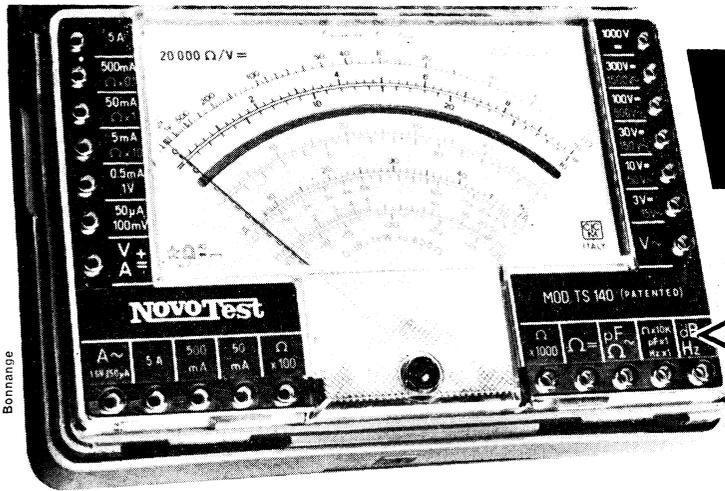
*A coefficient de tension négatif.
Absorption de surtensions transitoires,
démagnétisation de bobinages.
Protection des contacts de relais, etc.*



SOCIÉTÉ LE CARBONE-LORRAINE

45, RUE DES ACACIAS, PARIS-XVII^e • TÉL. : 425.59.62





NovoTest

CADRAN GEANT

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

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

Tensions en continu 8 calibres :
100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V

Tensions en alternatif 7 calibres :
1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

Intensités en continu 6 calibres :
50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Intensités en alternatif 4 calibres :
250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A

Ohmmètre 6 calibres :
 $\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$ (champ de mesures de 0 à 100 M Ω)

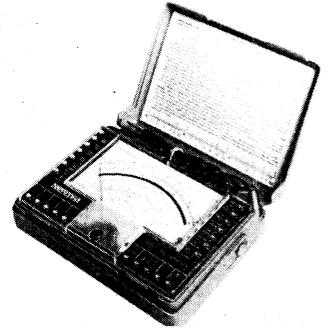
REACTANCES 1 calibre :
de 0 à 10 M Ω

FREQUENCES 1 calibre :
de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)

OUTPUT 7 calibres :
1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

DECIBELS 6 calibres :
de - 10 dB à + 70 dB

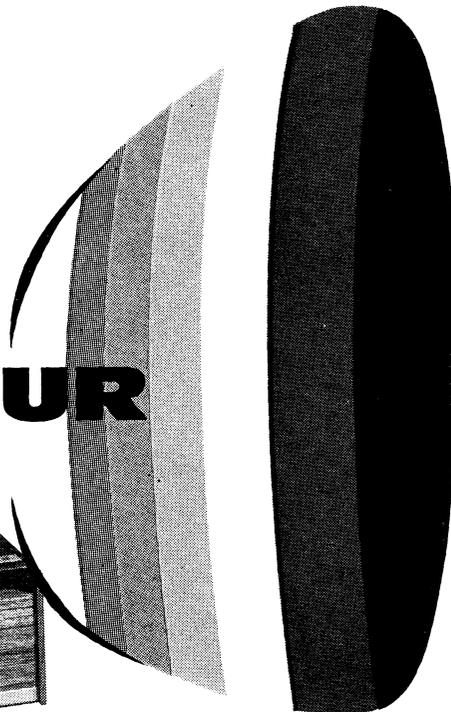
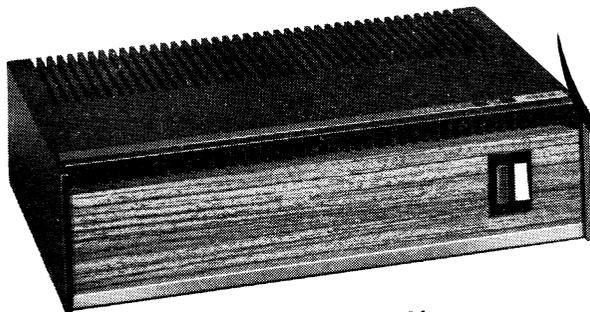
CAPACITES 4 calibres :
de 0 à 0,5 μ F (alimentation secteur) - de 0 à 50 μ F - de 0 à 500 μ F - de 0 à 5 000 μ F (alimentation pile)



NORD RADIO 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10^e) TEL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12.977-29

RAPY

SPECIAL COULEUR



5 MODÈLES DE RÉGULATEURS DE TENSION AUTOMATIQUES

couvrant la gamme
des téléviseurs
couleur en service

403 H **300 W**
404 H **400 W**
405 H **475 W**
405 S **500 W**
406 S **600 W**

En noir comme en couleur, contre la F^IE^VR^E du secteur

Dynatra

41, RUE DES BOIS - PARIS 19^e
607.32.48 - 208.31.63

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée H, Stand 34

OSCILLOSCOPE 223

TV



PRIX :
1.612 F H.T.
 Franco

tube de 10 cm
bande passante 0 - 7 MHz
étalonnage en tension
étalonnage en temps

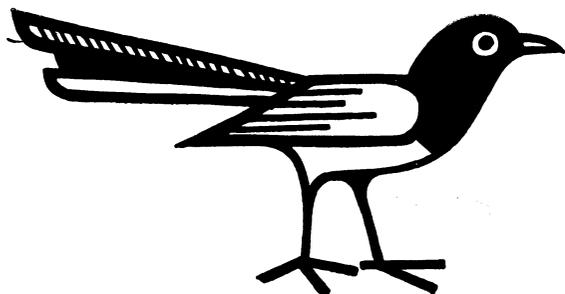
METRIX

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE • ANNECY - FRANCE • B. P. 30

BUREAUX DE PARIS : 58, AVENUE EMILE-ZOLA . XV . TEL. 250.63.26

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 17, Stand 94

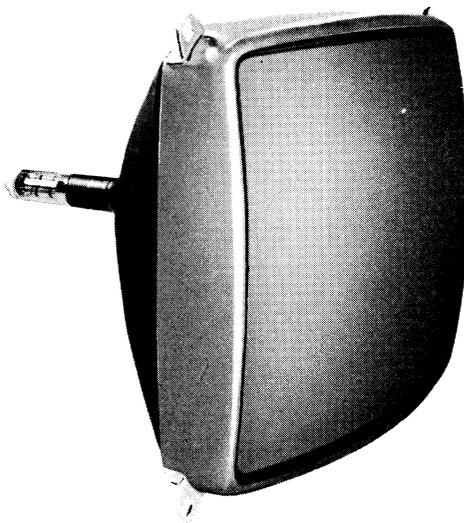
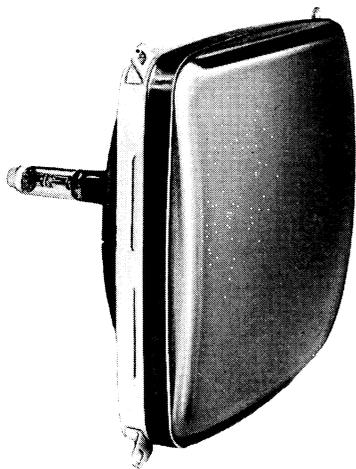
DU PETIT AU GRAND ÉCRAN - DEUX NOUVELLES GAMMES



A 31-20 W
A 44-12 W
A 50-12 W



A 49-11 X
A 56-11 X
A 63-11 X



Gironi 341



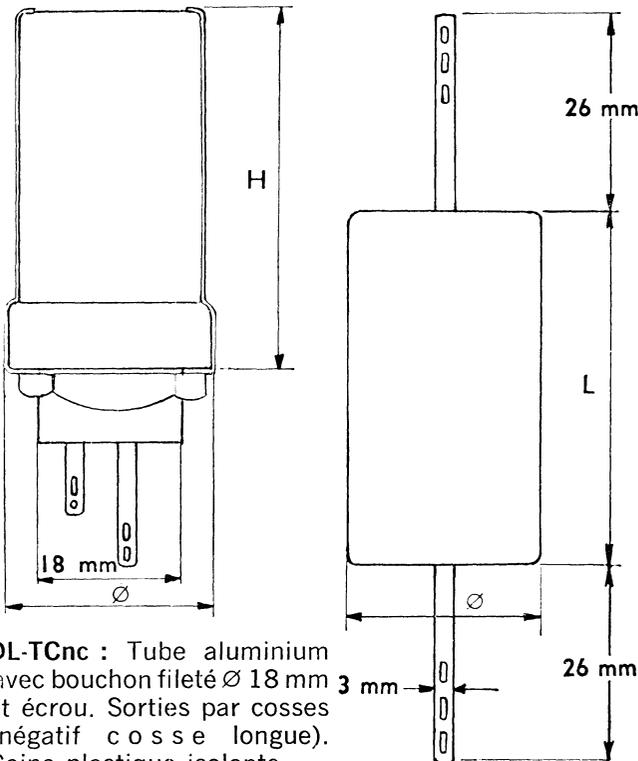
R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE - COMPELEC

130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (11^e) - Téléphone : 797.99.30

Type
DL

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DOUBLEURS DE TENSION

Tubes aluminium (**DL-TC**) ou cartouches (**DL-CA** et **DL-CI**)



DL-TCnc : Tube aluminium avec bouchon fileté \varnothing 18 mm et écrou. Sorties par cosses (négatif c o s s e longue). Gaine plastique isolante.

DL-CA : Cartouche aluminium recouverte d'un tube carton isolant. Sorties par cosses axiales.

DL-CI : Cartouche aluminium recouverte d'un tube carton isolant. Sorties par cosses du même côté.

Spécifications particulières :

Courant de fuite : $I_f \leq CV/20$:

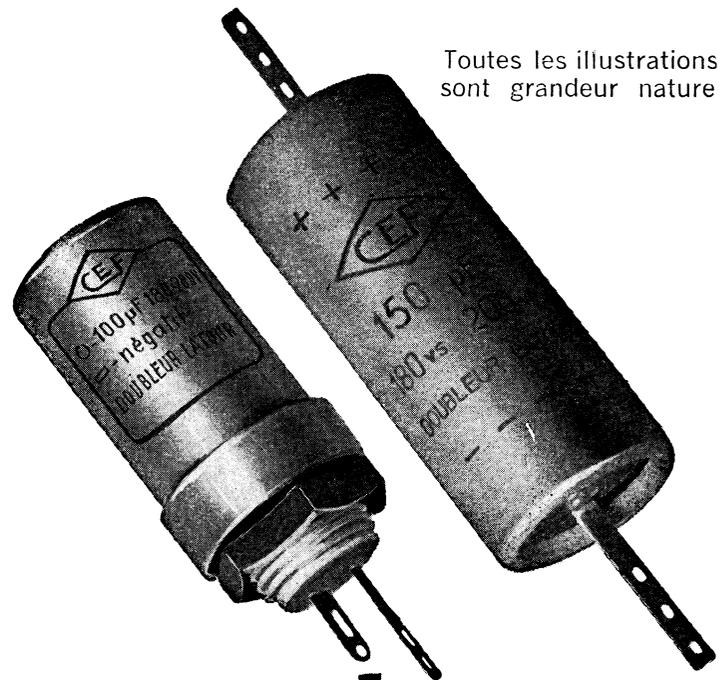
(I_f en μA , C en μF , V tension nominale en volts).

Températures limites d'utilisation : -25 à $+70$ °C

Tolérance de capacité : $-10 + 40$ %.

CAPACITE (en μF)	Tensions (en volts)		Dimensions (en mm)		Figure
	Service	Pointe	\varnothing	H ou L	
Tube aluminium - Type DL-TCnc					61
100	180	200	28	48	
150	—	—	28	64	
200	—	—	28	84	
Cartouche aluminium - Type DL-CA					62
100	180	200	27	45	
150	—	—	27	63	
200	—	—	27	81	
Cartouche aluminium - Type DL-CI					63
100	180	200	27	45	
150	—	—	27	63	
200	—	—	27	81	

Toutes les illustrations sont grandeur nature



Type **DL-TCnc**
Fig. 61

Type **DL-CA**
Fig. 62

Type **DL-CI**
Fig. 63

RAPY

Catalogue complet sur demande.

Société anonyme au capital de 1 800 000 F.

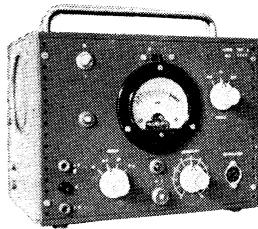
SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 9, Stand 154

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE

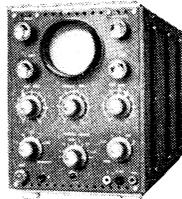
25-27, RUE GEORGES-BOISSEAU, 92-CLICHY — 737-30-20

MONTAFLEX

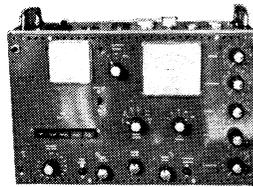
coffrets de montage



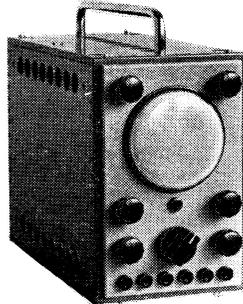
Type 1



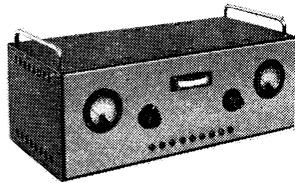
Type 1 H



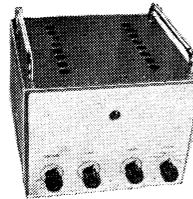
Type 2 H



Type 3

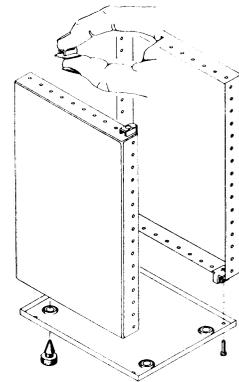


Type 4



Type 2

Avec nos séries de coffrets de montage normalisés, vous pourrez réaliser entre autres ces appareils



Type 1 H

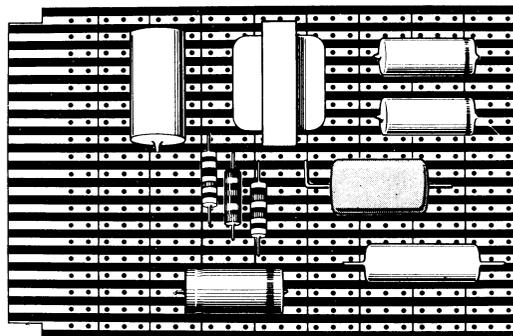
Éléments d'intérieur - plaques - poignées - profilés -
Pièces détachées - fournis séparément.

MONTAPRINT

strip de montage

en 250 x 50 m/m et 250 x 40 m/m

pour tout montage de circuits...



Plaquettes circuits imprimés prévues pour recevoir un connecteur de série.

Réf. M. 20 - 120 x 82 m/m

Réf. M. 15 - 120 x 70 m/m

Réf. M. 10 - 120 x 50 m/m

Matériel de montage universel, non seulement approprié aux expérimentations sur circuits imprimés; mais aussi au montage professionnel; entièrement normalisé pour montage en coffret MONTAFLEX.

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

Documentation sur demande

FRANCE : **PRO-INDUSTRIA**

Gérant : **R. DUVAUCHEL**

49, rue du Rocher - Paris 8^e

Tél. 522-51-45

BELGIQUE :

B. T. B. BARBIER

48, rue Guillaume-Lekeu

Bruxelles 7

Tél. (02) 22-38-89

RAPY

VOIR LISTE GROSSISTES-DISTRIBUTEURS CI-CONTRE

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 15, Stand 16



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

créée en 1919

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

DERNIÈRES CRÉATIONS

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

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

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

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



Conseil National de
l'Enseignement Privé
par Correspondance

**B
O
N**

à découper ou à recopier RC

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM

ADRESSE

indispensable !

**SERVICE-SET
KONTAKT**



**5 MINIBOMBES
AÉROSOLS
sélectionnées
dans la gamme KONTAKT
pour le dépannage
et l'entretien des contacts électriques
et présentées
dans une élégante pochette gratuite.**

* Les produits KONTAKT n'attaquent pas les matières plastiques.

KONTAKT 60 - Réduit les couches d'oxydes et de sulfures.

KONTAKT 61 - Constitue un micro-film anti-corrosif assurant une protection de longue durée, pour contacts et châssis neufs.

KALTE SPRAY 75 - Soudure des pièces sensibles à la chaleur et détection rapide des pannes d'origine thermique.

FLUID 101 - Produit hydrofuge repoussant l'eau, éliminant l'humidité et rétablissant les constantes électriques normales.

KONTAKT WL - Produit de nettoyage dissolvant les impuretés, les graisses et les résidus de fabrication.

Documentation générale
et liste de nos dépositaires
sur demande à

SLORA

B.P. 41 57-FORBACH

RAPY

DU NOUVEAU !...

CIBOT

MESURES

CIBOT-RADIO met à votre disposition
DANS SES NOUVEAUX MAGASINS
UN PERSONNEL SPÉCIALISÉ "MESURES"
(Démonstration permanente)

LA MALLETTE DE
L'ÉLECTRONICIEU !...



517A - 20 000 Ω/V en continu.
4 000 Ω/V en alternatif.
Cadran Miroir • 48 gammes.
• Anti-chocs • Anti-surcharges.
• Equipage mobile blindé.
En coffret plastique
avec cordon, TTC **178,50**

743 - VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
11 MΩ en continu et 1^{re} gamme
de 100 mV
Equipé de transistors à effet de
champ. Mesure des résistances
jusqu'à 10 000 MΩ.
PRIX, avec étui, TTC ... **216,50**

L'ENSEMBLE avec étui
spécial, gravure ci-des-
sus, TTC **395,00**

Documentation générale
"CENTRAD" contre enveloppe timbrée



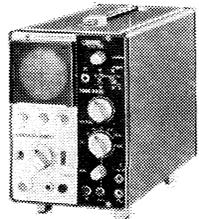
DESCRIT dans les N°s 236 et 237 de "RADIO-CONSTRUCTEUR"



GÉNÉRATEUR BF "BEM 004"
— FREQUENCES : 5 gammes de 10 Hz
à 1 MHz.
— SINUSOÏDE - Tension de sortie réglable
en 4 gammes de 0 à 10 mV.
— DISTORSION < à 0,30 %.
— IMPÉDANCE de sortie : voisine de 620 Ω
sur 10 mV et 100 mV.
— SIGNAL CARRE - Tensions fixes 10 V -
1 V - 0,1 V.
PRIX, complet en « KIT », TTC .. **624,00**



**VOLTMÈTRE et SONDE A LAMPES
"BEM 002"**
• 7 gammes de mesure de tensions continues.
• Impédance : 17,2 MΩ.
• Sensibilité : 17,2 MΩ/volt.
• 7 gammes de tensions alternatives.
Bande passante 45 Hz à 4,5 MHz ± 1 dB.
• 5 gammes de tensions alternatives par
sonde.
• 7 gammes d'Ohmmètre.
PRIX, complet en « KIT », TTC .. **420,00**



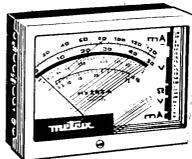
OSCILLOSCOPE "BEM 009"
Oscilloscope très sensible pour l'examen des
petits signaux périodiques rencontrés en B.F.
et en Technique des Impulsions. Balayage non
étalonné présentant une stabilité comparable
aux systèmes déclenchés.
PRIX, complet en « KIT », TTC **780,00**

et TOUTE LA GAMME des "KIT" Centrad :
Alimentation BT et HT
3 Modèles d'oscilloscopes
Voltohmètre - Millivoltmètre
Boîtes de Résistances, etc. **DOCUMENTATION**
contre 1 timbre

metrix

CONTROLEUR MX 202 A

— Lecture directe sur cadran total.
— Sélecteur latéral unique.
— Galvano à suspension par bande.
40 000 ohms par volt.
— Tensions : cont. de 50 mV à 1 000 V - alt. de 15 à 15 000 V.
— Courants : cont. de 25 μA à 5 A. Alt. de 50 mA à 5 A.
— Résistances : de 10 Ω à 2 MΩ.
— Décibels : de 0 à + 55 dB.



PRIX, TTC **238,00**
Etui cuir 25,92.

MILLIVOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VX 203 A

Appareil adapté aux mesures sur
les circuits à semi-conducteurs -
Alimentation autonome (1 000 h),
réjection de mode commun infinie.
— Tensions continues : de 10 mV
pleine échelle à 1 000 V - Résistance
interne 1 MΩ/V. Courants
continus : de 1 μA à 10 A. Chute
de tension : 10 mV. Résistances :
de 1 Ω à 30 MΩ.

PRIX, TTC **594,00**
— Etui cuir 36,48 —

CIBOT

RADIO-TÉLÉVISION

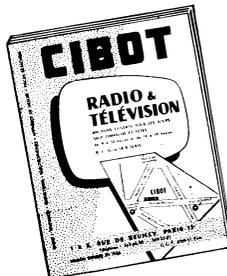
POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI

★ LE BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

PAR RETOUR DU COURRIER

NOUS VOUS ADRESSERONS :

● CATALOGUE... PIÈCES DÉTACHÉES - 1967-68
Couverture Bleue - 188 pages avec illustrations



Vous y trouverez :
Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs -
Diodes - Tubes cathodiques - Librairie -
Mesures - Antennes - Appareillage élec-
trique - Toutes les Fournitures pour le
dépannage - Chargeurs d'accus - Tables
et Meubles - Baffles acoustiques - Tourne-
disques - Micros - Amplificateurs - Tuner
AM/FM - Outillage - Régulateurs - Vi-
breurs, etc.

PRIX **5 Frs**
(ou 15 timbres-poste à 0,30)
Cette somme, jointe, me sera remboursée
à ma première commande.

● BON RC 237

NOM
ADRESSE

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de Reully - PARIS (12^e)

Notre Service « DOCUMENTATION » met également
A VOTRE DISPOSITION :
(Indiquer d'une X la rubrique qui vous intéresse)

- CATALOGUE 104/6
Toute une gamme d'ensembles de conception indu-
strielle et fournis en pièces détachées - Plus de
60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques
techniques. } GRATUIT
- CATALOGUE 103
Téléviseurs - Récepteurs -
Chaînes Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes
Marques à des prix sans concurrence. } GRATUIT
- CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS » GRATUIT

● SCHÉMATHEQUE "CIBOT" ●

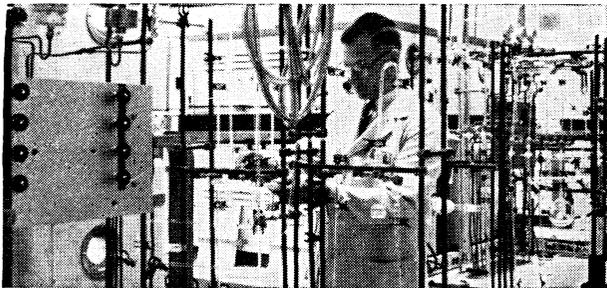
- N° 1 5 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Interphones
Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 11 modèles de ré-
cepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC -
Magnétophone.
112 pages augmentées de nos dernières réalisations ► PRIX 4,00
- N° 2 BASSE FREQUENCE
13 Modèles d'Electrophones.
15 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
2 Préamplificateurs Correcteurs.
104 pages augmentées de nos dernières réalisations ► PRIX 4,00

TOTAL

- Somme que je verse ce jour ►
- Mandat lettre joint.
 - Mandat carte.
 - Virement postal 3 volets joints.
 - En timbres-poste.

CIBOT
★ RADIO

1 et 3, rue de Reully, PARIS-XII^e.
Téléphone : DID. 66-90.
Métro : Faidherbe-Chaligny.
C.C. Postal 6129-57 PARIS.



électronique
formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'enseignement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'enseignement par correspondance de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaite l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

INGENIEUR Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

Programme n° IEN-20

AGENT TECHNIQUE Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-20

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

Programme n° SCT-20

COURS ELEMENTAIRE A partir du Certificat d'Etudes Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

Programme n° EB-20

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA20
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	203
AUTOMOBILE - DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	204
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat....	MA 202
Mathématiques supérieures ..	MSU 202
Math. spéciales appliquées ..	MSP 202
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL ..	201
CHAUFF. VENTIL.....	207
CHARPENTE METAL.	206
BETON ARME ..	208
FROID.....	200

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C^{ie} Thomson-Houston, etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
 69, Rue de Chabrol, Section RC, PARIS 10° - PRO 81-14

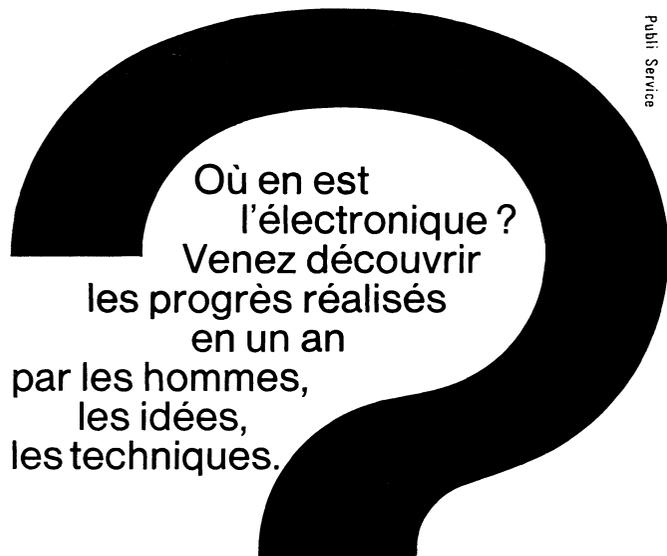
POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)
 POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°.....(joindre 2 timbres)

NOM en majuscules

ADRESSE

RC



Où en est
 l'électronique ?
 Venez découvrir
 les progrès réalisés
 en un an

par les hommes,
 les idées,
 les techniques.



soyez
 présent
 aux

**SALONS INTERNATIONAUX DES
 COMPOSANTS
 ELECTRONIQUES
 ET DE L'ELECTROACOUSTIQUE**

DU 1^{er} AU 6 AVRIL 1968 - PARIS
 PORTE DE VERSAILLES



**COLLOQUE INTERNATIONAL SUR
 LA TELEVISION EN COULEUR**

aspects scientifiques et techniques
 DU 25 AU 29 MARS 1968 - PARIS
 Programme et modalités d'inscription sur demande

S.D.S.A. - RELATIONS EXTERIEURES
 16, RUE DE PRESLES - 75 PARIS 15° - FRANCE

GÖRLER

ALLEMAGNE FEDERALE

LES PLUS EFFICACES
MODULES TRANSISTORISES

**POUR FM
ET STÉRÉOPHONIE**



1^{re} VERSION : TÊTE VHF A NOYAU
PLONGEUR + PLATINE FI GÖRLER.
Précablées et préréglées 162,00

2^e VERSION : TÊTE VHF A 4 CV +
PLATINE FI GÖRLER.
Précablées et préréglées 200,00

3^e VERSION : la dernière création Görl-
ler 1968. TÊTE VHF A 4 CV A TRAN-
SISTORS, EFFET DE CHAMP « FET »
ET SA NOUVELLE PLATINE FI A
5 ETAGES.

Précablées et préréglées 250,00
DECODEUR nouveau mod. avec 2 pré-
ampli, précablées et réglés 350,00

Documentation s. dem. contre 3 T.P.

ACCESSOIRES FACULTATIFS

selon votre choix ou vos besoins :
Cadrans + Condensateurs + Résistan-
ces + Fils + Potentiomètre, etc.
Prix 20,00
Coffret spécial « TD » pouvant con-
tenir Décodeur + Tête + Plat. FI 26,00
Alimentation secteur stabilisée 12 V,
en pièces détachées 39,00
La même, 24 V pour tête FET 55,00
SILENCIEUX pour tête FET et déco-
deur 26,00

DUAL SOCIÉTÉ RECTA DUAL

PRIX TILT

EXCEPTIONNELS ET REVOCABLES

PRIX TILT

STEREO SALON HS-11 - Un ensemble idéal pour former une unité
« de luxe » - Equipé d'un changeur Dual 1010 F + ampli stéréo 2 x 6 W -
Réglage séparé graves et aiguës + 2 H.-P. spéciaux - Large bande
6 watts - Prix exceptionnel **720,00**
(Crédit : 150 F à l'achat et 21 mois de 33,70 F).

UNITE MAGNETO CTG-27, AVEC PREAMPLIFICATEUR TOTAL
Enregistrement mono-stéréo et multiploy - 4 pistes - Vitesses 9,5 et
19 cm/s - Commande couplée ou séparée pour les 2 canaux - Bobine
18 cm de diamètre - Vu-mètre étalonné en dB - Compteur - Entrées :
2 micros, radio, phono - Mélangeur : micro I-II ou phono-radio. Prix
exceptionnel avec socle de luxe et couvercle plexi, **860,00**
sans micro ni bande. (Crédit : 170 F + 21 x 40,20 F).

NOUVEAU TUNER CT12 AM + FM TRANSISTORISE
FM-GO-PO-2 OC - STEREO. Prix exceptionnel **695,00**
(Crédit : 145 F à l'achat et 21 mois de 32,60 F).

CRÉDIT DE 6 A 21 MOIS

avec ASSURANCE VIE-INVALIDITE-MALADIE ("VIM")

Documentation RCC contre 4 T.P. de 0,30

AMPLI TRANSISTOR TOTAL CV12 - 2 x 6 W - MUSICAL
Bande passante 20 Hz - 20 kHz - 4 entrées : magnétique R.I.A.A. 6 mV,
phono cristal - tuner - magnéto 600 mV - 2 sorties H.-P. - Impédance
5 Ω. Commutation mono-stéréo-balance-graves-aiguës sur
les canaux. (Crédit conjugué av. achat « CL 4 » ou platine) **450,00**

AMPLI TRANSISTOR TOTAL CV4 - 2 x 20 W - MUSICAL
Grande réserve de puissance. Distorsion ≤ 0,5 %. Bande passante 20 Hz
à 20 kHz. Commutation mono - stéréo - balance - balance. 2 sorties H.-P. -
5 entrées : cellule magnétique C.C.I.R. 4 mV ; micro 3 mV ; magné-
tophone, radio, pick-up, 350 mV. Prix exceptionnel **795,00**
(Crédit : 165 F à l'achat et 21 mois de 36,90 F).

PLATINES DUAL :
1010 F avec tête stéréo 215,00
1015 avec tête Pickering 360,00

PLATINE DUAL 1019 :
avec tête Shure 560,00
ENCEINTE « CL 4 », 20 W 270,00

UN EXEMPLE DE CREDIT : CV 12 + CTG 27 = 1 310 F. 20 % A
L'ACHAT : 260 F. Le reste en 21 mois de 78,50 F. TOUT ACHAT A
CREDIT EST POSSIBLE A PARTIR DE 630 F.

Société RECTA - 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-XII^e - C.C.P. PARIS 6963-99

Téléphone : DID. 84-14 - Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations.

Nos prix comportent les taxes.

GRUNDIG

MAGNETOPHONES

C 100 L, à transistors 490,00
TK 6 L, piles-secteur 790,00
TK 120 L, 2 pistes 480,00
TK 140 L, 4 pistes 590,00
TK 125 L, automatique, 2 pis-
tes, surimpression 630,00
TK 145 L, automatique, 4 pis-
tes (très recommandé) 680,00
TK 220 L, automatique 1 030,00
TK 245 L, stéréo automatique . 1 190,00
TK 321 ou TK 341, Hi-Fi 1 560,00
TS 340 L, nouveau, 4 pistes,
3 vit, 2 vu-mètres 1 790,00

QUE DE NOUVEAUX TYPES !
CREDIT DE 6 A 21 MOIS

RÉSERVEZ VITE
VOTRE VÉRITABLE

AUTO-RADIO GRUNDIG

AVEC 50 F

TROIS MODÈLES
PO - GO - OC - FM
de 5 à 7 WATTS

FACILITÉS

A PARTIR DE 309 F

Notice sur demande contre 4 T. P.

nouveau pistolet soudeur ENGEL ÉCLAIR

60 et 100 W

Transformateur longue durée,
basse tension.
Éclairage automatique par 2 lam-
pes-phares sans ombre portée.
Chauffe immédiate.
Capacité de soudage jusqu'à
10 mm².
Micro-rupteur à gâchette.
Panne amovible à pointe inoxy-
dable.

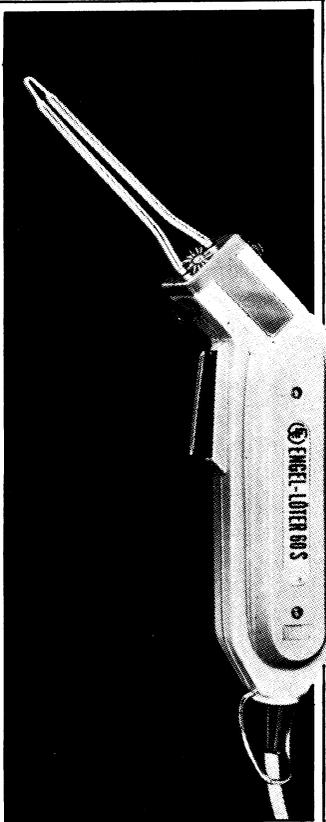
Modèle 120 V, modèle 220 V,
modèle réglable sur 120 et 220 V,
modèle basse tension 24 V.

En vente chez votre grossiste.

Documentation sur demande :

R. DUVAUCEL
49, RUE DU ROCHER, PARIS 8^e
522-59-41

RAPY



DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE



Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à
tous - bien clair - SANS MATHS - SANS THEORIE compliquée -
pas de connaissance scientifique préalable pas d'expérience anté-
rieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur
l'écran d'un oscilloscope. Pour votre plaisir personnel, améliorer votre
situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés consi-
dérables : LECTRONI-TEC.

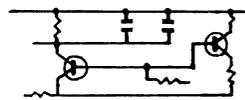
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif
et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous
familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en
Électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants
qui vous seront fournis.



2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre
les schémas de montage et de
circuit employés couramment en
Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et
à comprendre visuellement le fonction-
nement de plus de 40 circuits.

- Action du courant - Calculateur simple
dans les circuits - Circuit retardateur
- Effets magnétiques - Récepteur Radio
- Redressement - Circuit photo-électrique
- Transistors - Commutateur transistor
- Amplificateurs - Oscillateur
- Etc.

LECTRONI-TEC REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT BON RC32 pour une brochure en couleur de 20 pages

envoyez ce bon à LECTRONI-TEC 1, rue Kieffer, DINARD (I.-&-V.)

Nom majuscules
Adresse S.V.P.

Pince à dénuder

RAPY

AUTOMATIQUE

pour le dénudage
de fils
de 0,5 à 5 mm

pincez...

tirez...

Système nouveau qui agit par lamelles
et épouse complètement le fil à dénuder

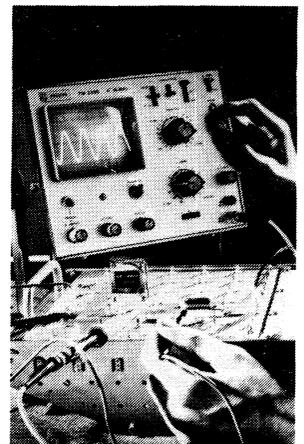
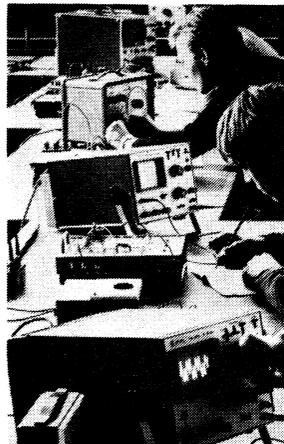
- **aucun réglage**
- **aucune détérioration des brins conducteurs**
- **grosse économie de temps**
- **robuste simple et facile**

R. DUVAUCHEL

49, rue du Rocher, Paris 8° • Tél.: 522.59.41

En vente chez votre grossiste habituel

SALON DES COMPOSANTS, Allée 15, Stand 16



**instantanément
mis en service
et facile à transporter**

**le nouvel oscilloscope
PM 3200**

PHILIPS

Image stable

bien que sensible (2mV/div.)
le circuit d'amplificateur vertical
du PM 3200 n'a pas besoin
de correction de dérive.

Déclenchement automatique

malgré la grande plage de
réglage des vitesses de base
de temps, le PM 3200 ne né-
cessite pas de mise au point
préalable de la synchronisa-
tion. La base de temps est
déclenchée pour toutes les
vitesses et sur 2 niveaux
préréglés, d'une façon abso-
lument automatique.

10 MHz de largeur de bande

le rapport sensibilité/bande
est tout à fait comparable à
celui d'oscilloscopes de labo-
ratoires beaucoup plus oné-
reux.

Rapport très large des sensibilités

2 mV/div. à 50 V/div.

le PM 3200 est utilisable dans
de nombreux domaines d'ap-
plications.

Alimentation secteur/batterie

le PM 3200 est utilisable aussi
bien au laboratoire que sur les
chantiers; et dans les endroits
d'accès difficiles ou présentant
un potentiel différent de celui
de la terre. Le PM 3200 peut
être branché sur tous réseaux
monophasés de 100 à 245 V et
sur batterie 24 V incorporée
ou locale.

Dimensions commodes

de dimensions réduites, léger,
le PM 3200 est utilisable en
toutes positions. Cependant,
la réalisation aux normes du
Système Modulaire facilite son
montage en baie ou en rack.

Caractéristiques

Amplificateur vertical du
continu à 10 MHz sensibilité
2 mV/div. à 50 V/div.

Base de temps : 0,1 μ s/div. à
0,5 s/div. déclenché auto-
matiquement jusqu'à 10 MHz
niveau moyen, seuil et BF,
positif ou négatif.

Écran : 7 x 6,5 cm.

Alimentation : 115 et 220 V \pm
15 % et 24 à 30 V, sur batteries
incorporées ou en continu.

PHILIPS INDUSTRIE S. A.

105, rue de Paris - 93-BOBIGNY - 845-27-09 - 28-55



EMA 196 Wallace et Draeger

SALON DES COMPOSANTS, Allée 15, Stand 83



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

===== FONDÉE EN 1936 =====

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **2,50 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **22 F**
Etranger **25 F**
Changement d'adresse **0,60 F**

● ANCIENS NUMEROS ●

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

Nos 73, 75, 76, 78, 79, 85 à 94,
96, 98 à 100, 102 à 105,
108 à 113, 116, 119 à 120,
122, 125, 127 à 130, 132 à
134 1,20 F
Nos 135 à 146 1,50 F
Nos 147 à 174, 177 à 181, 186,
188 à 191 1,80 F
Nos 193 à 194, 196 à 232 2,10 F
Nos 233 et suivants 2,50 F
Par poste : ajouter 0,20 F par numéro.

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6°)
033-13-65 — C. C. P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)
633-65-43

PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S.A.

(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS
TÉL. : 734-37-52

Vous avez pu lire, dans nos deux numéros précédents, les pages que nous avons consacrées à la réalisation, la mise au point et l'utilisation d'un générateur de signaux sinusoïdaux et rectangulaires, et, à en juger par quelques lettres que nous avons déjà reçues, notre façon de présenter les choses, prises en quelque sorte sur le vif, a beaucoup intéressé tous ceux qui songeaient à entreprendre un travail analogue.

Répétons, encore une fois, que pour décrire « valablement » la construction d'un appareil quelconque rien ne vaut l'expérience personnelle, car elle seule permet de noter et de signaler toutes les difficultés ou, plus simplement, tous les points délicats.

Dans la mesure où le temps dont nous disposons nous le permet, nous avons l'intention de continuer et de persévérer dans cette voie, et c'est ainsi que vous trouverez, dans les pages qui suivent, la description complète de la réalisation d'un voltohmmètre électronique à transistors et le début de notre travail de longue haleine : le montage et la mise au point d'un téléviseur couleurs.

Parallèlement, et dès le mois prochain, nous commencerons l'assemblage et le câblage d'un oscilloscope de grandes performances, dont la bande passante atteint 7 MHz, et qui nous sera, en particulier, très précieux lors de la mise au point du téléviseur couleurs.

Il est à peu près certain que nous allons recevoir un courrier assez abondant relatif à ces différentes réalisations,

et c'est à ce propos qu'il nous semble indispensable de dire quelques mots. Vous pouvez, bien entendu, nous écrire pour nous demander telle ou telle précision, mais uniquement à propos des appareils décrits, et strictement dans le cadre du schéma original et de la disposition adoptée.

Il ne nous est pas possible, on le conçoit bien, de donner notre avis sur une modification éventuelle de l'un ou de l'autre ni, à plus forte raison, d'étudier une telle modification. Dans le premier cas, un avis fondé uniquement sur une « impression » théorique n'a pas une grande valeur et peut même conduire à des déboires. Dans le second, toute étude de principe devrait pouvoir être expérimentée, ce qui, faute de temps, nous est rigoureusement impossible.

En revanche, nous ne saurons qu'encourager toute initiative « privée » de modification ou de perfectionnement (pourquoi pas !) des appareils décrits, et accueillerons dans nos colonnes toute description d'un tel travail, qu'il s'agisse de détails ou d'un changement radical de principe ou de structure.

Et, encore une fois, nous adressons un appel à tous nos lecteurs qui ont réalisé ou réalisent certains appareils de mesure. Leur description nous intéresse toujours, surtout si elle contient des détails concernant la mise au point et l'étalonnage. Souvenez-vous des descriptions remarquables dues à M. Genet, dont un grand nombre de nos lecteurs continuent à s'inspirer encore maintenant.

W. S.

★ Nous serons heureux de vous accueillir au stand de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

Allée 9 - Stand 44

★ Une carte d'invitation donnant droit à l'entrée gratuite au Salon est contenue dans notre précédent numéro.

Pour en recevoir une, nous adresser une enveloppe affranchie, libellée à votre adresse.

Actualités

FRANCE-COULEURS

Nouvelle société française de télévision

Une nouvelle société, baptisée « France-Couleurs », a été créée dans le courant du mois de février 1968. Elle aura pour tâche de fabriquer en série le tube trichrome à grille, dont certains prototypes ont été mis au point dans les laboratoires de la Compagnie Française de Télévision.

Ce tube est nettement différent du tube à masque créé par RCA. En effet, il utilise une grille (au lieu d'un masque) pour diriger convenablement les électrons sur des bandes de luminophores (au lieu de triades). La grille étant considérablement plus transparente que le masque, le rendement du tube est amélioré dans un rapport de quatre (à luminosité égale, la puis-

sance nécessaire est quatre fois plus faible). Cela permettrait de transistoriser intégralement le téléviseur-couleurs, ce qui est encore difficile avec les tubes à masque. Autre caractéristique intéressante, le tube présente un écran parfaitement plat au lieu d'être légèrement bombé.

(Pour de plus amples détails techniques, voir les numéros 150 et 173 (janvier 1965 et mai 1967 de notre revue-sœur « Télévision ».)

Malheureusement de sérieuses difficultés de réalisation se sont révélées lors de la mise au point des prototypes et certaines n'ont pas encore été complètement éliminées. Cela explique que des sociétés françaises, qui avaient été contactées pour participer à la création de cette nouvelle société, aient décliné cette offre. Malgré ces difficultés, les dirigeants de « France-Couleurs » espèrent pouvoir commercialiser le tube à grille en 1971.

TVA et TVC en Allemagne

L'incidence de la T.V.A. en Allemagne semble être particulièrement favorable dans le domaine de la télévision en couleurs. En effet, plusieurs constructeurs (notamment Telefunken, Grundig, Körting, Blaupunkt, etc.) annoncent des baisses sensibles sur le prix de leurs appareils. Ainsi, Grundig a baissé le prix de son modèle 63 cm de 200 DM soit environ 250 F (téléviseur à 2 200 DM, soit 2 750 F, au lieu de 2 400 DM). Telefunken ramène les prix de 2 500 DM à 2 058 DM (soit environ 2 600 F), etc. Les prix des appareils de 49 cm se situent aux alentours de 2 200 F.

La Société ARA vient de lancer sur le marché un récepteur autoradio, à deux gammes d'ondes, équipé de circuits hybrides. A notre connaissance, c'est le premier récepteur de ce genre construit en France.

EN BREF

La sélection Renaudot a étudié les moyens de transformer les magnétophones à cassettes de différentes marques en les équipant d'un dispositif leur permettant de tourner soit à 2,38 soit 4,75 cm/s. Cela autorise une durée d'enregistrement de quatre heures sur la vitesse 2,38 avec une qualité musicale équivalente. Pour tous renseignements, téléphoner à 628-91-09.

★

Le XIX^e Salon International de l'Équipement de Bureau et d'Informatique, plus connu sous le sigle SICOB, se tiendra, du jeudi 26 septembre au samedi 5 octobre 1968, au Palais de la Défense (CNIT).

★

La Croix de Mérite avec étoile, une des plus hautes distinctions allemandes, a été décernée au Dr Walter Bruch à l'occasion de son 60^e anniversaire le 2 mars dernier. Rappelons que le Dr Walter Bruch est l'inventeur du système de télévision en couleurs PAL.

★

La Société Générale du Vide (SOGEV), filiale de Thomson-Brandt, a été choisie pour installer la majeure partie d'une chaîne de fabrication, en continu, de tubes à masque pour la TV-couleurs. Cette chaîne, qui sera réalisée pour le compte de la société italienne Ergon, sera construite à Agnani, près de Rome, et sera très largement automatisée.

1-6 Avril 1968 : Salon des Composants

Du 1^{er} au 6 avril 1968 se tiendra le Salon International des Composants Electroniques et le Salon de l'Electroacoustique. Ces deux très importantes manifestations auront lieu, comme les années précédentes, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

Les deux Salons seront ouverts tous les jours de 9 à 19 h. Rappelons que l'entrée en est gratuite mais qu'elle est réservée aux professionnels de l'Electronique ou aux porteurs de carte d'invitation (vous en trouverez une dans le numéro de mars 1968 de Radio-Constructeur ou vous pouvez nous en demander une, dans les conditions précisées à la page 65).

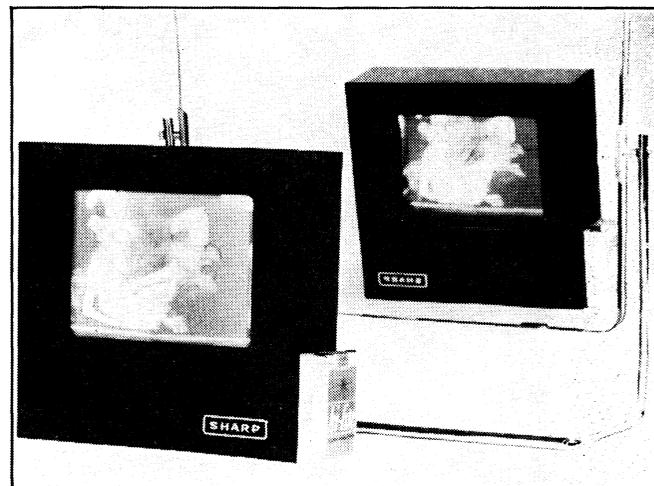
Cette année le chiffre des mille exposants sera atteint, voire dépassé, et presque la moitié de ceux-ci seront étrangers. La superficie est de 48 000 m², dont 6 000 mètres carrés pour le seul Salon de l'Electroacoustique.

Parmi les exposants, il faut mentionner la présence des éditeurs d'ouvrages techniques et notamment celle de notre Société (Allée 9 - stand 44) ou d'éditeurs étrangers.

Les constructeurs d'appareils de mesure qui, l'an dernier, avaient « émigré » à Mesucora en raison des dates rapprochées des deux manifestations, reviendront cette année aux « Composants » où une grande surface leur est réservée.

UN TELEVISEUR DOUBLE-FACE

La photographie ci-dessous est une illustration de ce qui sera (peut-être) la télévision de demain. Le tube utilisé ici permet de voir les images des deux côtés du téléviseur (à l'avant et — si l'on peut dire — à l'arrière). L'épaisseur du téléviseur est de 5 cm seulement, ce qui permettrait de l'encaster dans une cloison sans grande difficulté. Un inconvénient doit être éliminé avant de pouvoir commercialiser ce type d'appareil : l'image apparaît de façon correcte d'un côté, mais inversée de l'autre (comme si on la regardait dans un miroir). D'après nos renseignements, la Hayakawa Electric Company, qui siège à Osaka au Japon, serait actuellement en train d'étudier la possibilité d'éliminer cet inconvénient et aurait bon espoir de pouvoir commercialiser ce tube dans un avenir relativement proche.



QUELQUES PRECISIONS UTILES

■ Depuis la fondation, en 1934, de la Société des Editions Radio, les revues qu'elle publie paraissent à l'heure : elles sont expédiées aux abonnés plusieurs jours AVANT le début du mois dont elles sont datées.

■ Ce sont essentiellement des revues d'abonnés. Aucune diffusion n'en est faite par des services gratuits et encore moins par des envois d'office non sollicités. Il est, d'ailleurs, inutile de nous demander des services gratuits : toutes les entreprises de la profession et tous les ingénieurs et techniciens soucieux de se tenir au courant des rapides progrès de la technique sont abonnés à nos revues. De la sorte, ils sont assurés de n'en manquer aucun numéro et d'être rapidement et complètement informés.

■ Nos revues sont 100 % indépendantes. Elles ne « bénéficient » d'aucune subvention. Et le fait d'y insérer des annonces ne confère aucun droit particulier sur le contenu du texte qui est rédigé uniquement et entièrement en fonction de son intérêt et de son utilité pour les lecteurs.

E. AISBERG.

Radio-Constructeur

Réflexions et Résonances

LE FESTIVAL DU SON

Le X^e Festival International du Son a fermé ses portes le 12 mars. Nous ne connaissons pas, à l'heure où nous écrivons ces lignes, les chiffres de fréquentation, mais on croit pouvoir affirmer, sans grand danger, que le nombre de visiteurs, qui s'élevait à 55 000 l'an dernier, est nettement supérieur cette année.

D'après une enquête effectuée en 1967, il apparaît que la « haute fidélité » attire davantage les classes sociales relativement aisées : près de 30 % des visiteurs appartiennent à des professions libérales (ingénieurs, cadres, artistes, hauts fonctionnaires, etc.) ; environ 12 % sont des étudiants des facultés et grandes écoles. Dans la catégorie « employés et ouvriers », le taux est de 21,4 % seulement. Ces écarts peuvent s'expliquer, sans doute, par les prix des ensembles exposés qui sont souvent trop élevés pour devenir « populaires ».

Les prix ne sont d'ailleurs pas toujours synonymes de qualité, en ce sens que telle chaîne qui demande un débours impressionnant n'est pas forcément meilleure que telle autre, moins coûteuse. Il y a là une sorte de snobisme dont profitent — et pourquoi pas — certains constructeurs. Si le rapport qualité/prix pouvait être évalué avec précision et sans contestation possible, il y aurait quelques surprises, à tout prendre, amusantes.

Il faut aussi satisfaire les mégalomanes (nous n'avons pas dit mélomanes) qui désirent les plus grandes enceintes, les plus puissants amplificateurs... Et l'on assiste à l'escalade des watts, et l'on voit s'agrandir les baffles et se multiplier les haut-parleurs. Evidemment, avoir chez soi deux enceintes faisant chacune deux mètres de haut, un mètre de large, contenant six ou sept H.P. dont un gigantesque « boomer », pesant plus de 200 kilos, cela « épate » les petits amis — ceux qui le veulent bien !

Heureusement, il y a quantité de visiteurs qui obligent les constructeurs à faire des efforts sérieux tant sur le plan de la qualité que sur celui des prix ou des nouveautés. Etant donné la nouvelle réglementation, il est difficile de se prononcer sur les prix ; ils semblent être stables par rapport à l'an dernier. En ce qui concerne les nouveautés, il y en a une à signaler : une *tête de lecture à modulation de fréquence*. C'est une technique révolutionnaire qui a retenu l'attention de tous les spécialistes et dont on parlera sans doute beaucoup. La transistorisation est devenue un fait acquis, puisque sur 400 appareils présentés, 60 seulement étaient à tubes. De même en ce qui concerne la stéréophonie. Les circuits intégrés commencent à être utilisés, assez timidement il est vrai. De nombreuses améliorations de détail ont été apportées, surtout aux éléments terminaux de la chaîne : table de lecture et enceintes acoustiques qui, on le sait, en sont les deux maillons les plus délicats. La tendance est, comme l'on s'en doutait, aux enceintes acoustiques de dimensions réduites.

Dans le domaine des magnétophones, on note aussi de sensibles progrès. La transistorisation devient la règle et la stéréophonie est appliquée même à des appareils à cassettes.

En bref, les progrès de la « haute fidélité » ne sont pas un leurre, constatation qui revient périodiquement comme le Festival.



DIMINUTION SENSIBLE DES COMPTES RADIO - AUGMENTATION DES COMPTES TÉLÉVISION

Au 31 décembre 1967, les comptes du service des redevances de l'O.R.T.F. s'établissaient ainsi : 15 374 191 comptes ouverts, dont 7 038 439 pour la radiodiffusion seule et 8 335 752 pour la télévision. Rappelons qu'au 31 décembre 1966, ces comptes s'élevaient à 8 482 170 pour la radio et 7 484 294 pour la télévision (total : 15 966 464). Les comptes radio ont donc diminué de 1 443 731, alors que ceux de la télévision ont augmenté de 851 458. On sait que l'ouverture d'un compte TV donne droit à l'utilisation des récepteurs de radiodiffusion sans redevance, ce qui explique, dans une certaine mesure, la diminution des comptes de ce chapitre.

Néanmoins, il semble que le public se désintéresse de la radio, sans pour autant se convertir à la télévision. Cette tendance paraît devoir se confirmer, puisque, au cours du mois de décembre 1967, l'accroissement du « parc » des téléviseurs a été de 47 783, tandis que celui des récepteurs subissait une chute de 376 097 (chiffres valables pour la métropole). Cette différence est moins remarquable si l'on compare les chiffres des mois précédents, mais il subsiste toujours un écart important entre l'augmentation des comptes TV et la suppression des comptes radio. A quoi est due précisément cette tendance ; c'est ce que nous aimerions bien savoir !...

Réalisation d'un TÉLÉVISEUR-COULEURS

à partir de pièces et d'ensembles séparés

RC 237-C (CICOR)

Le téléviseur couleurs dont nous commençons aujourd'hui la réalisation doit présenter, à notre avis, un attrait double pour un grand nombre de techniciens.

En effet, il peut être construit en utilisant un certain nombre de pièces ou d'ensembles que chacun possède : tubes, platine F.I., sélecteur V.H.F., tuner U.H.F., amplificateur B.F., haut-parleur, etc., sans compter, bien entendu, des résistances, des condensateurs et une grande partie de ce que l'on appelle le petit matériel. Dans l'ensemble, cela peut constituer une économie non négligeable.

D'un autre côté, la façon dont nous nous proposons de conduire cette réalisation va constituer un véritable cours pratique de télévision couleurs SECAM. Nous nous proposons, en effet, de construire d'abord et de discuter, en quelque sorte, ensuite. Autrement dit, les explications et les considérations théoriques seront réduites, pendant la première phase de notre travail, au strict minimum, tout juste nécessaire pour comprendre la structure générale du schéma proposé.

La réalisation elle-même se fera par « paliers », avec vérification et essais de chaque section terminée. Par exemple, puisque nous allons commencer par l'alimentation, nous allons l'essayer séparément, aussitôt que son montage aura été terminé, en la faisant débiter sur une

charge fictive. De même, nous pourrions essayer séparément la base de temps trames, en connectant sa sortie aux bobines de déflexion d'une part et aux circuits de convergence d'autre part.

Cette façon de procéder aura l'avantage d'avoir déblayé le terrain lorsque le moment sera venu d'essayer l'ensemble : si une anomalie se manifeste, sa localisation sera beaucoup plus facile.

Mais le plus intéressant viendra lorsque nous entreprendrons la mise au point du téléviseur tout entier, à l'aide d'une mire couleurs (Sider), d'un oscilloscope (175-P 10, Centrad), d'un voltmètre électronique, etc. Nous avons l'intention de ne rien laisser dans l'ombre, de montrer l'importance ou l'influence de tel ou tel élément ou de telle ou telle valeur, de tout mesurer, de tout « oscilloscopier », dans toutes les conditions de fonctionnement possibles ou imaginables.

Bien entendu, des pannes seront provoquées et analysées de façon à mettre en évidence la meilleure manière de les localiser rapidement.

Le tout constituera une documentation unique, qui permettra à tout technicien qui voudra se donner la peine de « suivre » le développement des opérations, d'aborder ensuite avec confiance à peu près n'importe quel téléviseur couleurs, aussi

bien pour le dépannage que pour la mise au point.

Nous allons monter ce téléviseur réellement à partir de pièces détachées, en effectuant d'abord l'assemblage mécanique du châssis et l'équipement en supports de tubes, plaquettes relais, condensateurs électrochimiques, potentiomètres, etc., de tous les « sous-ensembles », y compris la platine des « convergences », avec ses 12 potentiomètres et ses cinq bobinages à noyau réglable.

Ensuite, nous câblerons chaque section séparément, en publiant non seulement toutes les photographies utiles à la représentation exacte de l'emplacement de certaines pièces, mais en traçant aussi un plan de câblage simplifié, destiné surtout à éviter des tâtonnements et des pertes de temps. Nous ne ferons pas l'injure à nos lecteurs de les supposer incapables de câbler d'après un schéma de principe, mais nous estimons utile de leur communiquer les résultats de nos propres réflexions sur la meilleure disposition de certains éléments et de certaines connexions, étant bien entendu que nous n'avons aucune prétention à l'infaillibilité et qu'il est parfaitement concevable que d'autres trouvent des solutions plus simples et plus efficaces. Considérez donc ces « plans de câblage » comme une indication générale, et non comme une obligation.

Et maintenant, au travail !

Structure générale du téléviseur RC-237C

Nous allons monter, pour simplifier les choses, la version « monostandard » de ce téléviseur, prévue, par conséquent, uniquement pour la réception de la deuxième chaîne en U.H.F., en 625 lignes, noir-blanc et couleurs. Le châssis employé est néanmoins utilisable pour le montage d'un « bistandard », en ce sens qu'il comprend les emplacements de fixation des relais nécessaires à la commutation, du sélecteur V.H.F. et de quelques éléments ajustables supplémentaires. Lorsque notre travail de montage sera terminé, nous indiquerons toutes les adjonctions à prévoir pour la réception de la première chaîne en 819 lignes.

Le schéma fonctionnel de la figure 1 montre la structure générale du téléviseur à réaliser, et nous voyons qu'il comprend 22 tubes et 3 transistors, auxquels nous ajouterons 26 diodes diverses et deux redresseurs en pont. La composition de la platine F.I.-B.F. (A) n'est donnée qu'à titre indicatif, et n'importe quelle autre platine, de performances au moins équivalentes en tant que sensibilité pourra convenir. Nous en reparlerons par la suite.

La platine vidéo, luminance et chrominance (B) est étonnamment économique, puisqu'elle ne comporte que 6 tubes en tout et pour tout, ainsi que les deux lignes à retard (0,7 μ s et 64 μ s), le permutateur,

les discriminateurs, la matrice pour le vert et le « portier ». Pour notre téléviseur nous utiliserons une platine câblée et réglée, car nous estimons que ce travail n'est pas à la portée d'un réalisateur « moyen », surtout à cause des appareils de mesure qu'il est alors indispensable de posséder. Tandis que le réglage du téléviseur terminé ne doit pas présenter de difficultés particulières et peut se faire, en principe, en utilisant les émissions de mires de l'O.R.T.F.

Il n'y a rien de spécial à dire sur la base de temps trames (C), ni sur les étages de séparation et la base de temps lignes (D). C'est sur cette dernière platine que l'on trouvera les potentiomètres permettant le dosage séparé de la tension appliquée aux trois anodes G_2 ainsi que les interrupteurs prévus pour couper chaque canon séparément.

Le châssis (E) comprend l'étage final lignes, la diode de récupération EY 500, la triode-ballast ED 500 et la diode T.H.T. (25 kV environ) GY 501. Il faut y ajouter la diode DY 802 redressant la tension appliquée à l'anode de concentration (4,5 kV environ).

Le tube-images TC peut être un 63 ou un 49-50 cm. Les bobinages de déflection et de convergence restent identiques dans les deux cas, et le choix dépend de la

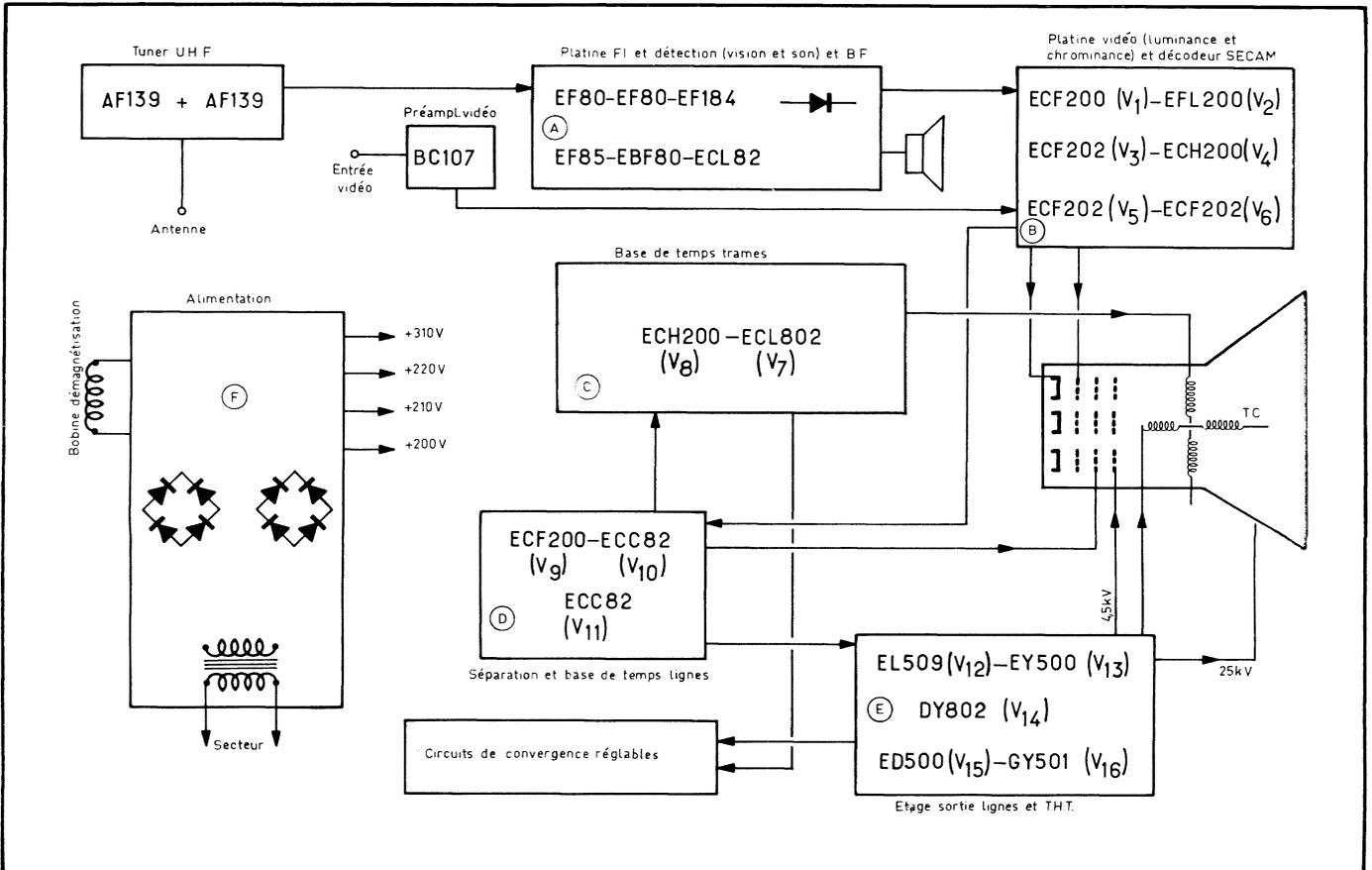
dépense que l'on veut engager et de l'encombrement que l'on peut admettre.

La photo de la figure 2 représente l'ensemble du châssis vu par l'arrière, du côté câblage, c'est-à-dire tel qu'on doit le voir en enlevant le cadre arrière du téléviseur. Les différentes lettres y désignent les sous-ensembles correspondant aux mêmes lettres de la figure 1. On remarquera simplement que la platine F.I.-B.F. (emplacement A) n'est pas encore posée. A part cela, tout le montage « mécanique » est terminé et les petites pièces (supports, plaquettes, potentiomètres, etc.) fixées sur tous les châssis secondaires, sauf sur celui de l'étage final lignes-T.H.T. (E), fermé par son couvercle de protection ajouré.

La fixation de ce châssis sur le cadre général est un peu particulière en ce sens qu'il se trouve encastré, comme on peut se rendre compte par les photographies des figures 3 et 4.

Sur la première, on voit le châssis tel qu'il se présente lorsque le couvercle de protection est enlevé. Le tube EL 509 vient en a et la diode EY 500 en b. Les deux trous c sont destinés à recevoir les relais de commutation lorsqu'il s'agit d'un appareil bistandard. L'ensemble d, fixé au châssis T.H.T. par la charnière e, peut pivoter vers l'arrière (par rapport à l'observateur),

Fig. 1. — Schéma synoptique du téléviseur RC 237-C que nous allons réaliser. La composition de la platine F.I. n'est donnée qu'à titre indicatif et peut être différente.



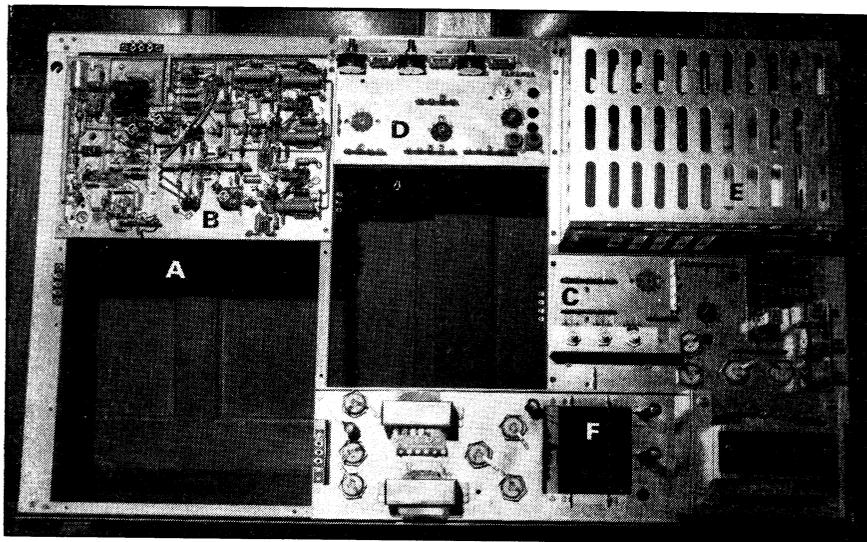


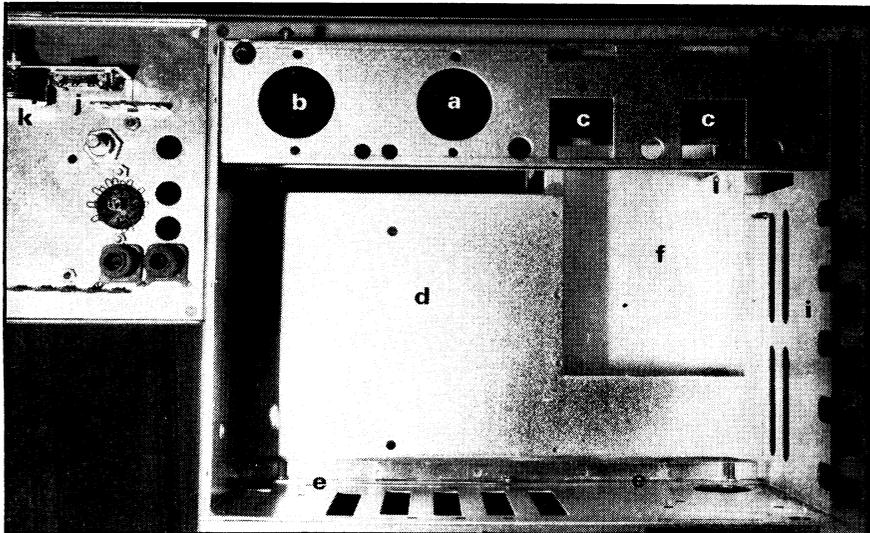
Fig. 2 (ci-contre). — C'est l'ensemble du châssis vu par l'arrière, du côté câblage. La platine F.I., prévue en A, n'est pas encore posée, mais, à part cela, tout le montage « mécanique » est terminé.

★

Fig. 3 (au milieu). — Vue du châssis « lignes-T.H.T. », tel qu'il se présente lorsque le couvercle de protection est enlevé. Le tube EL 509 vient en a et la diode EY 500 en b. Les deux trous c sont destinés à recevoir les relais de commutation lorsqu'il s'agit d'un appareil bistandard.

★

Fig. 4 (en bas). — La partie arrière du châssis « lignes-T.H.T. », c'est-à-dire d et f est assemblée à la partie avant à l'aide d'une charnière et peut pivoter vers l'arrière. Le « logement » f est prévu pour recevoir la triode-ballast ED 500.



comme on le voit sur la figure 4. Cet ensemble pivotant comporte le logement f de la triode-ballast ED 500, fermé par un blindage-couvercle g, maintenu à l'aide de 4 entretoises h, afin de ménager une aération suffisante. La série d'encoches i des deux photos est destinée à recevoir les potentiomètres ajustables d'amplitude horizontale, de cadrage horizontal et de concentration. En 625 lignes trois potentiomètres seulement s'y trouvent fixés, car ceux de cadrage et d'amplitude pour 819 lignes manquent.

Nous donnons ces détails « mécaniques » concernant le châssis T.H.T., bien que le câblage de cette section ne se fasse que plus tard, car nous estimons qu'avant de commencer ce travail il faut être sûr que l'ensemble s'agence bien, qu'aucune pièce ne manque, que tous les trous tombent en face, etc. A propos des trous, nous devons noter que nous n'avons absolument pas eu à retoucher quoi que ce soit, ce qui mérite d'être signalé pour un ensemble de cette « envergure ».

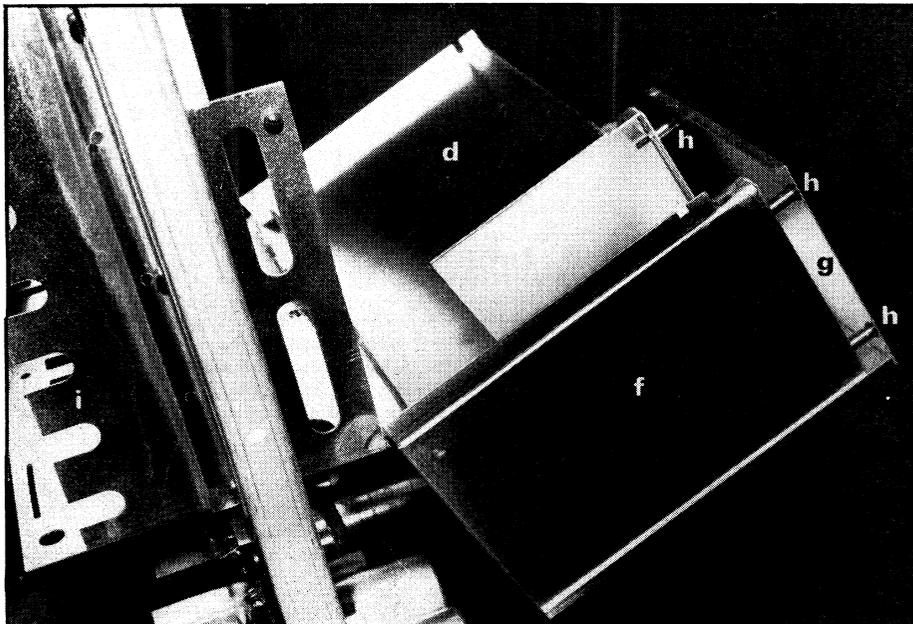
Alimentation

C'est le premier sous-ensemble que nous allons monter et son schéma est représenté dans la figure 5. Il comporte un double système de redressement, à l'aide de deux ponts (4 x BY 100 et 4 x 40J2), qui permettent d'obtenir, après différentes cellules de filtrage, les tensions suivantes :

310 V, alimentant l'amplificateur de balayage trames, le circuit anodique de l'étage final vidéo-luminance, les trois étages de sortie vidéo-chrominance, la base de temps lignes, l'écran du tube EL 509 et l'anode de la diode récupération ;

220 V, pour l'amplificateur vision de la platine F.I. Dans le cas d'un bistandard, le sélecteur V.H.F. (à tubes) est alimenté à partir de cette tension, prélevée sur la platine F.I. après les cellules de découplage successives ;

210 V, pour la partie F.I. et B.F. du récepteur son ;



200 V, alimentant l'ensemble de la platine vidéo luminance-chrominance (sauf les étages de sortie) et la triode déphaseuse pour l'attaque du comparateur de phase (l'une des triodes V_{11}).

Il faut mentionner à part l'alimentation de l'oscillateur de trames (vertical), qui se fait par une tension redressée à partir des impulsions de retour de lignes, donc stabilisée.

Le transformateur est doté de deux enroulements de chauffage : l'un, alimentant tous les tubes en parallèle (à l'exception des diodes DY 802 et GY 501), et prévu pour fournir quelque 13 A ; l'autre, utilisé uniquement pour le filament du tube-images.

Le circuit de démagnétisation automatique comprend une bobine disposée autour du tube-images et dont nous reparlerons plus tard, et un circuit conçu pour alimenter cette bobine pendant un court instant après la mise sous tension du téléviseur. L'élément essentiel de ce circuit est donc une résistance CTP, c'est-à-dire à coefficient de température positif, dont la valeur, faible au départ, augmente rapidement avec l'élévation de la température et finit par annuler pratiquement le courant traversant la bobine de démagnétisation. L'ensemble, complété par une résistance VDR, est connecté entre les prises 0 et 245 V du primaire du transformateur TA.

Quelques mots sur certains composants de cette partie du téléviseur.

Les deux inductances de filtrage, SF1 et SF2, sont identiques, celles que nous utilisons étant réalisées sur un circuit de 60×50 mm, avec une épaisseur d'empilage de 18 mm environ. Leurs caractéristiques ne sont pas critiques en soi, mais il est nécessaire qu'elles puissent supporter sans échauffement excessif et sans passer à l'état de saturation magnétique une intensité de l'ordre de 450 à 480 mA pour SF1 et de 200 mA pour SF2. D'autre part, leur résistance ohmique ne doit guère dépasser 30Ω .

Les résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 sont du type bobiné.

Le fusible général, dans le primaire du transformateur, sera de 6 A pour 110 V et de 3 A pour 220 V.

La résistance CTP est une E220 ZZ/06 (RTC) et la résistance VDR une E299 DH/P230, de la même marque.

Le transformateur d'alimentation est réalisé sur un circuit de 125×110 mm, avec une épaisseur d'empilage de 70 mm.

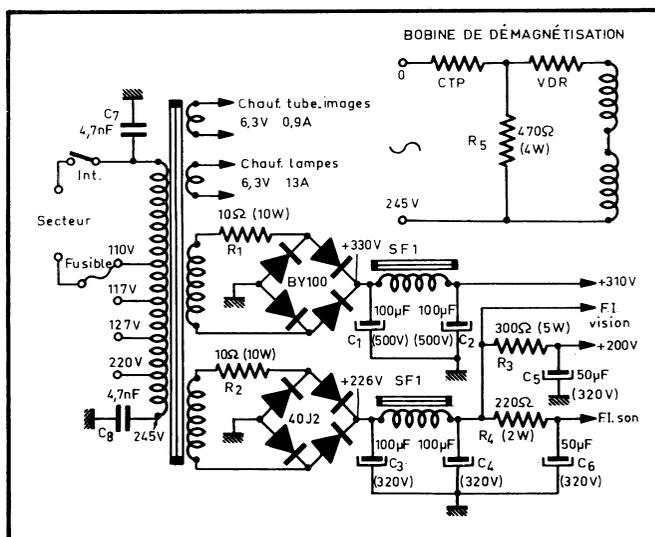
Montage de la partie alimentation

La photo de la figure 6 représente la partie alimentation prête à être câblée. Le transformateur d'alimentation TA n'est pas encastré ; il tient par ses quatre tiges d'assemblage (4 écrous de 4 mm et 4 rondelles).

Les résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 sont fixées à l'aide de longues vis ou tiges filetées, avec interposition de rondelles isolantes en bakélite aux deux extrémités.

Le cordon secteur arrive par α , trou qui doit être muni d'un passe-fil.

★
Fig. 5. — Schéma général de l'alimentation et le circuit de démagnétisation automatique.
★



Les deux barrettes relais, e , serviront pour fixer les huit diodes des deux ponts redresseurs. Les cosses restant libres serviront de relais au cordon secteur et au conducteur de chauffage.

Le « plan de câblage » de la partie alimentation est celui de la figure 7, à propos duquel nous ferons quelques remarques.

Les cosses 1 et 2 du transformateur correspondent à l'enroulement de chauffage des filaments. La connexion $a-b$, jusqu'au premier relais sera obligatoirement effectuée en fil de gros diamètre : 1,2 à 1,25 mm de diamètre. Il ne faut pas oublier qu'il y passe presque 12 A, sans compter un éventuel sélecteur V.H.F. et des ampoules d'éclairage. A partir du point a , où l'on

réunira ensemble deux cosses de la barrette relais, on partira en trois circuits séparés, par exemple, en fil plus fin, qui est plus facile à « travailler ».

Toutes les interconnexions entre les différents sous-ensembles (chauffage et H.T.) se feront à l'aide de conducteurs cheminant à l'intérieur des cornières en U constituant le cadre principal (c sur la figure 6) et passant par des relais intermédiaires tels que b , à partir desquels chaque platine reçoit les tensions dont elle a besoin.

Pour le circuit de chauffage, on pourrait, par exemple, partir de la cosse α (fig. 7) avec un fil de 0,8 mm vers la platine E (lignes T.H.T.), qui exige à elle seule plus de 4,5 A en courant de chauffage. Au passage, on ferait un point d'arrêt au relais

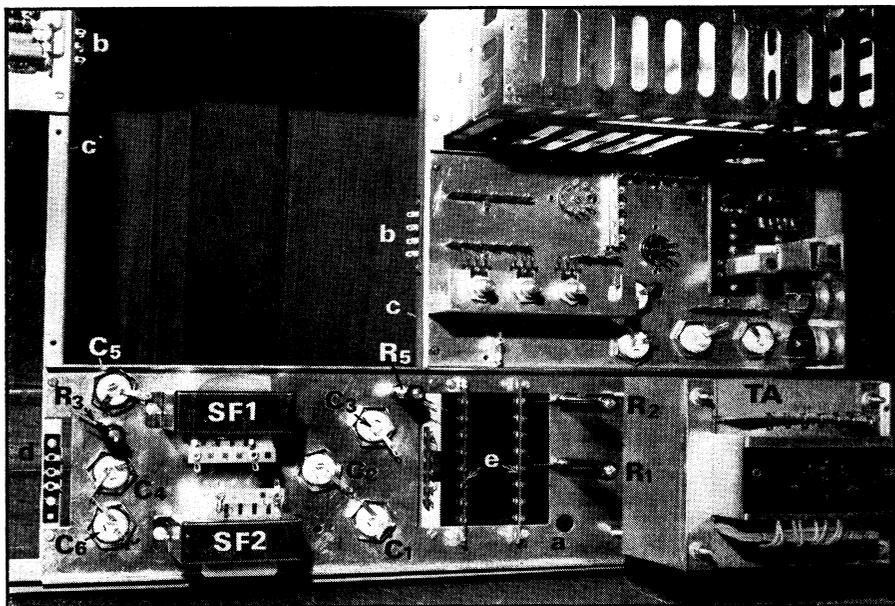


Fig. 6. — Vue du châssis « alimentation » avec la désignation des différents éléments en concordance avec le schéma de la figure 5.

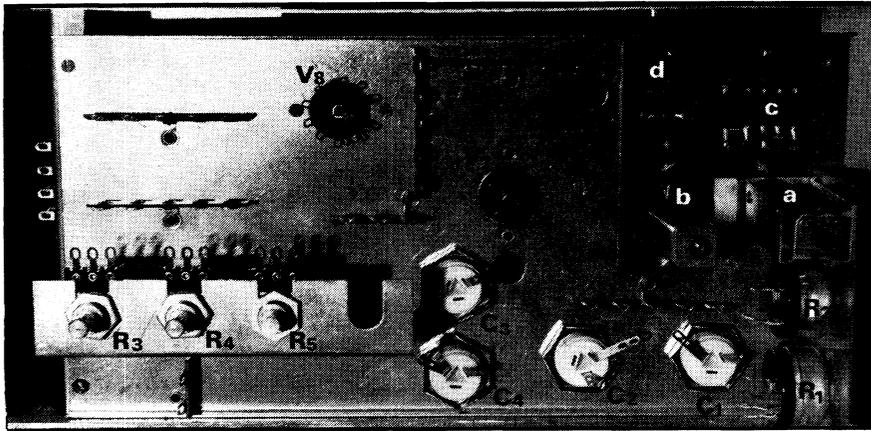


Fig. 9. — Disposition des pièces sur le châssis « base de temps trames », en correspondance avec le schéma de la figure 8.

La disposition des principales pièces et celle des différentes barrettes relais est représentée dans la photo de la figure 9. On y notera la position de la bobine **a** (correction coussin AT 4040/15 M), celle de **b** (bobine symétrique AT 4040/17), du transducteur **c** (AT 4041/03) et de la bobine de linéarité horizontale **d** (AT 4042/02). Le transformateur de sortie trames (T.I.) est fixé sur la face opposée du châssis. Nous verrons la prochaine fois comment on peut disposer les différents condensateurs et résistances et comment on doit connecter tous les circuits de corrections placés en **a**, **b**, **c** et **d**.

(A suivre)

W. S.

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS RECTANGULAIRES

Ce générateur est en principe destiné à la mise au point de dispositifs électroniques divers, à la commande des triggers, des multivibrateurs, etc. A la sortie de l'appareil on dispose d'impulsions rectangulaires de polarité positive ou négative, dont la durée est réglable par bonds de 0,1 μ s entre 0,1 et 1 μ s, et par bonds de 1 μ s entre 1 et 3 μ s.

Le temps de montée, pour les impulsions de l'une ou de l'autre polarité, ne dépasse pas 0,05 μ s, le temps de descente étant de

0,05 μ s pour les impulsions négatives et de 0,1 μ s pour les positives.

La fréquence de récurrence peut être modifiée d'une façon continue entre 50 kHz et 2,2 MHz.

L'amplitude des impulsions de sortie est réglable, également d'une façon continue, entre 0 et 3 V. Une sortie indépendante permet de prélever des impulsions de syn-

chronisation de polarité négative, dont la durée est de 0,12 à 0,2 μ s et dont l'amplitude est de 3 V.

Cette impulsion de synchronisation apparaît à la sortie simultanément avec l'impulsion négative.

L'alimentation du générateur se fait sur secteur alternatif, et son fonctionnement reste normal même en présence de variations atteignant ± 20 % de la tension nominale du secteur. La consommation est très faible, de l'ordre de 7 W. L'alimentation n'a pas été représentée sur le schéma.

Fig. 1. — Schéma général du générateur. Une seule des bobines de l'oscillateur pilote a été représentée pour simplifier.

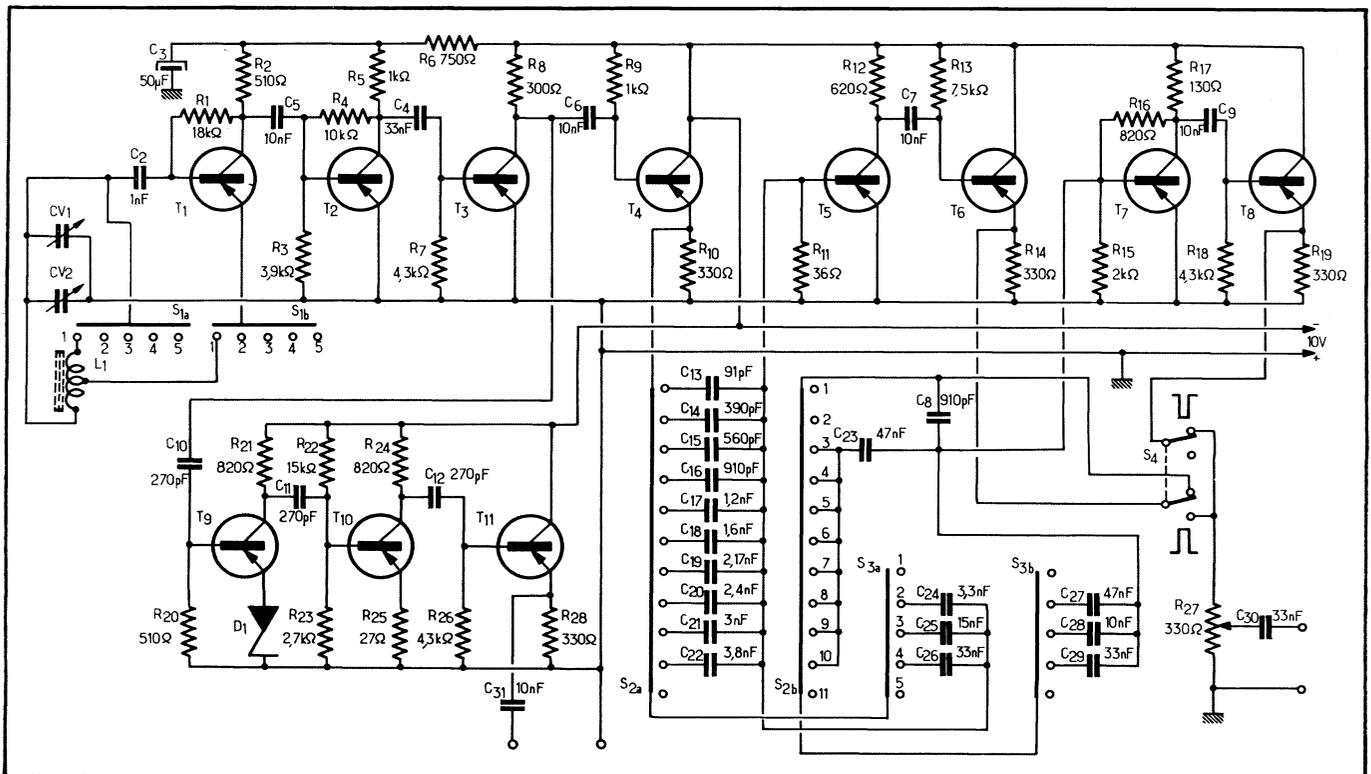


Schéma de principe

L'oscillateur « pilote » utilise le transistor T_1 et fournit des impulsions dont la forme est variable suivant la fréquence. En α de la figure 2 on voit l'allure des impulsions obtenues à 100 kHz et à 1 MHz, respectivement.

Les impulsions positives du « pilote » sont amplifiées par T_2 , dont la base reçoit des impulsions de 3 V d'amplitude, et dont le circuit de collecteur permet de prélever ces impulsions écrêtées. L'étage T_3 sert également d'amplificateur, tandis que le circuit différentiateur C_4-R_6 rectifie le front arrière des impulsions appliquées à la base de T_4 , monté en « emitter follower ».

A partir de la résistance de charge R_{10} , les impulsions, en polarité positive, sont appliquées sur un des condensateurs $C_{13}-C_{22}$ ou $C_{24}-C_{25}$ qui forment, avec R_{11} et la résistance d'entrée de T_5 , un deuxième circuit différentiateur. Les impulsions atteignant la base de T_5 sont donc différenciées en fonction de la capacité en circuit, les plus courtes étant celles qui correspondront à la position 1 de S2 et de S3, et les plus longues celles où S3 se trouve en 4.

Le transistor T_5 fonctionne par tout ou rien, en ce sens qu'il est rendu conducteur par la lancée négative de l'impulsion différenciée, qu'il amplifie et dont il inverse la phase. Le circuit différentiateur C_7-R_{13} améliore le front arrière des impulsions, après quoi ces dernières sont appliquées à l'« emitter follower » T_6 .

L'inverseur S4 permet d'obtenir à la sortie (R_{27}) des impulsions positives ou négatives. Dans le premier cas elles sont prélevées directement sur R_{14} , tandis que dans le second elles passent par les étages T_7 et T_8 .

Les étages T_9 , T_{10} et T_{11} forment les impulsions de synchronisation dont il a été question plus haut, que l'on prélève sur l'émetteur du T_{11} .

Mise au point

Vérifier avant tout les tensions continues en différents points de l'appareil. On doit trouver :

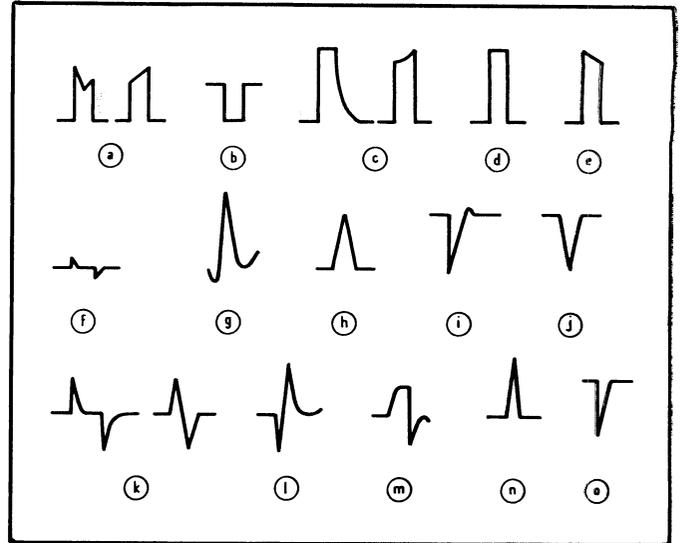
Point commun $R_6-R_5-C_3$..	— 5 V ;
Collecteur T_1	— 4 V ;
Collecteur T_2	— 1,5 V ;
Collecteur T_3	— 6 V ;
Collecteur T_4	— 9 V ;
Base T_5	— 8 V ;
Base T_7	— 4,5 V ;
Emetteur T_9	— 1 V ;
Base T_{10}	— 0,8 V ;
Collecteur T_{10}	— 0,9 V.

Le générateur T_1 doit être vérifié à l'aide d'un oscilloscope muni d'un marqueur étalonné en fréquence. Si les gammes ne se recouvrent pas suffisamment, agir sur les bobines L_1 à L_5 . Si les impulsions obtenues sont « fendues », amortir la bobine corres-

★

Fig. 2. — La forme des signaux que l'on doit trouver en différents points de l'appareil.

★



pondante par une résistance ou lui ajouter un condensateur en parallèle. Dans ce dernier cas le recouvrement d'une gamme change et il faut vérifier à nouveau.

Vérifier ensuite l'amplificateur T_2 , à la sortie duquel l'amplitude des impulsions doit être la même aux basses et aux plus hautes fréquences. Remplacer éventuellement T_2 si on n'y arrive pas autrement.

Pour fixer le point de fonctionnement de T_1 , remplacer R_6 par une ajustable de 3 k Ω et connecter l'oscilloscope à l'émetteur. Régler la résistance ajustable pour obtenir des impulsions à fronts avant et arrière aussi raides que possible. Mesurer ensuite l'ajustable et la remplacer par une fixe de même valeur. Lors du réglage, prévoir une résistance de protection de 470 à 560 Ω en série avec l'ajustable.

Le réglage de la durée des impulsions commence par la plus courte. On remplace R_{11} par une ajustable de 100 Ω et on choisit pour C_{13} une valeur entre 51 et 100 pF. Les contacteurs S2 et S3 sont sur 1 et 2, respectivement. Connecter l'oscilloscope au collecteur T_5 et faire varier l'ajustable pour obtenir la largeur minimale. Les impulsions que l'on trouve en ce point présentent un front arrière allongé, qui est « rectifié » ensuite par le circuit différentiateur C_7-R_{13} , de sorte que la largeur d'une impulsion à la sortie de T_6 n'excède guère 0,1 à 0,11 μ s. Le réglage étant terminé, on peut remplacer l'ajustable 100 Ω par une fixe, de valeur exacte nécessaire.

Si l'impulsion à la sortie de T_7 est déformée, ajuster au mieux la valeur de R_{16} . On passe ensuite sur 2 pour S2 et on ajuste C_{14} pour une largeur de 0,2 μ s, et on procède ensuite d'une façon analogue pour toutes les autres capacités.

Les impulsions différenciées appliquées à la base T_5 doivent avoir la même amplitude pour les lancées positives et négatives. Si tel n'est pas le cas, il faut agir sur R_{20} . Vérifier aussi que l'amplitude des impulsions à la sortie de T_6 est de 2 V au moins sur 2,2 MHz. Si elle est trop faible, remplacer T_6 .

La répartition et l'amplitude des oscillogrammes de la figure 2 sont les suivantes :

- a. — Collecteur T_1 , avec 3 V c. à c. ;
- b. — Collecteur T_2 , avec 2 V c. à c. ;
- c. — Base T_4 , avec 4 V c. à c. ;
- d. — Collecteur T_4 , avec 4 V c. à c. ;
- e. — Emetteur T_4 , avec 4 V c. à c. ;
- f. — Base T_5 , avec 0,6 V c. à c. ;
- g. — Collecteur T_5 , avec 4,2 V c. à c. ;
- h. — Emetteur T_6 , avec 3 V c. à c. ;
- i. — Base T_8 , avec 3 V c. à c. ;
- j. — Emetteur T_8 , avec 3 V c. à c. ;
- k. — Base T_9 , avec 4 V c. à c. ;
- l. — Collecteur T_9 , avec 2,5 V c. à c. ;
- m. — Emetteur T_9 , avec 3 V c. à c. ;
- n. — Base T_{10} , avec 3 V c. à c. ;
- o. — Base T_{11} , avec 3 V c. à c.

Bien entendu, il s'agit là de formes approximatives.

Matériel

Les transistors T_1 et T_2 sont des « germaniums » du type 50 mW, admettant un courant maximal de collecteur de 5 mA, et présentant un gain β minimal de 30 et la fréquence limite f_α de 30 MHz au moins.

Tous les autres transistors sont d'un même type : germanium ; $\beta = 30$ à 80 ; I_c maximal = 15 mA ; $P_{max} = 100$ mW.

La diode D_1 est une Zener pour 8 à 9,5 V, et courant de stabilisation maximal de 29 mA.

Les cinq bobines, L_1 à L_5 , sont enroulées sur des noyaux toroïdaux (ils peuvent l'être aussi sur des noyaux ordinaires), en fil émaillé de 0,1 mm, et comportent les nombres de spires suivants :

L_1 : 150 + 200 ; L_2 : 50 + 150 ; L_3 : 30 + 70 ; L_4 : 10 + 20 ; L_5 : 6 + 12.

Les dimensions du noyau toroïdal, indiquées dans l'article original, sont : 7 x 4 x 2 mm. Il est évident que la réalisation de ce genre de bobines présente quelques difficultés. Les condensateurs CV 1 et CV 2 sont de 490 pF de variable utile.

(D'après « Radio » - U.R.S.S.)

DES TÉLÉVISEURS

(Suite : voir "Radio-Constructeur" n° 236)

Première partie : LE SÉLECTEUR DE CANAUX

B. — Les condensateurs

Toutes les fonctions possibles d'un condensateur sont représentées dans le sélecteur de canaux : découplage, liaison, accord. Il s'y ajoute la fonction de compensation, par des condensateurs spéciaux, des variations indésirables de capacité des autres éléments. Dans chaque fonction, il existe un ou plusieurs types de condensateurs.

1. — Les condensateurs de découplage

Ces condensateurs se trouvent dans les circuits de filaments, de cathode, de grille, d'écran ou d'anode des tubes. Lorsqu'ils sont chargés de découpler une électrode, ils affectent ordinairement la forme de perles. Lorsqu'ils constituent, associés à des résistances, des cellules de découplage interposées entre deux étages, ils sont de forme tubulaire et traversent une paroi du boîtier du sélecteur. Ces condensateurs sont pour cette raison appelés « de passage » ou « de traversée ». Leurs armatures sont cylindriques et coaxiales ; la connexion de l'armature extérieure, qui est soudée directement sur une paroi du sélecteur, présente une self-induction pratiquement nulle, ce qui est important en V.H.F. L'armature intérieure sert de relais de câblage aux composants qui lui sont reliés. Le diélectrique utilisé dans les condensateurs de traversée est la céramique. Les valeurs de capacité usuelles sont de 1000 ou 1500 pF ; la tension de service est de 350 ou 500 V. L'ordre de grandeur de $\tan \delta$ (tangente de l'angle de pertes) est de $300 \cdot 10^{-4}$, et celui de la résistance d'isolement de $10^9 \Omega$, soit 1000 M Ω .

La figure 1 donne un exemple d'emploi des condensateurs de traversée (C_1 , C_2 , C_3) dans le découplage des circuits H.T. d'un sélecteur. On remarque la symbolisation particulière de ces condensateurs, qui rappelle leur technologie.

Les condensateurs de traversée des circuits de H.T. sont naturellement les plus exposés au claquage. On observe alors, non un court-circuit franc, mais un effondrement de la résistance d'isolement qui se réduit à quelques dizaines ou centaines d'ohms. Le diagnostic est toujours facile,

car la résistance placée en amont du condensateur défectueux est située à l'extérieur du boîtier. Elle s'échauffe beaucoup, et se signale par ses boursofflures, sa couleur qui vire au noir, et son odeur de plastique brûlé. Ce qui est moins facile, c'est l'extraction du condensateur et son remplacement. A ce sujet, il est bon de préciser, en raison de la difficulté de bien voir l'ensemble du câblage, que deux condensateurs de types différents peuvent découpler le même point d'un circuit V.H.F. Ainsi, la grille « à la masse » d'un cascode peut être reliée à un condensateur perle et à un condensateur de traversée.

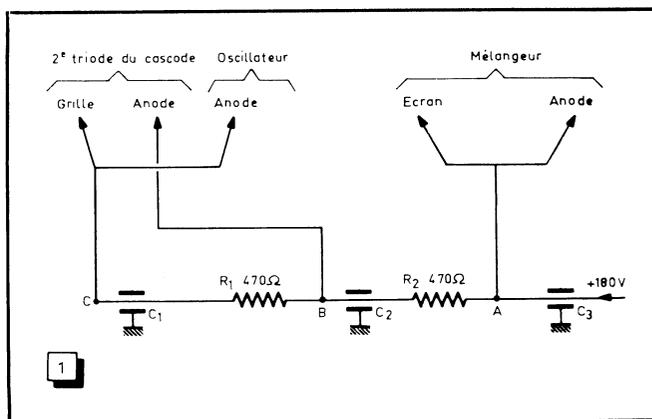
Un condensateur de traversée est considéré comme partie intégrante d'un sélecteur de canaux et n'existe pas en tant que composant de remplacement. Il serait d'ailleurs bien difficile de souder son armature extérieure. D'autre part, le remplacement du sélecteur tout entier est une solution facile et lucrative pour le technicien, mais dommageable pour la bourse du télé-spectateur. La réparation est cependant possible moyennant quelques précautions, sans lesquelles on risque de diminuer les performances de l'étage en cause. L'ennui est que la comparaison avec la sensibilité d'avant la panne est impossible, à moins qu'il ne s'agisse d'une fabrication que l'on

suit ; auquel cas on se trouvera bien d'avoir effectué des mesures préventives de gain sur un échantillon neuf, ou mieux, la moyenne des mesures sur plusieurs échantillons.

De toute façon, la réparation peut être tentée, après avoir dégagé au maximum l'accès au condensateur défectueux. Pour cela, il faut souvent enlever le barillet du sélecteur, en observant bien la position et l'ordre des pièces mécaniques. Après avoir déconnecté le câblage, on arrache à la pince l'armature intérieure et le diélectrique du condensateur défectueux. Au moyen d'un foret ou d'un alésoir, on nettoie l'intérieur du cylindre M (fig. 2), qui est le reste de la soudure à l'armature extérieure. On y enfonce à force un tronçon de câble T.H.T., P, de diamètre convenable (en prélever sur les transformateurs de lignes défectueux avant de les jeter à la poubelle) et de longueur juste suffisante. L'âme I du câble reçoit les éléments de câblage et, du côté interne, un condensateur perle C de 1500 pF. Les connexions de ce dernier doivent évidemment être aussi courtes que possible, et le point de masse très proche de M.

Pour la soudure sur la masse, qui requiert un apport important et rapide de calories, il est nécessaire de choisir autour

Fig. 1. — Dans l'alimentation en H.T. d'un sélecteur de canaux, les condensateurs de traversée C_1 , C_2 et C_3 constituent, avec les résistances R_1 et R_2 , des cellules de découplage. Le point A alimente les circuits d'écran et d'anode du tube mélangeur. Le point B alimente le circuit d'anode de la deuxième triode du tube cascode. Le point C alimente le circuit d'anode du tube oscillateur. D'autre part, il fournit une tension positive de polarisation à la grille de la deuxième triode du cascode. Cette polarisation est nécessaire, car la cathode de ce tube est elle-même portée à une tension positive élevée.



de M un point pas trop rapproché d'un composant plastique, tel qu'un mandrin de bobine. D'autre part, se pose le problème de l'espace nécessaire à la panne d'un gros fer à souder. C'est pourquoi nous utilisons toujours, pour cette opération, une soudeuse d'un genre connu surtout des « vieux radios » : un transformateur de 200 VA donne au secondaire une tension de 6 V avec un débit de pointe de plus de 50 A en régime intermittent. L'une des

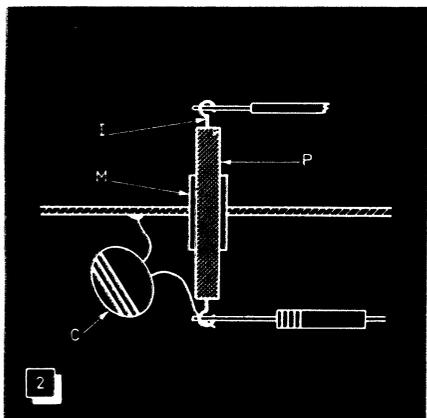


Fig. 2. — Remplacement d'un condensateur de traversée défectueux. (P : tronçon de câble T.H.T. enfoncé à force dans le reste de la soudure M ; I : âme du câble ; C : condensateur céramique supplémentaire soudé très près de M, à l'intérieur du sélecteur).

bornes du secondaire est reliée à la masse du châssis, l'autre à un charbon d'arc de cinéma. Le charbon est appliqué juste à côté de l'endroit du châssis que l'on veut étamer. Il est porté au rouge, et en peu d'instants la température nécessaire est atteinte localement. La connexion du condensateur, préalablement étamée, est plongée dans la perle de soudure en fusion, et le contact du charbon immédiatement supprimé. On ne peut étamer sous la pointe même du charbon, car ce point précis s'oxyde trop vite et noircit.

Comme il se doit, après toute intervention dans un étage V.H.F., il est nécessaire de remettre dans leur position initiale exacte les éléments de câblage qui ont dû être déplacés.

2. — Les condensateurs de liaison

Dans le sélecteur de canaux, nombre de couplages sont soit directs, comme celui entre les deux triodes du tube V.H.F., soit inductifs. Cependant, il arrive qu'un couplage soit mixte, comme dans l'exemple de la figure 3. Le tube $V1b$ fait partie du deuxième étage de l'amplificateur V.H.F., et le signal incident issu de son anode est transmis au tube mélangeur $V2a$. Les bobines L_1 et L_2 sont couplées, et d'autre part le condensateur ajustable C_1 est connecté entre l'anode de $V1b$ et la grille de $V2a$. La capacité de C_1 peut varier en général

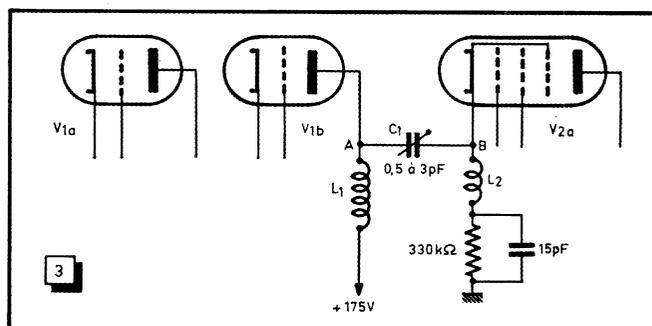
de 0,5 à 3 pF, et son réglage est effectué à la construction, au moment de l'alignement des circuits du sélecteur.

Le principe du condensateur ajustable C_1 est indiqué sur la coupe de la figure 4a. Un tube de céramique T est argenté sur une partie de sa longueur, extérieurement et intérieurement, selon les tracés en pointillé. Une bague fendue B, munie d'une collerette servant à la saisir, peut glisser à frottement doux sur la couche argentée extérieure, qu'elle prolonge. De la sorte, la surface utile de l'armature externe peut être modifiée, et la capacité varie proportionnellement à la surface des parties en regard des deux armatures.

Comme les points A et B de la figure 3 sont tous deux des points « chauds », il est impossible de manœuvrer la bague coulissante de C_1 autrement que par l'intermédiaire d'outils isolants, toute approche de la main provoquant un important dérèglement des circuits. Cependant, il faut penser à vérifier l'état de ce condensateur dans le cas où la réception du son, de l'image, ou des deux, demeure médiocre alors que les composants examinés jusqu'ici ont été dûment contrôlés : tubes et leurs tensions, et condensateurs de découplage. Il peut arriver en effet que le condensateur C_1 ait perdu pratiquement toute capacité par suite de la rupture d'une de ses minces armatures.

Dans un tel cas, surtout si l'on ne dispose pas sur les lieux d'un appareillage de « signal tracing », on peut facilement faire l'essai de C_1 , au moyen d'un condensateur perle de 2 pF, maintenu dans une tige isolante, et dont les connexions sont coupées

Fig. 3. — Liaison entre la deuxième triode $V1b$ du cascade et le tube mélangeur $V2a$. Les bobines L_1 et L_2 sont couplées inductivement, et le condensateur ajustable C_1 procure un couplage capacitif en tête.



à la longueur juste suffisante pour venir en contact avec les sorties de C_1 . La tige isolante peut provenir d'un corps de crayon à bille dont une extrémité fendue permet d'y insérer à force le condensateur d'essai. De cette façon, on peut immédiatement se rendre compte de l'état de C_1 . Si l'essai avec le condensateur provisoire est positif, on peut évidemment le souder définitivement à la place de C_1 . Mais il est possible également de fabriquer un autre condensateur ajustable, à l'aide de deux petits morceaux de fil isolé de câblage, torsadés comme sur la figure 4b. La longueur de la torsade ne doit pas excéder 1 cm.

La mise au point de la capacité se fait en modifiant cette longueur. L'observation des effets du réglage de C_1 sur l'image et sur le son est franchement difficile sur pro-

gramme, alors qu'elle est facilitée au maximum, avant le début d'une émission, par la présence de la mire de définition et d'une note fixe. Au laboratoire, évidemment, on dispose de moyens de réglage beaucoup plus précis, mais il importe, avant de se lancer dans de délicates opérations d'alignement sur le sélecteur de canaux, de bien juger de leur opportunité, et de posséder la maîtrise de ce réglage. Cette technique est d'autant moins à la portée du technicien « grand public » que nul constructeur de téléviseurs, à notre connaissance, ne publie le protocole d'alignement de la section V.H.F.

3. — Les condensateurs spéciaux

Cette catégorie de condensateurs du sélecteur de canaux comprend des composants ayant une fonction autre que celle de découplage ou de liaison, et pouvant posséder des caractéristiques particulières. Par exemple, le circuit oscillateur de la figure 5, construit autour de $V2b$, section triode du tube convertisseur, comporte cinq condensateurs. Parmi eux, C_3 , qui est présent dans le circuit de grille de tout oscillateur, joue dans l'entretien de l'oscillation un rôle particulier, qui ne permet pas de définir sa fonction par un seul mot. Ce n'est donc pas un condensateur de liaison, de même que C_1 et C_2 , malgré leur position, ne sont pas des condensateurs de découplage.

En effet, dans le montage Colpitts universellement utilisé en télévision, avec des variantes possibles, il n'y a qu'une seule bobine L_1 , ce qui facilite la commutation

des canaux. Mais, outre les habituelles liaisons de L_1 avec la grille et l'anode du tube triode, il est nécessaire, dans ce cas, que les bornes A et B de la bobine soient en opposition de phase par rapport à un point intermédiaire, mis à la masse pour le courant H.F. Les condensateurs C_1 et C_2 réalisent cette sorte de « prise » sur la bobine L_1 . Cette disposition particulière confère, de plus, à l'oscillateur local une très bonne stabilité en fréquence.

Cependant, nous avons vu que l'oscillateur local d'un téléviseur n'est jamais trop stable. A 200 MHz, une dérive de 1 % produit un écart de fréquence de 2 MHz ! Nous avons vu aussi que la dérive est inévitable, tant du fait du tube que des variations de la température ambiante. C'est pourquoi on dispose dans le circuit

d'oscillateur des condensateurs dits à coefficient négatif de température, ou C.T.N. Ils sont signalés sur un schéma, soit par la lettre N à la suite de la valeur de capacité, soit par le signe « — » placé devant celle-ci. Le coefficient négatif de température exprime un pourcentage de diminution de capacité par degré centigrade d'élevation de la température du condensateur.

Ce coefficient, qui dépend du matériau diélectrique, est choisi de façon à compenser le plus exactement possible les dérives positives provoquées par les autres éléments du circuit. De plus, on choisit l'emplacement du condensateur de manière à doser la quantité de calories qu'il reçoit au cours de l'échauffement progressif des organes du sélecteur. Ainsi, un condensateur C.T.N. placé très près d'un support de tube s'échauffe rapidement, et compense les effets de la montée en température du tube, qui s'effectue en un temps assez court. Au contraire, un autre condensateur, plus éloigné, s'échauffe lentement, et compense les effets, à évolution très lente, de la dérive à long terme due à la bobine L_1 , par exemple.

Il existe des cas où un sélecteur de canaux présente une dérive de l'oscillateur local vraiment gênante. Par exemple, le volume sonore est très faible à froid, et il faut pousser à fond son réglage. Au bout de quelques minutes, la puissance commence à augmenter, et le phénomène se poursuit de telle sorte que le téléspectateur est obligé de retoucher le réglage maintes fois, jusqu'à la stabilisation de la fréquence. Si, au contraire, c'est le vernier d'oscillateur qui est retouché à froid, le remède n'est pas meilleur, car il faudra continuer à agir sur sa commande pendant le même laps de temps.

Des cas de dérive plus graves se traduisent par un désaccord très grand, avec

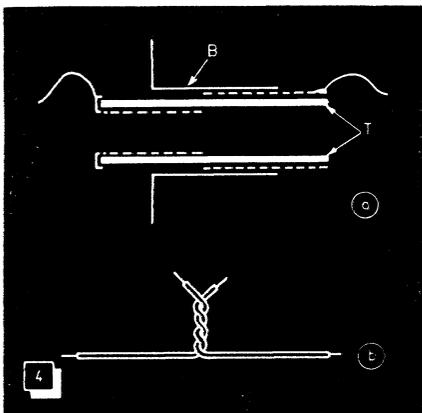


Fig. 4 a. — Principe du condensateur ajustable C_1 de la figure 3. (T : tube de céramique ; B : bague coulissante à collerette). En pointillé : dépôts d'argent constituant les armatures.

Fig. 4 b. — Le condensateur ajustable à bague peut être remplacé par une torsade de deux petits morceaux de fil isolé de câblage. La mise au point se fait en modifiant la longueur de la partie torsadée.

suppression presque totale du son et de l'image. On doit alors refaire l'accord du vernier à chaque remise en marche du téléviseur.

Dans les deux sortes de cas ci-dessus, si l'essai d'un tube convertisseur neuf ne donne aucun résultat, il est logique de penser que le coefficient de température d'un condensateur C.T.N. s'est modifié. Mais on peut supposer aussi qu'un autre condensateur céramique du circuit oscillateur a acquis un coefficient de température indésirable, d'un sens ou de l'autre. Comme les interventions dans le câblage d'un sélecteur sont toujours difficiles, on a intérêt à faire intervenir des considérations d'ordre extra-technique. En effet, la dérive à froid, à sens unique, et à stabilisation intervenant dans l'espace de quinze à trente minutes, se produit dans les plus anciens téléviseurs. La valeur (?) de revente de ces appareils est si basse qu'elle interdit toute réparation de quelque importance. Quant au remplacement du sélecteur tout entier, il peut se heurter à une impossibilité d'approvisionnement.

En revanche, le deuxième cas de dérive cité, avec désaccord total, est observé sur des téléviseurs neufs, ou du moins encore sous garantie. C'est pourquoi, là encore, l'intérêt de toutes les parties est l'échange pur et simple du sélecteur. Quant à obtenir du constructeur, dans le but louable et désintéressé d'enrichir les connaissances du technicien, l'explication du défaut, il n'y faut pas songer. Sur de tels cas, au demeurant fort rares, nous soupçonnons les plus hautes instances de la technique de ne pas perdre un temps précieux. Nous devons ajouter que ce genre de défaut est erratique au point de disparaître pendant plusieurs jours, et qu'une mise en observation prolongée, sans possibilité d'effectuer des mesures sur le sélecteur pendant le fonctionnement, risque de se révéler inutile.

La rareté de cette dérive erratique sur des téléviseurs neufs oblige le technicien à vérifier si le désaccord n'est pas dû à des mains enfantines jouant avec les boutons pendant l'arrêt de l'appareil. Mais il ne doit pas, en présence d'un désaccord suspect de l'oscillateur, ignorer systématiquement la possibilité d'un défaut du sélecteur de canaux, et attribuer *a priori* au téléspectateur et à sa famille la responsabilité du mauvais fonctionnement de l'appareil. Il ne doit pas davantage mettre le phénomène sur le compte des variations de tensions du réseau, ce qui est une pratique malheureusement très courante en matière de pannes intermittentes. Si cette politique aboutit souvent à la vente d'un stabilisateur, appareil par ailleurs d'une utilité incontestée, elle ne résout absolument pas le problème principal.

4. — Les condensateurs d'accord

Dans un sélecteur de canaux, il existe des condensateurs ajustables, de faible capacité, destinés à l'accord des différents circuits oscillants, conjointement avec les noyaux des bobines. Leur réglage est effectué à la mise au point chez le constructeur, et le technicien TV n'a pratiquement pas

à le retoucher. Comme ces condensateurs ont une armature à la masse, ils sont implantés dans les parois du boîtier, de la même manière que les condensateurs de traversée. D'ailleurs, la technologie des deux sortes de composants est voisine. Le condensateur ajustable possède une armature intérieure en forme de vis qui, en progressant dans le corps, fileté intérieurement, du condensateur, fait varier les

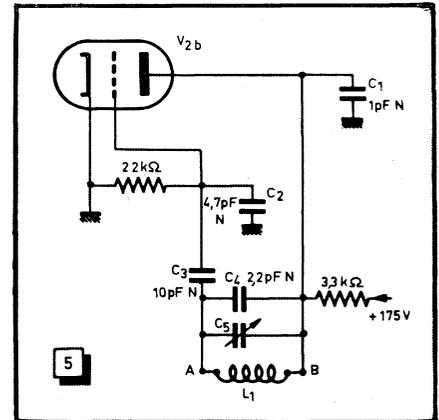


Fig. 5. — Autour du tube oscillateur V_{2b} , est construit un montage du genre Colpitts. Le signe « N » placé après les valeurs de C_1 , C_2 , C_3 et C_4 , signifie que ces condensateurs sont à coefficient négatif de température. Leur rôle est de compenser la dérive de la fréquence locale due au tube et aux autres composants. Le condensateur variable C_5 est le vernier d'oscillateur.

surfaces utiles des armatures. Ces condensateurs ajustables ont une résistance mécanique et un isolement électrique qui les mettent à l'abri de tout défaut, sauf s'il y a choc violent ou intervention maladroite dans le sélecteur.

Un seul condensateur peut être considéré comme variable dans le sélecteur, encore que cette dénomination ne doive pas évoquer la différence de valeur de capacité qu'on observe entre un C.V. de récepteur radio et un trimmer. En fait, il est surtout dit variable parce qu'il est commandé de l'extérieur, et que sa commande est à la disposition du téléspectateur. Ce condensateur est le vernier d'oscillateur. Il procure, par sa variation de capacité, une variation de la fréquence de l'oscillateur local. Il peut être simple, comme C_5 sur la figure 5, ou double, comme CV_1 et CV_2 sur la figure 6a. Dans ce dernier cas, il affecte la forme de la figure 6b, où l'on voit, de profil, les armatures fixes A-A' et les armatures mobiles B-B', ces dernières constituées par deux demi-disques de laiton argenté solidaires d'un axe 0. Les armatures fixes sont montées sur une plaquette isolante, et l'axe 0 est en contact électrique avec la masse du boîtier. Cet axe est entraîné par un renvoi à engrenages, à partir du bouton de commande qui est le plus souvent concentrique à celui de commutation des canaux.

On voit, sur la figure 6a, que l'accord de la bobine L_1 se fait par variation simultanée des capacités des condensateurs « à la masse » du Colpitts. Cette disposition maintient constante la position du point milieu artificiel créé sur la bobine par ces condensateurs. L'avantage est que la tension V.H.F. délivrée par l'oscillateur ne varie pas avec la position du réglage du vernier.

Les armatures mobiles telles que B et B' sont respectivement séparées de A et A' par un espace d'une fraction de millimètre. Comme elles sont fixées sur l'axe O par des colliers à vis, il est possible d'augmenter ou de diminuer cet espace, donc de faire varier la capacité maximale des C.V. Par conséquent, on peut ajuster la largeur de la plage de fréquences couverte par l'oscillateur. Pour que le réglage du vernier soit aussi démultiplié que possible, on comprend que la plage de fréquences doit être étroite, et la capacité maximale des C.V. faible. Par conséquent, la distance entre lames est assez grande. C'est ainsi que se présentent d'origine certains sélecteurs de canaux. En parcourant la course totale du vernier, soit un demi-tour de l'axe O, on obtient à mi-course le volume maximal du son, et aux deux extrêmes, seulement une atténuation de celui-ci. Ainsi, le vernier n'a pratiquement pas d'influence sur l'image, la faible variation possible de la fréquence locale étant très petite par rapport à la bande passante « vision ».

Cet écartement des armatures des C.V. a pourtant un inconvénient. Au cours de la « jeunesse » du tube convertisseur, il est nécessaire de refaire de temps à autre le réglage du vernier. Lorsque la dérive due au tube est supérieure à la moitié de la bande de fréquences couverte par le vernier, le réglage optimal de celui-ci devient impossible. Il en est de même après le remplacement du tube. Il est donc préférable, à la mise en service d'un téléviseur, de vérifier les effets extrêmes des condensateurs CV_1 et CV_2 , à leurs capacités maximales et minimales. On peut alors, si nécessaire, rapprocher les armatures mobiles des armatures fixes, en veillant à l'égalité des deux espaces (une cale d'épaisseur en

carton fera très bien l'affaire), et aussi en conservant l'alignement angulaire des armatures mobiles; c'est-à-dire que la capacité doit être maximale en même temps pour les deux C.V.

La distance laissée entre les armatures A et B d'une part, A' et B' de l'autre, ne peut cependant être exagérément réduite. Un léger déplacement longitudinal de l'axe O peut alors mettre en contact les deux armatures d'un condensateur, et provoquer l'arrêt de l'oscillateur, et la suppression de l'image et du son. D'autre part, les poussières conductrices se déposent plus facilement sur des C.V. à lames rapprochées, et causent des « ratés » ou des affaiblissements de la réception. Enfin, la trop grande capacité maximale permet de décaler la fréquence locale au point de supprimer et le son et l'image. En voulant refaire l'accord du vernier, des téléspectateurs novices « perdent les pédales », et devant la suppression de la réception, n'osent plus actionner le vernier, et appellent le technicien !

Dans certaines réalisations de sélecteurs, les C.V. ont leurs armatures très rapprochées, mais avec un disque isolant interposé. La présence de ce disque accroît la capacité maximale, puisqu'alors la constante diélectrique est supérieure à 1. Mais ce disque sert surtout à prévenir les risques de court-circuit des C.V. Nous avons trouvé ce dispositif sur un sélecteur de canaux dont la commande du vernier, non concentrique à celle du rotacteur, est directe. De plus, le bouton de commande est fixé seulement par pression sur l'axe, et l'effort longitudinal nécessaire pour le mettre en place (sens de la flèche sur la figure 6b) peut déformer les C.V. d'une façon permanente, et en tout cas déséquilibrer leurs capacités, celle de CV_1 augmentant et celle de CV_2 diminuant. Nous avons rencontré un cas où, sans doute à la suite d'un choc, la déformation mécanique des C.V. provoquait un décalage de la fréquence locale si important que tout réglage était impossible. Dans un tel cas, le fonctionnement peut être rétabli par le réglage du noyau de la bobine oscillatrice, mais le remède le plus orthodoxe consiste évidemment à

ramener en position les paliers de l'axe, en égalisant les distances entre lames des deux C.V.

Le condensateur vernier d'oscillateur est parfois unique, et il est alors monté aux bornes de la bobine L_1 (fig. 5). Dans ce cas, il n'a pas d'armature à la masse. Du point de vue technologique, il est réalisé sous différentes formes, par exemple selon le principe de la figure 7. Le corps du condensateur est constitué par un cylindre de céramique K; son armature extérieure est une couche d'argent A, et son armature intérieure un piston métallique P, glissant dans K. Un ressort R rappelle le piston vers le haut, alors que le mouvement de la came C, transmis et démultiplié par le levier L basculant autour de l'axe M, repousse P vers le bas. La came est entraînée par un axe O, portant le bouton de commande. A sa partie supérieure, le pis-

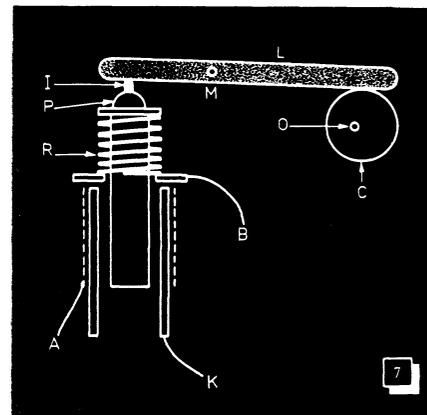
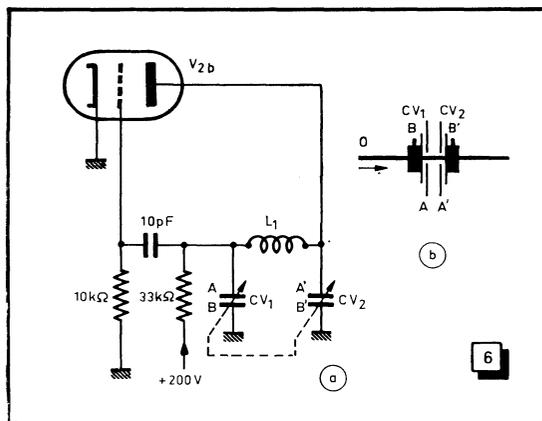


Fig. 7. — Principe d'un condensateur vernier unique (K : tube de céramique ; A : dépôt extérieur d'argent ; P : piston métallique ; R : ressort de compression ; B : pièce d'appui de R et sortie de l'armature intérieure ; I : pièce isolante ; L : levier métallique pivotant en M ; C : came métallique avec son axe de commande O).

Fig. 6a. — Dans ce schéma d'oscillateur local, le condensateur vernier CV_1 et CV_2 est double. La capacité des deux condensateurs « à la masse » du Colpitts varie en même temps.

Fig. 6b. — Vue de profil de CV_1 et CV_2 . (B-B' : armatures mobiles constituées par des demi-disques de laiton argenté ; O : axe de commande du vernier, relié à la masse du sélecteur ; A-A' : armatures fixes, montées sur un support isolant). L'espace entre A et B d'une part, A' et B' de l'autre, peut être ajusté, ce qui permet de modifier la fourchette de variation de capacité et, par conséquent, la largeur de la plage de fréquences couverte par l'oscillateur.



ton P est isolé de L par une petite pièce de plastique I. La sortie de l'armature extérieure est en A, et celle de l'armature intérieure en B, pièce d'appui de R, en contact électrique avec P, mais isolée de la masse.

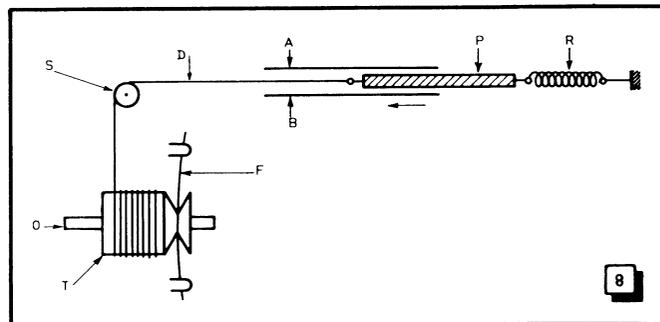
Un autre dispositif, plus simple, consiste à faire tourner une came isolante telle que C entre deux plaques métalliques; ces dernières sont les armatures d'un condensateur à constante diélectrique variable. En effet, selon la surface de la portion de C qui se trouve engagée entre les armatures, le volume de l'air compris entre celles-ci est remplacé par un volume plus ou moins grand de matériau à constante diélectrique plus élevée. Il y a donc deux diélectriques de constantes différentes, et la capacité augmente quand le volume du matériau à constante élevée augmente, alors que le volume de l'air diminue.

Peu d'incidents sont à signaler au sujet des condensateurs verniers des deux der-

niers types cités. Mais des précautions sont à prendre lorsqu'il s'agit de démonter un sélecteur, car certaines pièces mécaniques peuvent demeurer solidaires du boîtier, alors que d'autres s'échappent de l'axe du barillet quand on le sort de ses paliers. Il existe des ressorts destinés à maintenir pressées les armatures contre la came diélectrique, et il convient de les remonter convenablement. Mieux vaut passer un quart d'heure à examiner sous toutes ses faces l'agencement mécanique d'un sélecteur, que se lancer prématurément dans son démontage. Nous avons tout récemment cherché la cause d'une panne en V.H.F. dans un sélecteur à transistors de dimensions réduites. Or, le barillet avait été démonté et remonté, et la came isolante du vernier d'oscillateur, au lieu de passer entre les armatures, était en dehors de celles-ci. Le vernier était en court-circuit et la fréquence de l'oscillateur local, qui fonctionnait grâce à la présence d'un condensateur fixe en série avec le vernier, était décalée dans des proportions telles que l'on obtenait, avec la barrette-canal 12, à peu près le canal 8 !

Une variante du condensateur à constante diélectrique variable est représentée sur la figure 8. Entre les armatures métalliques A et B, se déplace une plaquette

Fig. 8. — Principe d'un condensateur vernier à diélectrique variable (A-B : armatures isolées de la masse ; P : plaquette diélectrique circulant entre A et B ; D : câble de traction ; S : poulie de renvoi ; T : treuil avec son axe de commande O et son frein F ; R : ressort de rappel). Lorsque le rapport du volume du diélectrique compris entre A et B au volume de l'air augmente, la capacité augmente (sens de la flèche).



isolante P, tirée d'une part au moyen d'un treuil T, par l'intermédiaire d'un câble D passant sur une poulie de renvoi S. Il est évident que la capacité augmente lorsque P se déplace dans le sens de la flèche. Un ressort R rappelle P dans le sens opposé, et il est nécessaire que le treuil soit freiné par un ressort F passant dans une gorge de T. Sur ce modèle, il peut se produire une panne d'image et de son d'origine purement mécanique ; lorsque le frein F n'est pas assez énergique, l'action

de R dérègle le condensateur, qui possède précisément une fourchette de capacité assez grande. Il va sans dire que le remède à cette panne consiste à recamber, ou à remplacer, le ressort-frein F. Mais nous la signalons à l'attention de nos lecteurs, car le dérèglement qu'elle produit est total, et l'on risque de chercher en vain le coupable parmi les composants électroniques du sélecteur.

(A suivre)

P. BROSSARD.

MILLIVOLTMÈTRE TRANSISTORISÉ

Le contrôleur, dont nous reproduisons ci-dessous la photographie, constituera une des nouveautés exposées au stand Métrix lors du prochain Salon des Composants.

Ce contrôleur, référencé VX 213 A, est capable de mesurer les tensions continues et alternatives, les intensités (en continu seulement), les

Températures : + 20 à + 200 °C (pour une température ambiante de 20 °C).

De nombreux accessoires permettent d'accroître ses possibilités comme, par exemple, des sondes pour élever la mesure des tensions jusqu'à 30 kV, des shunts permettant de mesurer des intensités de 300 A, etc.



résistances, les températures (avec adjonction d'un thermocouple), les décibels (échelle de référence : 0 dB = 1 mW/600 Ω), les éclaircissements.

Les gammes de mesure sont les suivantes :

Tensions continues : 10 mV à 100 V et 1000 V sur douille séparée ;

Tensions alternatives : 0,3 à 300 V ;

Intensités continues : 1 μA à 100 mA et 1 à 10 A sur douille séparée ;

Décibels : - 5 à + 50 dB ;

Résistances : 2 Ω à 100 MΩ ;

La partie électronique est intégralement transistorisée et l'alimentation se fait à partir de 8 piles de 1,5 V ce qui confère à l'appareil une autonomie de 1000 h environ.

Le coffret, élégant et compact, est réalisé en matière moulée insensible à la chaleur ; le galvanomètre est du type antichoc. Toutes ces caractéristiques en font un appareil précieux pour les ingénieurs et techniciens et ses possibilités de mesure en ce qui concerne les faibles tensions et courants le destinent particulièrement aux mesures sur les matériels transistorisés.

POUR FORMER

D'EXCELLENTS ÉLECTRONICIENS

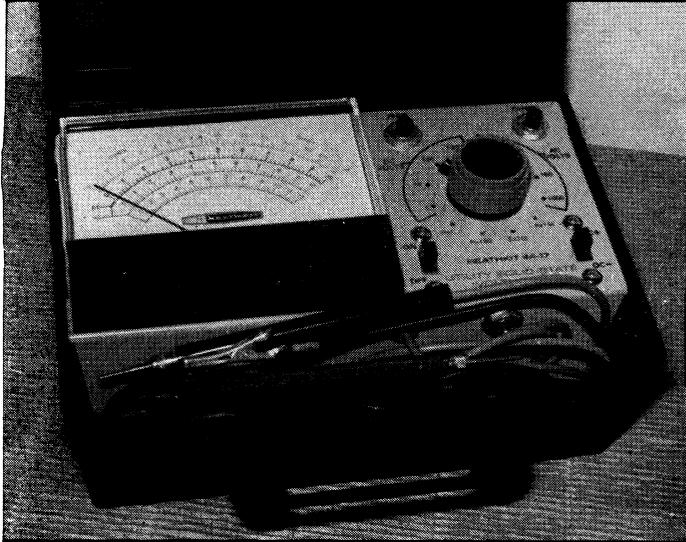
C'est très souvent pendant le second trimestre de l'année scolaire que les parents commencent à envisager la rentrée suivante. Que fera leur fils, que fera leur fille en octobre 1968 ? Si le choix se porte sur une carrière de l'Électronique, nous pensons de notre devoir de leur indiquer un établissement d'enseignement qui peut trouver une solution à leur problème. Il s'agit — ne l'avez-vous pas deviné ? — de l'École Centrale des Techniciens de l'Électronique, 12, rue de la Lune, Paris (2^e).

Première école de radio et d'électronique, fondée en France (1919), elle leur apporte, avec cinquante années d'expérience, un rayonnement dont ils peuvent facilement contrôler la réalité, en questionnant, soit des amis, soit des techniciens.

Ses cours du jour sont accessibles aux candidats de tous niveaux (de l'entrée en 6^e au baccalauréat). L'admission se fait sur titres, ou à défaut, sur « test de contrôle de niveau ». Le candidat qui n'est pas parvenu au niveau du B.E.P.C. peut, dans des classes d'enseignement général acquérir, grâce à un enseignement spécialisé, les connaissances mathématiques qui lui seront nécessaires.

L'élève y prépare selon ses goûts et ses capacités, le Brevet de Technicien Supérieur en Électronique, le Baccalauréat de Technicien, le C.A.P. d'Électronicien ou la carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande.

Au bout de 2, 3, 4 ans (ou plus s'il est ambitieux), une profession moderne toujours en expansion, lui ouvrira les portes des industries de l'électronique avec l'aide efficace du Bureau de Placement, fonctionnant sous le contrôle du Ministère du Travail, au sein de l'Amicale des Anciens Élèves.



VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE

- en pièces détachées - portable

tensions continues et alternatives jusqu'à 1000 V

L'appareil que nous nous proposons de réaliser aujourd'hui est un voltohmmètre entièrement transistorisé, portatif et alimenté sur piles, permettant de mesurer des tensions continues et alternatives de 1 à 1 000 V (à pleine déviation) et des résistances,

d'une fraction d'ohm à quelque 500 à 1 000 MΩ. En continu, la résistance d'entrée de cet appareil est de 11 MΩ sur toutes les sensibilités, ce qui dépasse de loin les caractéristiques d'un très bon contrôleur.



Fonctions

Pour que l'on puisse mieux se rendre compte de la structure générale de l'appareil dans ses trois fonctions, nous avons représenté, dans la figure 2, son schéma simplifié en voltmètre continu (α). A droite de A-B ce schéma reste le même pour les trois fonctions, à part la commutation des résistances R_{18} , R_{19} et R_{21} , comme nous

Principe

Le schéma est très simple (fig. 1), et ne demande que peu d'explications. La commutation de toutes les sensibilités se fait à l'aide d'un contacteur à 12 positions équipé de quatre galettes doubles (chaque galette comporte un circuit de commutation sur chacune de ses faces). Les croquis dans le bas du schéma général représentent les huit circuits de commutation en position « 1 V continu », les lettres F et R permettant de distinguer la face avant (F) d'une galette (donc tournée vers le bouton) et la face arrière (R).

Le diviseur de tension d'entrée, dont la résistance totale est de 10 MΩ (R_5 à R_{11}), permet d'obtenir les quatre sensibilités en continu : 1, 10, 100 et 1 000 V. Une résistance de protection de 1 MΩ (R_1) fait partie de la pointe de touche (noire).

À la sortie du diviseur la tension à mesurer arrive, à travers une résistance de 3,3 MΩ, sur la « porte » (gate) d'un transistor à effet de champ (Q_1), dont le rôle est d'offrir une résistance d'entrée très élevée, compatible avec celle du diviseur de tension principal, et une résistance de sortie suffisamment faible pour attaquer convenablement l'un des transistors du « pont » (Q_2 et Q_3).

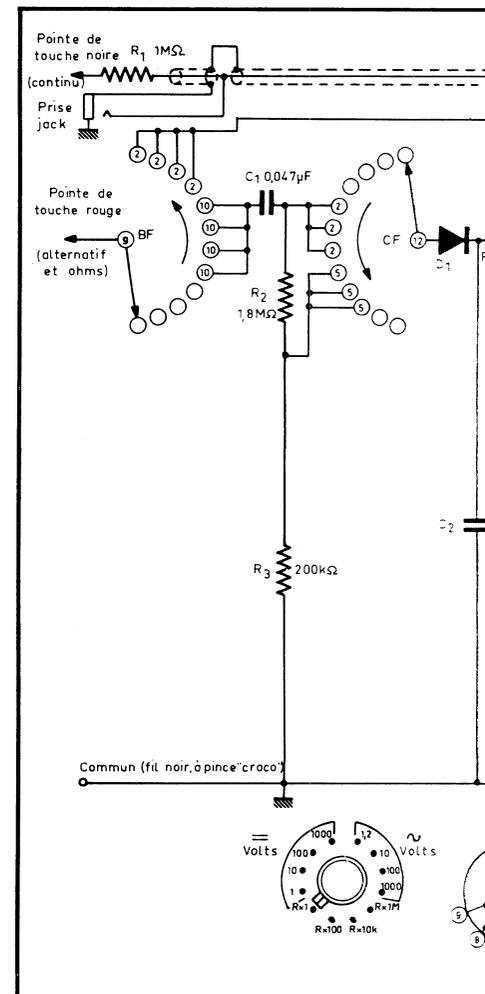
À l'entrée du transistor Q_1 on trouve un dispositif de protection, constitué par deux transistors (Q_4 et Q_5) montés chacun en diode émetteur-collecteur, et en parallèle « tête-bêche » l'un sur l'autre. Ces deux transistors ont leur circuit de base coupé et se trouvent donc constamment polarisés l'un en direct, l'autre en inverse, suivant

la polarité de la tension qui est appliquée à la « porte » de Q_1 . Ils fonctionnent, en quelque sorte, en diodes Zener, à seuil de l'ordre de 9 V. Autrement dit, si la tension à la « porte » de Q_1 dépasse ce seuil, quelle que soit la polarité, la diode polarisée en inverse se déclenche, et le courant qui en résulte, produisant une chute de tension dans R_{18} , empêche toute surcharge dangereuse pour Q_1 .

Un potentiomètre double de 2×50 kΩ, marqué « Bias adj. » sur le schéma, sert à régler une fois pour toutes, lors de la mise au point, la polarisation de Q_1 , tandis que la remise à zéro (R_{14}), accessible sur le panneau avant de l'appareil, permet l'ajustage de ce point avant chaque série de mesures si besoin est.

Le montage symétrique des deux transistors du « pont », Q_2 et Q_3 , est tout à fait comparable à ce que nous avons l'habitude de voir dans les montages à tubes électroniques. Une résistance ajustable, en série avec le microampèremètre, existe pour chacune des trois fonctions : R_{18} pour les tensions continues ; R_{19} pour les tensions alternatives ; R_{21} pour les résistances. Les résistances R_{18} et R_{19} permettent l'étalonnage de l'appareil respectivement en continu et en alternatif, tandis que la résistance R_{21} , accessible sur le panneau avant, sert pour ajuster la déviation maximale du microampèremètre lorsque l'appareil se trouve commuté en ohmmètre.

L'inverseur bipolaire, marqué « DC + /DC- » sur le schéma, permet d'inverser la polarité du microampèremètre lors de la mesure des tensions continues, ce qui évite l'inversion des fils.



ONIQUE IM 17 (HEATHKIT)

autonome - transistorisé -

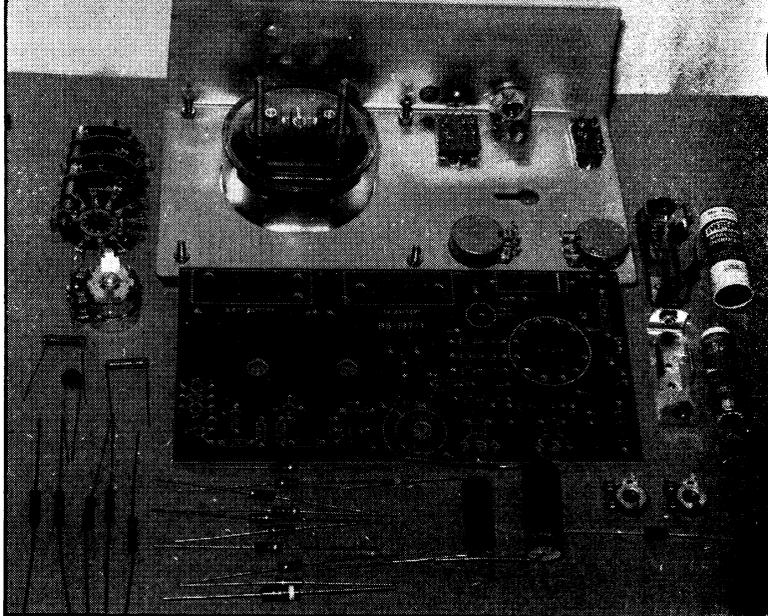
1000 V

résistance d'entrée en continu 11 MΩ

l'avons indiqué. Le diviseur de tension d'entrée est représenté dans la position « 1 V ».

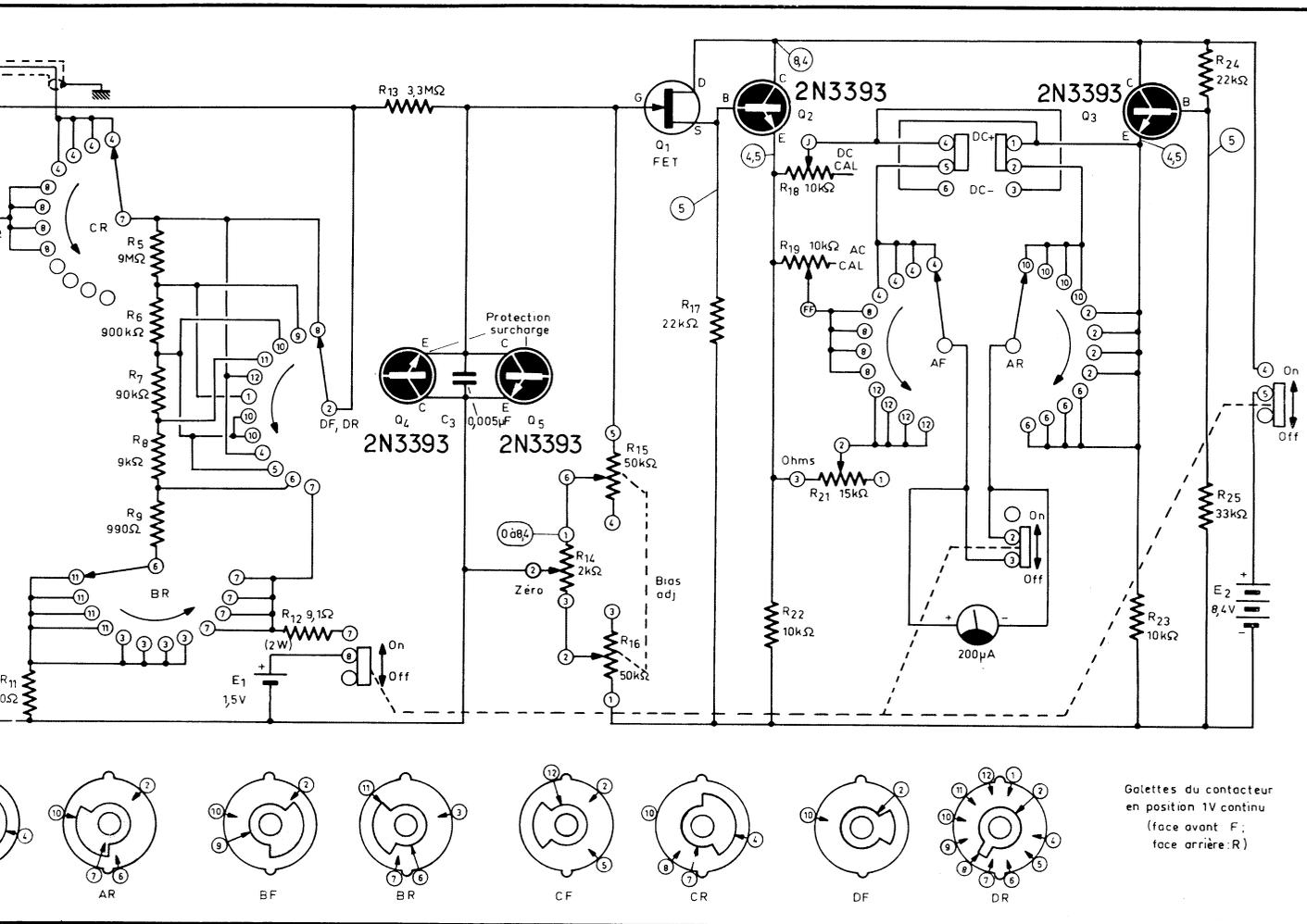
Lorsqu'on passe en voltmètre alternatif, la partie à gauche de A-B est remplacée par la figure b. La tension à mesurer, amenée par C₁, est redressée par la diode au silicium D₁, « égalisée » par C₂, et appliquée ensuite au diviseur de tension d'entrée, le même qu'en continu, à travers

R₁. A noter que la branche R₂-R₃ ne garde pas la même configuration à toutes les sensibilités. Sur les trois premières, c'est-à-dire 1, 10 et 100 V, la résistance r₁ disparaît et la résistance r₂ a la valeur R₂ + R₃, soit 2 MΩ. Sur la sensibilité 1000 V on a r₁ = 1,8 MΩ et r₂ = 200 kΩ.



Ci-dessus : le « tas de pièces », tel qu'il se présente au départ. Il ne faut pas plus de quelques heures pour en faire un appareil complet.

Fig. 1. — Schéma général du voltmètre IM-17.



Galettes du contacteur en position 1V continu (face avant F; face arrière R)

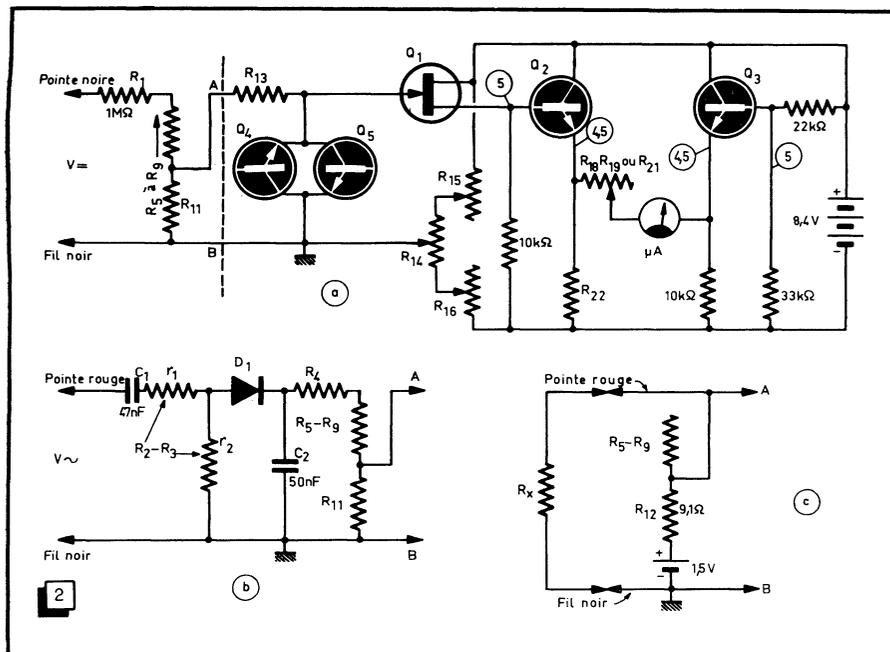


Fig. 2. — Schéma simplifié de l'appareil avec sa modification pour les trois fonctions : tensions continues ; tensions alternatives ; résistances.

Le diviseur de tension supplémentaire, ainsi introduit, protège la diode contre une tension d'entrée trop élevée. De ce fait, pour compenser cette atténuation, le diviseur de tension d'entrée garde le même rapport sur la position 1000 V que sur celle de 100 V.

Pour la mesure des résistances, le schéma équivalent, à placer à gauche de A-B, est celui de la figure c. Les différentes résistances de précision du diviseur de tension d'entrée sont utilisées ici successivement par mise en série progressive, pour constituer, avec la résistance à mesurer R_x , un circuit série. Il suffit alors de mesurer la chute de tension sur R_x pour connaître la valeur de la résistance inconnue, puisque la chute de tension sur l'autre résistance est connue. Une seule particularité à signaler : la résistance la plus faible du diviseur d'entrée n'est pas R_{11} , comme pour la mesure des tensions, mais R_{12} , de $9,1 \Omega$ seulement (au lieu de 10Ω), afin de tenir compte de la résistance interne moyenne de la pile, estimée à quelque $0,9 \Omega$.

Alimentation

Le volt ohmmètre IM-17 est alimenté uniquement par piles, à l'aide d'une batterie au mercure de 8,4 V, de très longue durée, assurant plusieurs centaines d'heures de fonctionnement, puisque sa capacité est de l'ordre de 2500 mA/h et que la consommation de l'appareil n'excède guère 4 à 5 mA. La pile de 1,5 V ne sert qu'en ohmmètre.

Il faut noter également qu'une baisse de tension de la pile de 8,4 V n'affecte guère le fonctionnement du montage indicateur en pont.

Réalisation

La notice de montage du IM-17 est rédigée en anglais, mais avec un tel luxe de détails et une telle quantité d'illustrations

que sa « lecture » ne présente absolument aucune difficulté.

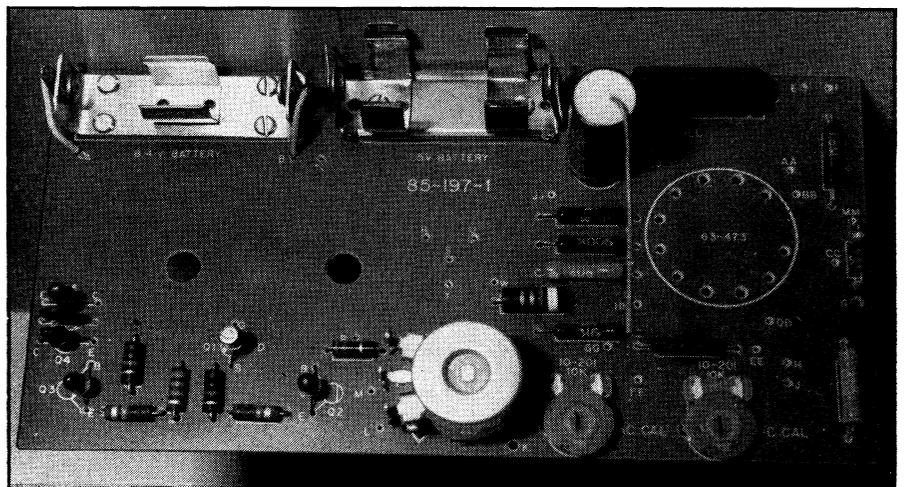
Suivant notre habitude, nous avons réalisé cet appareil de A jusqu'à Z, nous

mettant exactement à la place d'un lecteur de « Radio-Constructeur » qui voudrait entreprendre cette opération, car nous estimons que c'est la seule façon de se rendre compte exactement de toutes les menues difficultés qui peuvent se présenter en cours de travail et faire perdre du temps.

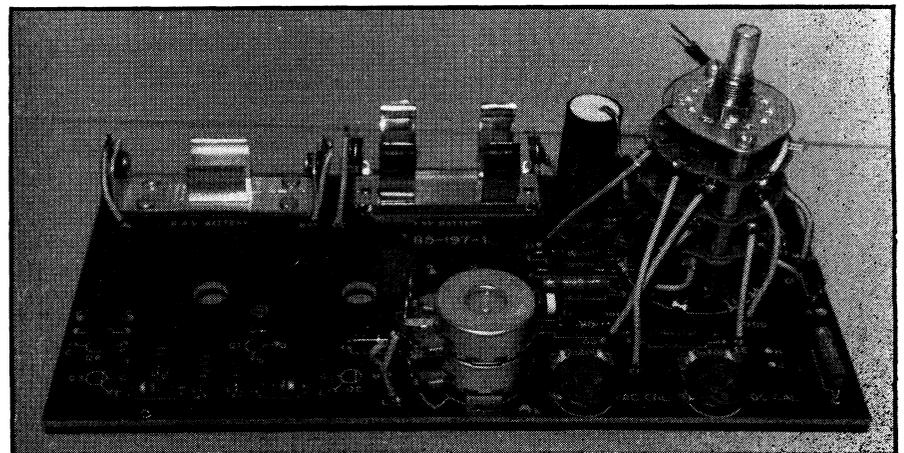
Pour mener à bien la construction de ce volt ohmmètre, nous avons eu besoin d'une journée, à peu près, y compris le temps pour faire toutes les photos qui illustrent cette description. Nous estimons que le temps nécessaire au montage à proprement parler est de 5 à 6 heures.

L'ordre des opérations indiqué dans la notice est parfaitement logique et tout réalisateur a intérêt à s'y conformer. Quelle que soit la phase de montage, l'ensemble est décomposé en opérations élémentaires, avec l'indication de la pièce à fixer ou à souder. Dans ce dernier cas, les soudures à effectuer sont précisées par les notations : NS (ne pas souder provisoirement); S-1 (une seule soudure, c'est-à-dire un seul fil à souder); S-2 (double soudure, c'est-à-dire deux fils à souder à la même cosse).

La longueur de tous les fils de connexion à couper est également précisée, soit dans le texte, soit sur les croquis. Cette longueur, comme nous avons pu nous en convaincre, est indiquée avec une marge suffisante, mais sans excès. Donc, il est



1. — La platine à circuit imprimé est entièrement équipée, mais le contacteur n'est pas encore fixé (ci-dessus).
2. — Ici, le contacteur a été fixé et réuni à la platine par des connexions déjà préparées (ci-dessous).



inutile d'«allonger». Bien entendu, tous les fils et câbles sont fournis avec l'ensemble des pièces, ainsi que la soudure, d'ailleurs.

Voici maintenant quelques indications sur le câblage, en respectant l'ordre adopté dans la notice.

Contacteur de fonctions

Le câbler en fil blanc, en suivant fidèlement les indications des deux croquis de la page 5. La connexion partant de la cosse 3 de la galette B doit aller à la cosse 11 de la même galette. Toutes les longueurs de fils à couper sont indiquées en pouces et fractions de pouce. La désignation 1-3/4" veut dire : 1 $\frac{3}{4}$ pouce. Pour faciliter la coupe des différentes longueurs, nous donnons ci-dessous un petit tableau de conversion pouces-millimètres, sur la base : 1 pouce = 25,4 mm.

Pouces	Millimètres	Pouces	Millimètres
1"	25,4	3"	76
1-1/4"	31,8	3-1/2"	89
1-1/2"	38	4"	102
1-3/4"	44,5	4-1/2"	114
2"	50,8	5-1/2"	140
2-1/4"	57	6"	152
2-1/2"	63,5	6-1/2"	165
2-3/4"	70		

Le câblage du contacteur commencera par la galette inférieure, la plus éloignée du bouton et cela pour ne pas être gêné, à mesure que le travail avance, par des connexions qui « pendent ».

Faire attention, en montant la diode, à sa polarité.

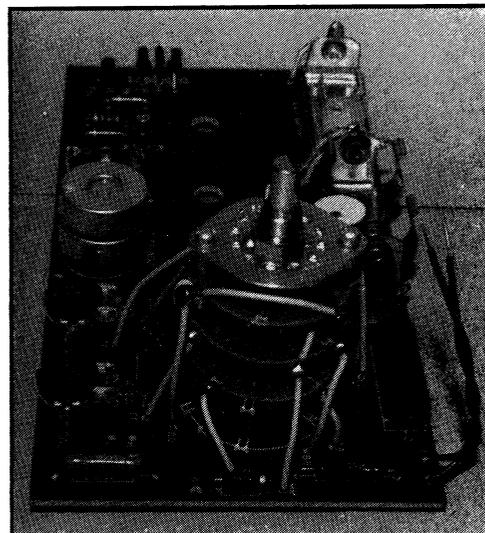
Equipement de la platine imprimée

Il y a peu de choses à ajouter au croquis, parfaitement clair, des pages 6 et 7. La notice préconise de poser d'abord toutes les pièces, puis de les souder et couper les longueurs de fils qui dépassent. Nous avons préféré, parce que certaines pièces risquent de se défaire et de sortir de leurs trous, procéder « point par point » : on place une résistance et on la soude, puis on passe à l'élément suivant. Mais de toute façon, c'est une question d'appréciation personnelle.

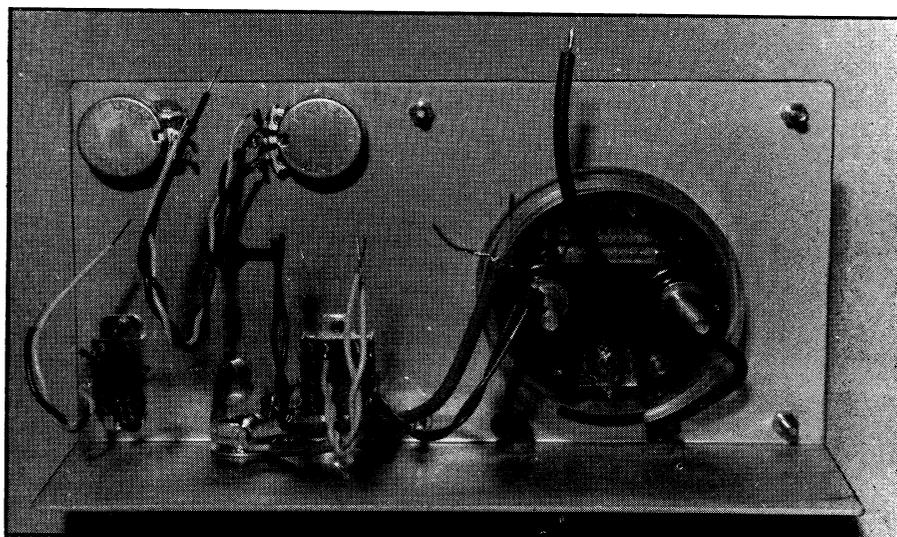
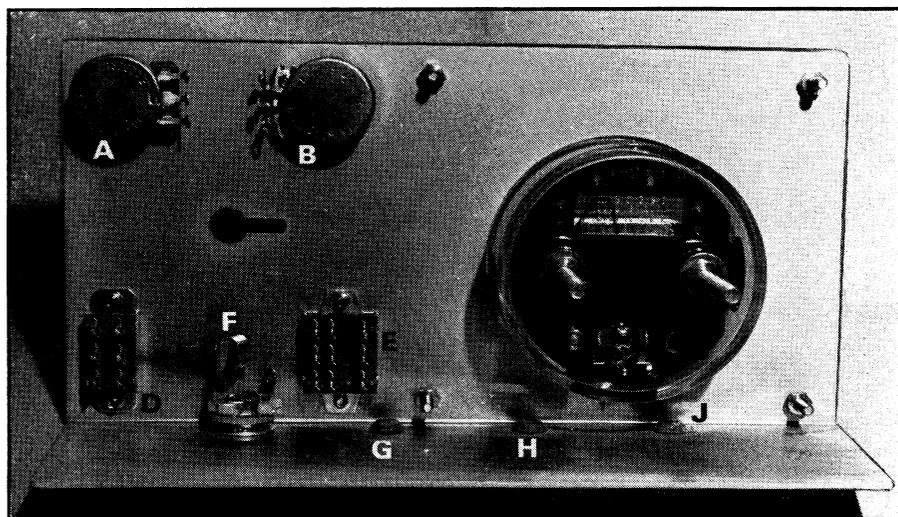
En fixant les différents transistors (à 6-7 mm de la surface de la platine) faire attention à Q₁ et Q₂. La connexion de base de chacun de ces transistors sera coupée presque à ras, et on veillera à ce que le petit bout de fil qui reste ne vienne surtout pas toucher la connexion de collecteur.

Lorsqu'on aura fixé le support de la pile 3,4 V et que l'on voudra souder les deux fils de liaison vers le circuit imprimé, faire très attention que la soudure coulant sur les cosses (verticales) ne puisse faire un court-circuit avec le corps du support, c'est-à-dire avec la masse. Tordre un peu les deux cosses vers l'extérieur.

3. — Une autre vue du contacteur, fixé sur la platine et connecté au circuit imprimé (ci-contre, à droite).



4. — Les différentes pièces sont fixées sur le châssis, et en particulier les trois passe-fils : G, H et J (ci-dessous).



5. — Les cordons de mesure sont bloqués à l'aide de nœuds et les différents fils aboutissant aux inverseurs D et E, potentiomètre B et douille jack F sont soudés (ci-dessus).

Les quatre connexions entre les supports de piles et le circuit imprimé se font en fil blanc.

Nous pensons qu'il est inutile de rappeler que **wire** veut dire fil, et que les couleurs se désignent par **white** = blanc, **red** = rouge et **black** = noir.

En dernier lieu on pose, sur la platine imprimée, le contacteur déjà câblé et dont les extrémités de toutes les connexions libres ont été dénudées sur à peu près 6 mm. Ce contacteur tient à la platine uniquement par ses 11 ergots soudés au circuit imprimé, aucune erreur d'orientation n'étant possible à cause de l'ergot qui manque. Après la soudure, ne pas couper les longueurs qui dépassent. Les détails de branchement sont représentés par les trois croquis des pages 8 et 9.

Faire attention que les cosses 9 et 10 de D ne touchent pas les résistances de 90 et de 900 k Ω .

Equipement du châssis

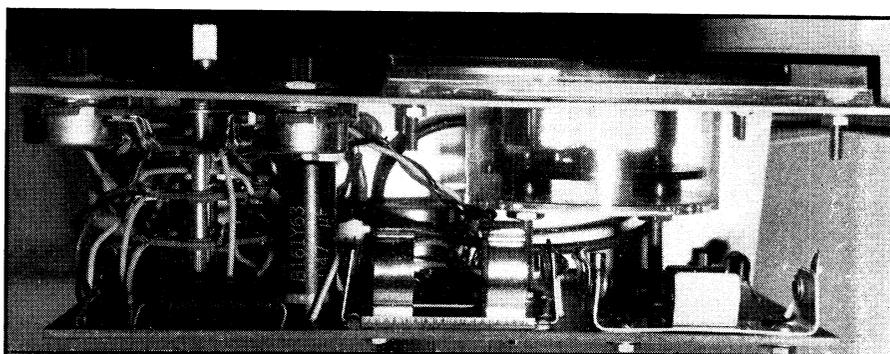
Ce châssis est, comme on le voit, une simple plaque de tôle pliée à l'équerre, peinte et portant, sur le côté « face », toutes les inscriptions nécessaires. On y fixe : les trois passe-fils ; la douille « jack » ; l'interrupteur « Arrêt-Marche » (off-on), à trois rangées de contacts ; l'inverseur « DC +/DC- », à deux rangées de contacts ; les potentiomètres R₁₄ (zéro), de 2 k Ω , et R₂₁ (ohms), de 15 k Ω ; le microampère-mètre, dont on protégera le cadran, pendant la durée du montage, comme indiqué dans la figure 6F (p. 10).

On prépare ensuite les trois cordons de mesure. Le rouge et le noir seront dénudés à chaque extrémité sur 6 mm, puis étamés. Le fil noir recevra la pince crocodile à l'une des extrémités, tandis que l'autre traversera le passe-fil H et sera bloquée à l'aide d'un nœud, avec une longueur libre de quelque 75 mm à l'intérieur.

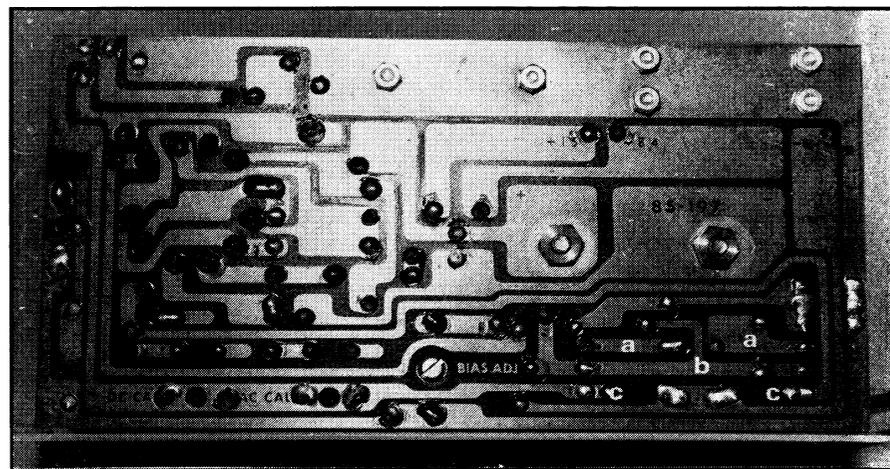
Sur le fil blindé (gris) on coupera une longueur de 145 mm, qui sera utilisée ultérieurement. On dénudera la longueur qui reste aux deux extrémités, suivant les indications du croquis (p. 11), en enlevant la gaine isolante extérieure avec beaucoup de précautions pour ne pas couper la tresse de blindage, constituée par des fils très fins. Torsader (**twist**) les conducteurs dénudés et les fils de blindage, et couper ces derniers à l'extrémité dénudée sur la petite longueur (voir croquis).

Equiper la pointe de touche noire, qui doit s'adapter sur le fil blindé gris et recevoir, à l'intérieur, une résistance de 1 M Ω . Suivre les indications du croquis de la notice, en s'arrangeant pour que la résistance soit à moitié engagée dans la pièce marquée « probe point » et que son fil passe par un petit trou ménagé dans cette pièce et fasse une boucle autour de la partie amincie. La pointe de touche étant équipée et revissée, on passe l'extrémité libre du câble blindé par le passe-fil G, et on fait un nœud en laissant 75 mm environ.

Fixer, enfin, la pointe de touche rouge sur l'une des extrémités du cordon de mesure de la même couleur (sans aucune



6. — Vue « par la tranche » de l'appareil terminé (ci-dessus).



7. — Vue de la platine imprimée avec les trous par lesquels on effectue les réglages : polarisation (« Bias adj. ») ; tensions continues (« DC cal. ») ; tensions alternatives (« AC cal. »). En ce qui concerne les tensions, on doit trouver 5 V en a, 8,4 V en b et 4,5 V en c (ci-dessus).

résistance à l'intérieur), passer le cordon par le passe-fil J et faire un nœud en laissant quelque 150 mm.

Préparer la longueur de 145 mm de câble blindé en dénudant aux deux extrémités suivant les croquis de la notice (p. 12), puis souder à la douille « jack » : blindage à la cosse solidaire de la douille ; âme à la cosse correspondant au ressort de contact.

Couper : 140 mm fil rouge ; 165 mm fil noir ; 153 mm fil blanc. Souder au potentiomètre B (R₁₄) : rouge à la cosse 3 ; noir à la cosse 2 ; blanc à la cosse 1. Torsader les trois fils.

Lorsque nous disons : couper une longueur de fil, cela veut dire la couper et la dénuder aux deux extrémités sur à peu près 6-7 mm. Le dénudage se fera le plus commodément à l'aide d'un fer à souder, en « coupant » l'isolant à la longueur voulue. Ne pas utiliser un couteau, qui risque d'entamer le cuivre et provoquer une cassure plus tard.

Couper : 2 \times 100 mm fil rouge ; 2 \times 113 millimètres fil blanc ; 2 \times 100 mm fil noir. Souder suivant le croquis au triple interrupteur E : fils noirs à 2 et 3 ; fils blancs à 4 et 5 ; fils rouges à 7 et 8. Torsader chaque paire séparément.

Couper : 25 mm et 90 mm fil rouge ; 25 mm et 2 \times 90 mm fil noir ; 120 mm

fil blanc. Réunir avec 25 mm rouge les cosses 3 et 4 de l'inverseur D et souder 90 mm rouge à 4. Réunir avec 25 mm noir les cosses 6 et 1, souder 90 mm noir à 1. Torsader rouge et noir. Souder 90 mm noir à 5 et 120 mm blanc à 2. Torsader. Opérer d'après croquis du dépliant de la page 4 (notice).

Couper : 25 mm et 32 mm fil blanc ; 75 mm fil rouge ; 75 mm fil noir. Souder : blanc 25 mm entre cosse 5 du potentiomètre double R₁₅-R₁₆ et M de la platine ; blanc 32 mm entre cosse 1 du même potentiomètre et L de la platine ; 75 mm rouge à F de la platine et 75 mm noir à E. Torsader le rouge et le noir.

Liaisons entre le châssis et la platine

Présenter la platine au châssis de façon que la face « composants » soit tournée vers le haut et que le contacteur se trouve à gauche, le châssis étant lui-même vu, par l'arrière, dans sa position normale : les deux potentiomètres (« Zéro » et « Ohms ») vers le haut. Souder successivement :

Extrémité libre du cordon de mesure noir au trou K ;

Fils venant du potentiomètre B (R₁₄) à la cosse 2 du potentiomètre double (rouge), à la cosse 6 du même (blanc) et au trou N ;

Fils venant de l'interrupteur triple E aux trous P et R (blancs), aux trous T et S (noirs) et aux trous U et W (rouges);

Extrémité libre du cordon de mesure rouge à la cosse B9 du contacteur (à côté du condensateur de 47 nF);

Fils venant de l'inverseur D au trou J (rouge), au trou H (noir), à la cosse A10 du contacteur (blanc) et à la cosse A4 (noir torsadé avec le blanc);

Extrémité libre du fil blindé venant de la douille « jack » à la cosse C4 du contacteur (âme) et au trou G (blindage).

Repousser ensuite la platine, en la faisant pivoter vers le châssis et la fixer à l'aide des deux tiges filetées du microampèremètre et de l'écrou immobilisant l'axe du contacteur. Régler les écrous du microampèremètre de façon que la platine soit parallèle au châssis et bloquer les contre-écrous.

Souder au potentiomètre « Ohms » (A) les deux fils torsadés venant des trous E et F de la platine : le rouge à la cosse 3 ; le noir à la cosse 2.

Nous sommes persuadé que la majorité de nos lecteurs n'ont nul besoin de ces indications détaillées pour mener à bien la réalisation de cet appareil. Leur utilité réside, néanmoins, dans le fait qu'elles imposent un certain ordre aux opérations à effectuer et que, de cette façon, on est certain de ne rien oublier.

Pose du bouton sur l'axe du contacteur

Cette opération est illustrée par le croquis de la page 15 de la notice, que nous croyons utile de commenter rapidement.

On commence par tourner l'axe du contacteur de façon que le plat se trouve exactement en face de la position 1000, en volts continus. On fait ensuite glisser sur l'axe la « fourrure » crantée. Après cela, on présente le bouton lui-même, de telle façon que son index soit exactement sur la position 1, en volts continus, et on l'enfonce sur la fourrure d'une pression suffisamment énergique. Il suffit alors de retirer le tout, bouton et fourrure, et d'enfoncer cette dernière plus profondément à l'intérieur du bouton, à l'aide d'une clé à écrous, par exemple.

Mise en service et étalonnage

Placer les deux piles, en faisant attention à leur polarité, et après s'être assuré que l'interrupteur général se trouve bien sur « Off ».

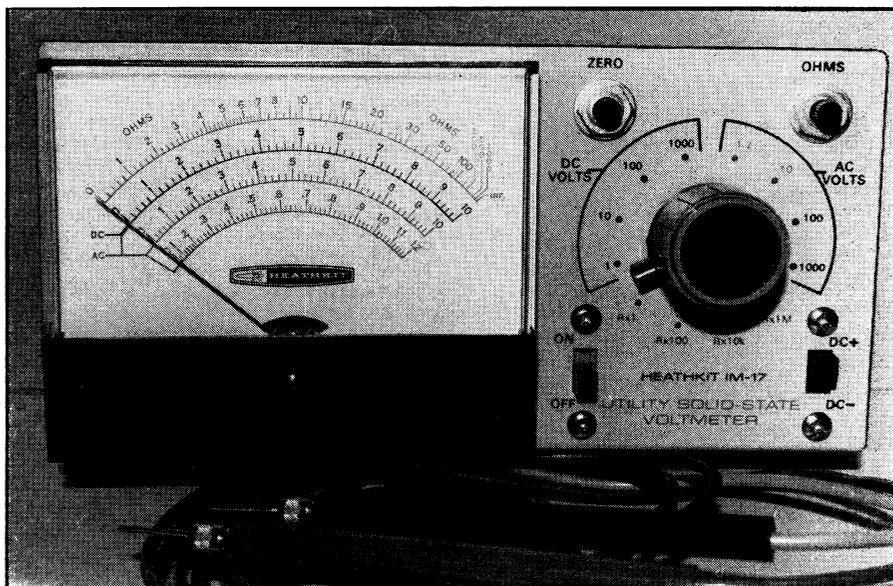
Régler éventuellement le zéro mécanique du microampèremètre, de façon à amener l'aiguille exactement sur le trait « zéro » de la graduation.

Les autres commandes seront réglées comme suit :

— Contacteur de sensibilités sur 1000 V (continu);

— Inverseur de polarité sur DC+;

— Potentiomètre « Zéro » en position moyenne;



8. — Vue générale de l'appareil terminé.

— Ajustable « Bias Adj. » tourné à fond vers la gauche;

— Ajustables « DC cal. » et « AC cal. » également tournés à fond vers la gauche.

Mettre alors l'interrupteur sur « On » et ajuster « Bias Adj. » de façon que l'aiguille soit à peu près à zéro. Régler cette position exactement par le potentiomètre « Zéro ». Le « zéro » doit se maintenir dans les deux positions de l'inverseur de polarité.

Étalonnage en continu

Remettre l'inverseur de polarité en position « DC + » et se placer sur la sensibilité 10 V en continu. Mettre la pointe de touche noire en contact avec le « plus » de la pile 1,5 V et ajuster « DC cal. » de façon à lire 1,5 V sur le cadran. Bien entendu, si d'autres tensions continues peuvent être connues avec précision, on peut faire la même opération pour une valeur différente de la tension d'étalonnage. Si on a la chance de posséder, ou si on peut se procurer, un voltmètre de précision, on procédera par comparaison.

Il est nécessaire, après l'ajustement de « DC cal. », de s'assurer que le zéro n'a pas bougé. Si on constate une légère dérive, il faut réajuster le potentiomètre « Zéro » et refaire ensuite l'étalonnage sur 1,5 V.

Étalonnage en alternatif

En alternatif, la notice recommande d'utiliser le secteur, qui est de 120 V aux U.S.A. En France, surtout en province, le secteur ne peut guère servir d'étalon, de sorte qu'il faudra procéder par comparaison avec un contrôleur en qui on a con-

fiance. Le mode opératoire est très simple : on commute le contacteur sur la sensibilité 100 ou 1000, en alternatif, suivant le cas, et on ajuste « AC cal. » pour amener l'aiguille aussi exactement que possible sur la graduation correspondante à la tension choisie comme étalon.

Ne pas oublier que les graduations rouges du cadran correspondent aux deux premières sensibilités en alternatif, qui ne sont pas « linéaires ». De plus, la première va jusqu'à 1,2 V.

La précision des contrôleurs courants en alternatif laisse généralement à désirer : rarement meilleure que ± 6 à 7 %. C'est pourquoi, si on a la possibilité d'utiliser deux ou trois contrôleurs, on mesure une tension avec chacun et on fait ensuite la moyenne, qui sera prise comme valeur étalon.

A noter que la résistance d'entrée du voltmètre, en alternatif, est de 1 M Ω environ sur toutes les sensibilités. La capacité d'entrée dépend de la sensibilité, mais son ordre de grandeur est de 100 pF (38 pF sur la sensibilité 1000 V).

La réponse est correcte, à ± 1 dB, entre 10 Hz et 1 MHz, lorsque la résistance interne de la source est faible.

Quant à la précision, elle dépend du soin avec lequel a été effectué l'étalonnage, mais peut atteindre assez facilement ± 5 %. Elle est de l'ordre de ± 3 % en continu.

Étalonnage en ohmmètre

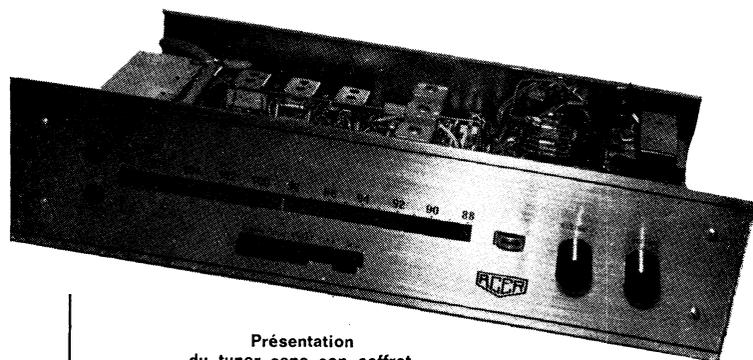
Placer le contacteur de sensibilités sur « R \times 1 M Ω ». On verra l'aiguille aller à fond de l'échelle et on ajustera le potentiomètre « Ohms » de façon à placer l'aiguille sur le trait correspondant à « Inf ».

(Suite et fin page 95)

Pour votre chaîne Hi-Fi

TUNER FM-stéréo à hautes performances

(UKW 2310 - ACER)



Présentation
du tuner sans son coffret.



Equipé d'une « tête » H.F., comportant deux transistors à effet de champ, et d'un décodeur stéréo pour les émissions en « multiplex », cet appareil ne reçoit que la bande FM, de 87,5 à 108,5 MHz, et ses étages de sortie permettent de disposer d'une tension de 2 V environ, donc largement suffisante pour attaquer un amplificateur de

haute fidélité, sans qu'il soit nécessaire de prévoir un préamplificateur correcteur quelconque.

L'ensemble est réalisé avec des « modules » Goerler, dont la réputation n'est plus à faire, auxquels on a ajouté un indicateur d'accord très sensible et un amplificateur de sortie à deux étages.

dérive en fréquence peut être mis en service à l'aide d'une touche. Lorsque cela est fait, la fréquence de l'oscillateur local dépend de la capacité d'une diode « varicap » (BA 102), capacité qui est asservie à une tension continue négative obtenue au détecteur de rapport. Si la fréquence de l'oscillateur local vient à varier, la tension négative commandant la diode varie dans un sens tel que l'oscillateur revient immédiatement dans le droit chemin.

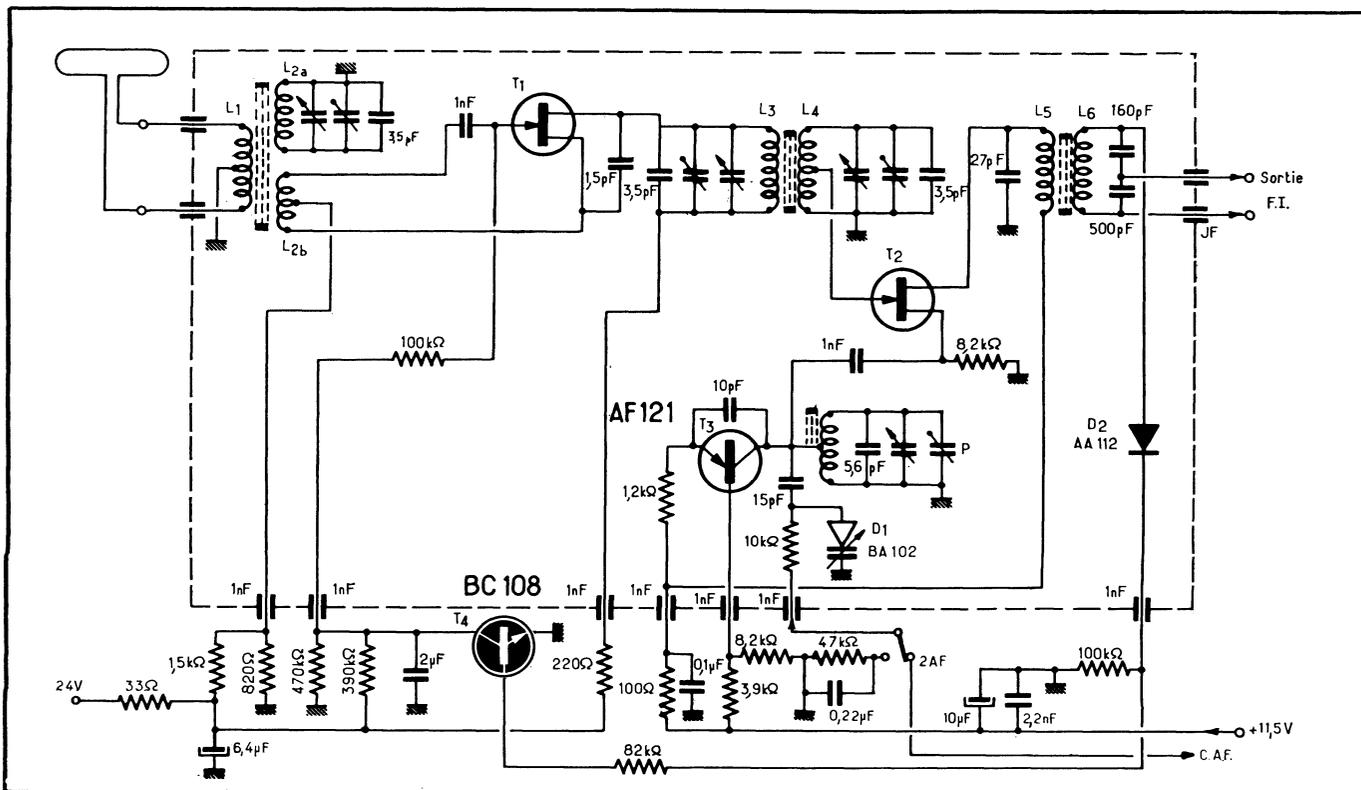
La « tête » V.H.F. possède son propre système de C.A.G. La tension de sortie F.I. est détectée par D_2 et rend la base du T_1 d'autant plus positive que le signal est plus intense. Le

Tête V.H.F. et amplificateur F.I.

Le schéma de la tête V.H.F. est celui de la figure 1 ; on voit que les deux transistors à effet de champ y sont utilisés en amplificateur H.F. et

en mélangeur (T_2), l'oscillateur étant un « germanium » AF 121. Un dispositif de commande automatique de

Fig. 1. — Cette « tête H.F. » comporte deux transistors à effet de champ (T_1 et T_2), ainsi qu'un système de C.A.G. indépendant (D_2 et T_4).



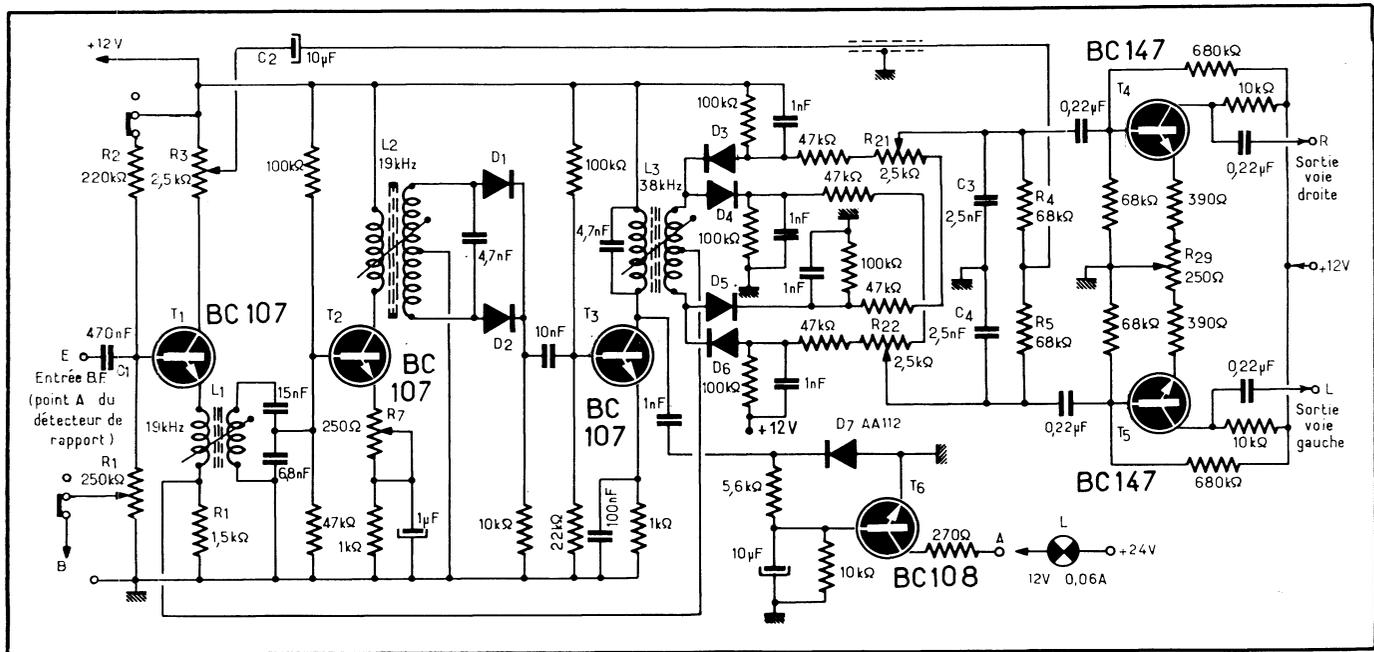


Fig. 2. — Le décodeur stéréophonique est muni, bien entendu, d'un indicateur automatique de présence d'une porteuse « Multiplex » (BC 108, D₇ et L).

courant collecteur du T₄ augmente, ce qui rend la « porte » du T₁ moins positive.

En ce qui concerne l'amplificateur F.I., dont nous n'avons pas jugé utile de représenter le schéma, il comporte quatre étages et cinq transistors AF 121, le dernier étage étant constitué par deux transistors à liaison directe : collecteur commun suivi d'un émetteur commun. Le détecteur de rapport est du type symétrique, et une C.A.G., dont la tension est obtenue par redressement du signal prélevé sur le collecteur du troisième transistor, est appliquée à la base du transistor d'entrée. Le gain total de l'amplificateur F.I. est de l'ordre de 80 dB et la bande passante, à -3 dB, est de 180 à 220 kHz.

Décodeur stéréo

Son schéma est celui de la figure 2, assez classique dans l'ensemble, où l'on notera l'utilisation exclusive de transistors n-p-n au silicium. Les différentes fonctions de ce décodeur se répartissent comme suit :

Extraction de la fréquence pilote (19 kHz) par l'ensemble L₁ ;

Transmission du signal multiplex à partir de R₁ vers le point milieu du secondaire L₃. A signaler qu'un condensateur électrochimique de 10 μF (le « moins » vers R₁) a été oublié dans cette liaison ;

Reconstitution de la sous-porteuse 38 kHz par le doublage du signal 19 kHz dans l'étage T₂, L₂, D₁, D₂ ;

Amplification de la sous-porteuse par T₃ et démodulation par l'ensemble de

quatre diodes dans le circuit secondaire de L₃ ;

Indication automatique de la présence d'une émission stéréo par détection (par D₇) du signal 38 kHz apparaissant alors sur le collecteur de T₃. La tension continue ainsi obtenue rend conducteur le transistor T₆, dont le courant de collecteur devient suffisant pour provoquer l'illumination de l'ampoule L.

Indicateur d'accord

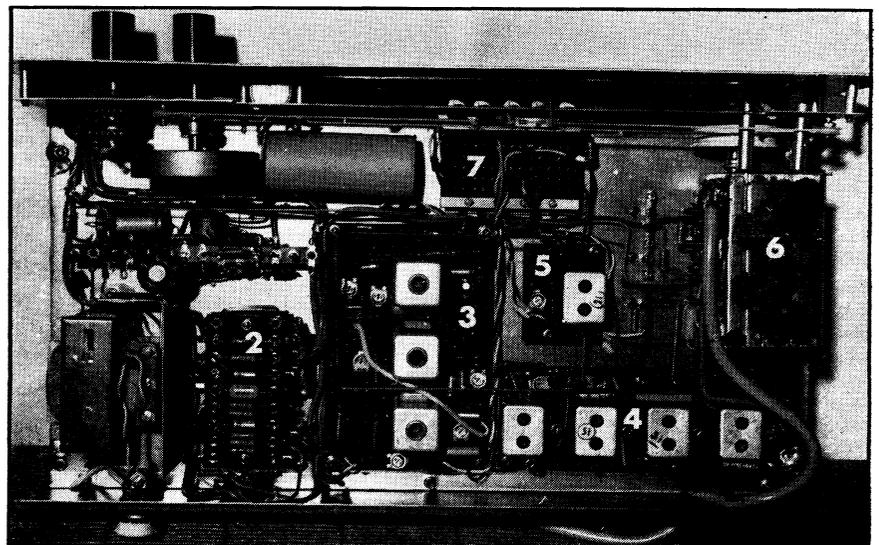
Il est constitué par un milliampèremètre minuscule, placé sur la plaque frontale du tuner, et dont la déviation maximale correspond à un accord optimal. Il est commandé par un circuit résonnant accordé sur la fréquence in-

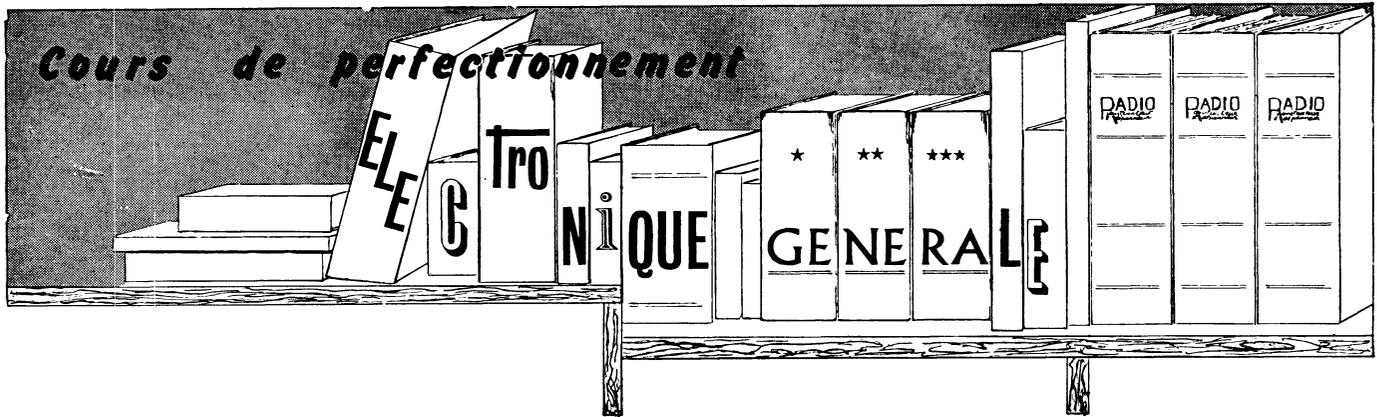
termédiaire et attaqué, à travers une petite capacité, à partir du collecteur du dernier transistor F.I. (fig. 3). Une détection par diode AA 112 permet de rendre la base du BC 147 d'autant plus positive que l'amplitude du signal est plus grande, avec un maximum à l'accord exact, bien entendu. Le courant traversant l'appareil de mesure, intercalé dans le circuit d'émetteur, est également maximal au même instant. Une résistance ajustable permet d'agir sur la sensibilité du milliampèremètre.

Amplificateur B.F.

Le tuner UKW 2310 comporte deux sorties, toutes les deux en stéréo, bien entendu. La première permet de prélever le signal immédiatement après le

Vue de l'intérieur du châssis où l'on distingue : le transformateur d'alimentation (1) avec, au-dessus, les éléments de l'alimentation stabilisée ; l'amplificateur B.F. à quatre transistors (2) ; le décodeur stéréo (3) ; la platine F.I. (4) ; l'indicateur d'accord (5) ; la « tête » V.H.F. (6) ; le contacteur à touches (7).





(Suite, voir "Radio-Constructeur" nos 207 à 209 et 211 à 236)

Résistances d'entrée statique et dynamique

Nous avons déjà noté, à propos des diodes, la distinction qu'il fallait faire entre la résistance statique, ou la résistance en continu, et la résistance dynamique, ou la résistance en présence d'un petit signal alternatif, correspondant à un point de fonctionnement bien déterminé. Nous allons préciser ces notions en ce qui concerne les transistors et déterminer la résistance d'entrée statique r_e définie par le rapport

$$r_e = \frac{U_{be}}{I_b}, \quad (150)$$

et la résistance d'entrée dynamique r_{ed} , définie par le rapport

$$r_{ed} = \frac{\Delta U_{be}}{\Delta I_b}, \quad (151)$$

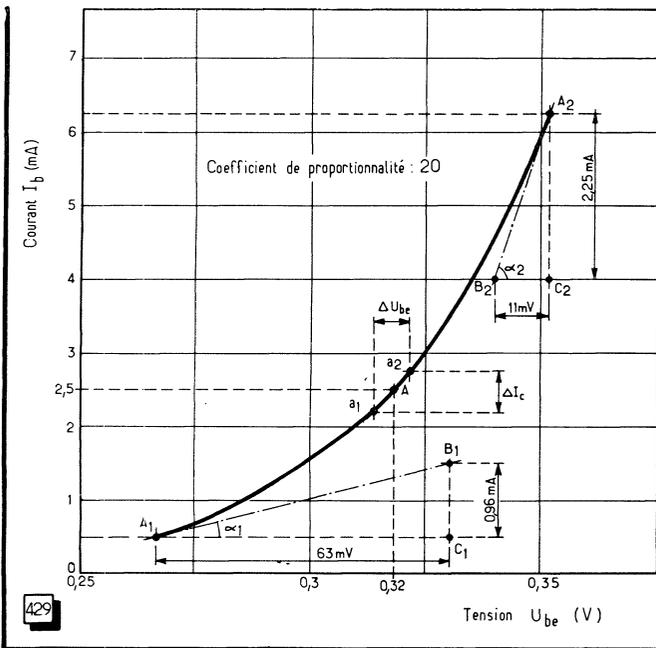


Fig. 429. — Il est très facile de déterminer, par un procédé graphique, l'ordre de grandeur de la résistance d'entrée dynamique pour un point quelconque de la courbe I_b/U_{be} .

ΔU_{be} étant un accroissement très faible de la tension U_{be} et ΔI_b l'accroissement correspondant du courant I_b .

Nous voyons, dans la figure 429, la courbe I_b/U_{be} d'un transistor qui, visiblement, d'après ce que nous avons dit plus haut, est celle d'un « germanium ». Le raisonnement que nous allons tenir reste bien entendu valable, à échelle des tensions U_{be} près, pour un « silicium ».

La résistance d'entrée statique au point A, par exemple, correspondant à la tension U_{be} de 0,32 V, donc à un courant I_b de 2,5 mA (ou inversement), est donc

$$r_e = \frac{0,32}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 128 \Omega.$$

Si nous considérons, autour du point A, une portion de la courbe délimitée par les points a_1 et a_2 , que nous supposons suffisamment rapprochés, la résistance dynamique r_{ed} au point A sera donnée, avec une bonne approximation, par le rapport

$$r_{ed} = \frac{\Delta U_{be}}{\Delta I_b} \approx \frac{0,006 \text{ V}}{0,45 \text{ mA}},$$

ce qui entraîne $r_{ed} = 13,3 \Omega$ environ.

En réalité, la vraie valeur de la résistance dynamique d'entrée r_{ed} est celle de la cotangente de l'angle α , que forme la tangente à la courbe au point de fonctionnement considéré avec une droite parallèle à l'axe des tensions U_{be} . Voyons ce que cela donne pour les deux extrémités de la courbe, aux points A_1 et A_2 .

Pour le premier, la tangente à la courbe forme un angle α_1 avec l'axe des tensions, et nous construisons un triangle tel que $A_1 B_1 C_1$, dont les dimensions ne sont guidées que par le souci de « lisibilité ». La cotangente de α_1 est égale au rapport $A_1 C_1 / B_1 C_1$, soit, à l'échelle du graphique, à $6,3 \cdot 10^{-2} / 9,6 \cdot 10^{-4} = 65,6 \Omega$, valeur de r_{ed} en ce point.

Pour le second, en raisonnant exactement de la même façon, nous trouvons, pour le triangle $A_2 B_2 C_2$, $\cotg \alpha_2 = B_2 C_2 / A_2 C_2$, soit à l'échelle du graphique, $r_{ed} = 1,1 \cdot 10^{-2} / 2,25 \cdot 10^{-3} = 4,9 \Omega$.

Rappelons que dans ce genre de constructions graphiques il est souvent plus simple de mesurer les longueurs $A_1 C_1$ et $B_1 C_1$, de faire leur rapport et de multiplier le résultat par le coefficient de proportionnalité propre au graphique en question, c'est-à-dire représentant ici le rapport U_{be}/I_b par unité de longueur de l'échelle : on voit que, pour la figure 429, 0,1 V occupe la même longueur que 5 mA, d'où $1 \cdot 10^{-1} / 5 \cdot 10^{-3} = 20$.

Si l'on examine les courbes I_c/r_e d'un certain nombre de transistors, de faible, de moyenne et de forte puissance, au germanium ou au silicium, on s'aperçoit qu'elles suivent toutes à peu près le même tracé, et qu'à un certain courant I_c correspond toujours un même ordre de grandeur de r_e , quel que soit le transistor. En d'autres termes, la résistance d'entrée statique d'un transistor dépend surtout du courant de collecteur, et relativement peu des caractéristiques particulières du transistor.

On peut remarquer encore autre chose : si l'on adopte une échelle logarithmique pour les deux axes, le courant I_c et la résistance r_e , les caractéristiques I_c/r_e des différents transistors deviennent presque des droites. En utilisant un papier dit « log.-log. » on peut, sans dépasser les dimensions « raisonnables », tracer les courbes de la résistance d'entrée en fonction du courant de collecteur couvrant toute la gamme de transistors, de faible à forte puissance, de $I_c = 1 \text{ mA}$ à $I_c = 10 \text{ A}$. Le graphique de la figure 430 a été établi de cette façon, et nous y avons tracé, en trait continu, les courbes correspondant à six transistors très différents, couvrant à peu près tout l'éventail de valeurs de I_c dans les limites indiquées ci-dessus.

Il est visible que l'allure générale et pour ainsi dire « globale » de toutes ces courbes est pratiquement la même, surtout si l'on tient compte de la dispersion inévitable des caractéristiques, atteignant et dépassant fréquemment $\pm 50 \%$. On peut donc tracer une courbe

« moyenne », représentée sur le graphique en trait mixte et qui peut être considérée en quelque sorte comme la courbe « universelle » I_c/r_e . Elle permet de fixer instantanément l'ordre de grandeur de la résistance d'entrée statique r_e pour un transistor quelconque fonctionnant avec un certain courant de collecteur I_c .

La résistance d'entrée dynamique r_{ed} a été représentée, sur le même graphique, et pour les six transistors choisis comme exemples, par des « courbes » en trait interrompu (qui, pour simplifier, sont des droites). La dispersion semble y être un peu plus large, mais se situe, de toute façon dans les limites des tolérances.

Ce qu'il faut retenir, c'est que la résistance d'entrée dynamique r_{ed} est toujours, en gros, de 5 à 10 fois plus faible que la résistance statique.

La résistance d'entrée dynamique est rarement indiquée « en clair » dans les recueils de caractéristiques, pour la bonne raison qu'elle est essentiellement variable en fonction de I_c et que l'indiquer pour une seule valeur de ce courant, ou même pour deux ou trois, ne sert pas à grand-chose : l'utilisateur aura toujours besoin, comme par hasard, de la combinaison « à côté ». On laisse donc le soin, à chacun, de « travailler » sur des courbes ce qui, lorsqu'on s'est familiarisé un peu avec certains modes de représentation, ne présente aucune difficulté.

On trouve, pour chaque transistor, presque toujours, un graphique à quatre « entrées », où la caractéristique

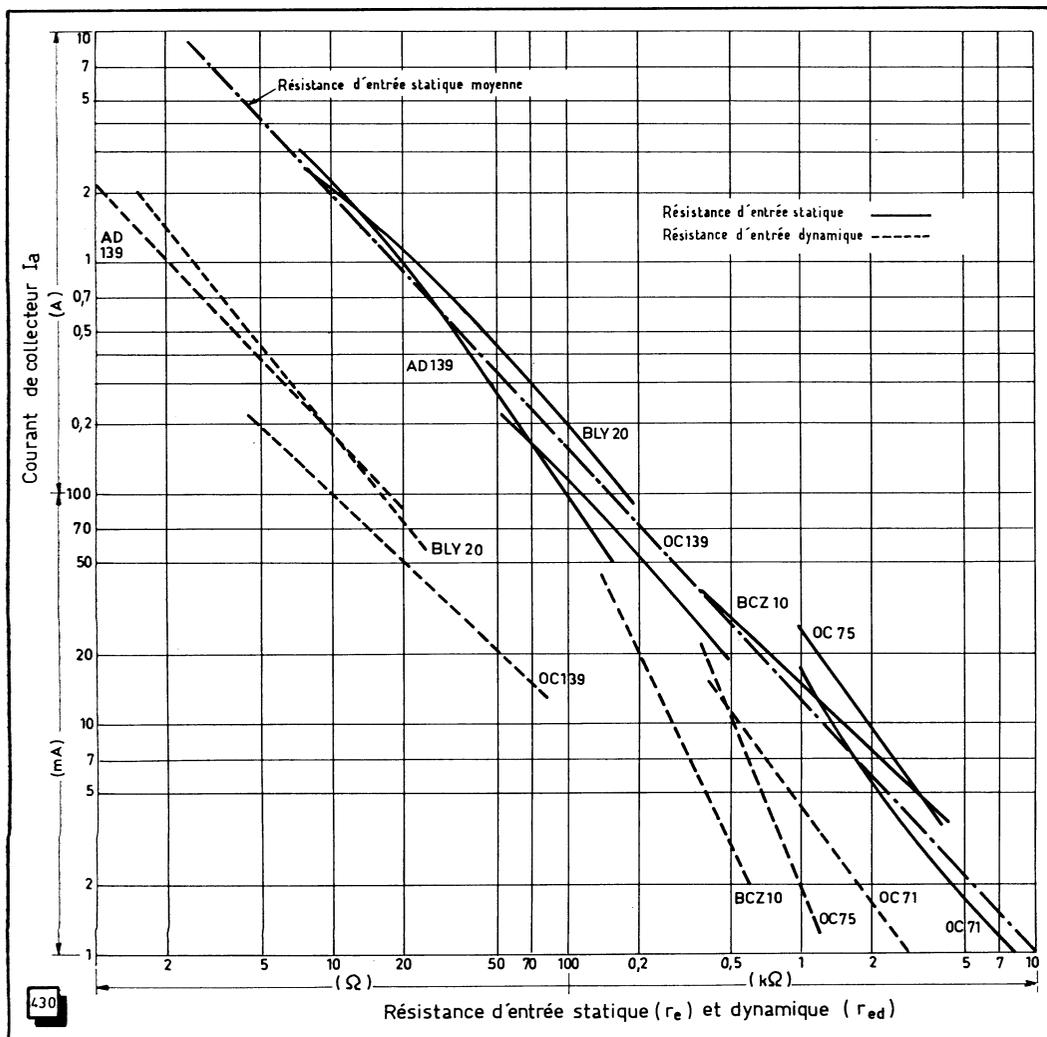


Fig. 430. — Le tracé en trait mixte représente la courbe pour ainsi dire « universelle » de la résistance d'entrée statique d'un transistor en fonction du courant de collecteur. Les courbes en trait plein correspondent à quelques transistors près comme exemples, tandis que les droites en trait interrompu représentent la résistance d'entrée dynamique des mêmes transistors. On voit, par exemple, que l'ordre de grandeur de r_e d'un transistor fonctionnant avec $I_c = 100 \text{ mA}$ est de 150Ω . La résistance d'entrée dynamique correspondante se situerait entre 30 et 15Ω .

I_b/U_{be} occupe le quadrant inférieur gauche (fig. 431) et dont les autres quadrants ne nous intéressent pas pour l'instant. En règle générale, une seule courbe I_b/U_{be} est tracée, avec l'indication de la tension U_{ce} correspondante, mais parfois, exceptionnellement, on en trouve deux, comme sur la figure 431.

Cela n'a, d'ailleurs, aucune importance pratique, car la résistance d'entrée, aussi bien statique que dynamique, dépend très peu de la tension U_{ce} , dont l'influence est, dans tous les cas, infiniment moindre que la dispersion normale des caractéristiques.

Cette particularité est, d'ailleurs, très facile à mettre en évidence sur un graphique tel que celui de la figure 431. A partir de l'origine 0 traçons une « sécante » quelconque

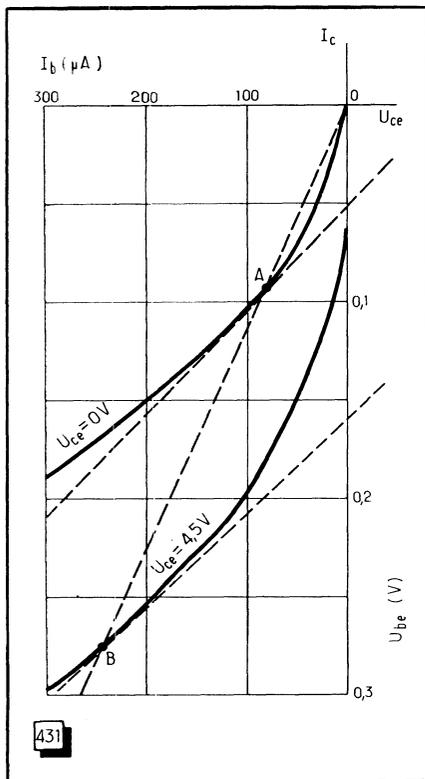


Fig. 431. — Représentation habituelle des caractéristiques I_b/U_{be} d'un transistor. Lorsqu'on se trouve en présence de deux courbes, correspondant à deux valeurs différentes de U_{ce} , il est facile de mettre en évidence le fait que la résistance d'entrée dépend peu de la tension U_{ce} .

qui coupera les deux courbes en A et B. Il est tout d'abord évident que la résistance d'entrée statique correspondant à ces deux points est la même, car nous avons, pour ces deux points, la même valeur du rapport U_{be}/I_b . En ce qui concerne la résistance dynamique, on se rendra aisément compte que les tangentes aux deux courbes, en A et en B respectivement, sont sensiblement parallèles, ou du moins s'écartent peu du parallélisme.

La détermination de la résistance dynamique d'entrée dans le cas d'un graphique tel que celui de la figure 431 ne pose aucun problème et ne diffère en rien de ce qui a été indiqué à propos de la figure 429. Notons dès maintenant, sans y insister, qu'un courant de collecteur sensiblement de même valeur correspondra aux points A et B, puisque ces derniers correspondent à deux valeurs de r_{ed} peu différentes.

Lorsqu'on veut déterminer la valeur de r_{ed} aux très faibles valeurs de I_b (ce qui revient à dire aux faibles valeurs du courant de collecteur), par exemple vers 20 ou 50 μA , l'échelle d'un graphique tel que celui de la figure 430 peu n'être pas assez étalée. On trouve, pour certains transistors et dans certaines documentations, des « agrandissements » de la courbe I_b/U_{be} dans le voisinage

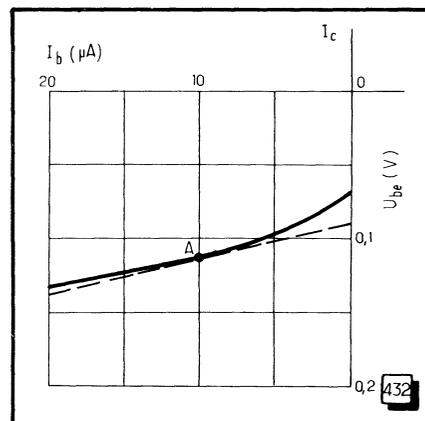


Fig. 432. — On trouve parfois des caractéristiques I_b/U_{be} correspondant à la zone de valeurs faibles de I_b .

de l'origine, comme, par exemple, la courbe de la figure 432, relative au même transistor que celui de la figure 431. On vérifiera que la valeur de r_{ed} au point A se situe vers 2,5 k Ω .

Il faut noter, cependant, que le besoin de déterminer la résistance d'entrée d'un transistor fonctionnant avec un courant inférieur à quelque 500 μA se fait sentir rarement et c'est pour cela, d'ailleurs, que les graphiques agrandis dans le genre de celui de la figure 432 ne sont pas publiés souvent.

En revanche, un problème qui peut se poser assez souvent est celui où il s'agit de déterminer la caractéristique I_b/U_{be} par une voie détournée, en quelque sorte, en utilisant, par exemple, les caractéristiques I_c/I_b et I_c/U_{be} , comme nous l'avons fait plus haut dans le cas du transistor BLY20. Lorsqu'il s'agit, en particulier, de transistors de moyenne ou de forte puissance, ce genre de courbes est très souvent accompagné d'un « additif » pour la zone de courants « faibles », c'est-à-dire représentant en gros 1/100 à 1/1000 du courant de collecteur maximal admissible. De plus, très souvent aussi les graphiques publiés indiquent les limites de dispersion possible, ce qui est également très intéressant.

Un excellent exemple de ce type de courbes est fourni par les graphiques accompagnant les caractéristiques du transistor AC 128, qui est un *p-n-p* germanium de moyenne puissance (B.F.). Il y a, tout d'abord, les deux caractéristiques I_c/I_b , pour courants « forts » (fig. 433) et pour courants « faibles » (fig. 434). On notera que ces caractéristiques tiennent compte du courant d'émetteur I_e , et

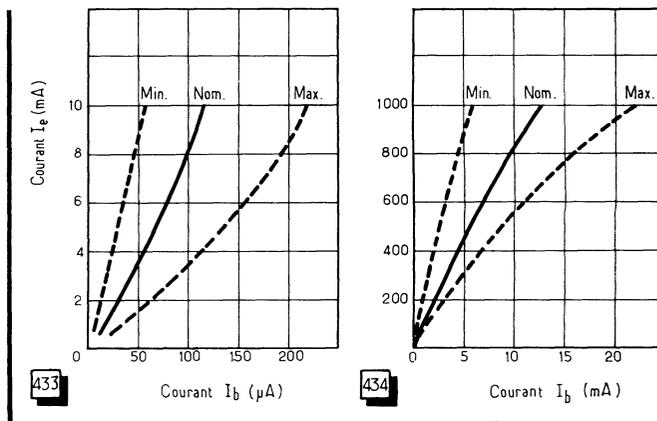


Fig. 433 et 434. — Courbes I_c/I_b d'un transistor au germanium de moyenne puissance, pour valeurs fortes (fig. 433) et faibles (fig. 434) du courant I_b (et I_e).

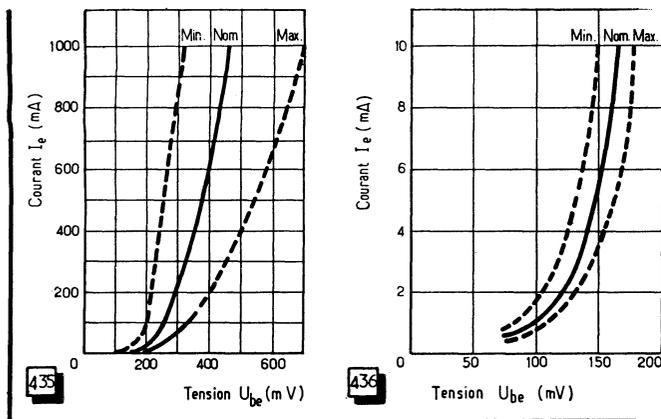


Fig. 435 et 436. — Courbes I_e/U_{be} d'un transistor au germanium de moyenne puissance, le même que celui des figures 433 et 434, pour les valeurs fortes et faibles du courant I_e .

non pas de celui de collecteur, I_c . Etant donné la relation « fondamentale » : $I_e = I_c + I_b$, cette distinction n'a aucune importance pratique ici, car le courant I_b est toujours au moins 50 fois plus faible que I_c et que l'on peut écrire, sans grande erreur : $I_c \approx I_e$.

Les courbes en trait interrompu des deux figures indiquent les limites de la dispersion possible qui est, comme on le voit, très importante. Elle se répercutera, bien entendu, sur la dispersion de la résistance d'entrée. Cependant, si l'on veut, à partir de ces courbes, tracer la caractéristique I_b/U_{be} pour déterminer, ensuite, la valeur de r_{ed} par le procédé graphique indiqué plus haut, il est préférable de s'en tenir aux courbes « nominales », car autrement on risque de s'embarquer dans un nombre impressionnant de combinaisons possibles. On se rend compte, en effet, qu'un courant de base de 50 μA peut correspondre à trois valeurs différentes de I_e (fig. 434) : 8,6, 3,9 et 1,6 mA environ. Or, d'après les courbes I_c/U_{be} de la figure 436, à chacune de ces valeurs de I_e correspondent trois valeurs différentes de U_{be} .

Si l'on veut absolument avoir une idée de la dispersion possible de la résistance d'entrée r_{ed} , on peut se contenter de tracer, d'après les deux réseaux I_c/I_b (fig. 433 et 434) et les deux réseaux correspondants I_c/U_{be} (fig. 435 et 436), trois courbes I_b/U_{be} , ce qui nous donnera, en traçant chaque courbe en deux parties pour ne pas trop allonger l'échelle I_b , le graphique de la figure 437.

Pour « situer » la dispersion de r_{ed} déterminé à l'aide

TECHNIQUE DE L'ÉMISSION - RÉCEPTION SUR ONDES COURTES, par Ch. Guilbert. — Un volume de 356 pages (16 \times 24), 280 figures. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris.

Voici la seconde édition de cet ouvrage destiné aux amateurs ; la première a connu un très grand succès tant en France qu'à l'étranger. Il s'agit d'un livre très complet, puisque l'on y trouve aussi bien des données théoriques sur la propagation, la réception et l'émission des O.C. que des détails techniques et technologiques pour la réalisation des équipements.

Après avoir rappelé les données fondamentales concernant les ondes électromagnétiques et les phénomènes de propagation, l'auteur analyse de façon claire la réception ; à côté de l'exposé théorique, prennent place des considérations pratiques sur l'alignement, certaines précautions à prendre et même « l'art de bien câbler » ; les différents types de détection sont dé-

crits en détail, et des exemples de réalisation sont donnés. La sélectivité et la construction des filtres, des transformateurs, des convertisseurs et d'autres dispositifs sont examinées en détail. De même, pour les chapitres qui traitent de l'émission, l'auteur, après avoir donné les principes généraux (stabilité de fréquence, pilotage, étage final, neutrodynage, etc.) et décrit les types de modulation concurremment utilisés, dissèque un émetteur de 50 à 100 W commuté pour les bandes 3,5-7-14-21-28 MHz, sans omettre les détails pratiques.

Ch. Guilbert sait ce qu'une installation doit à la qualité de son antenne, et il s'étend volontiers sur ce sujet important entre tous. Il expose les propriétés des lignes et le phénomène des ondes stationnaires ; il passe en revue les antennes couramment utilisées pour l'émission, les coupleurs et, enfin, les antennes de réception.

Le trafic O.C. et le nombre d'amateurs d'émission augmentant sans cesse, les administrations se montrent aujourd'hui plus

d'un tel réseau il faut penser que le calcul doit être fait pour les points qui correspondent à une même valeur de I_e , si l'on veut que la comparaison puisse avoir quelque signification. C'est ainsi que pour les trois courbes « courant I_b faible » (en trait plein) de la figure 437 le calcul se fera, par exemple, pour les points A_1 , B_1 et C_1 , correspondant à un courant I_e de 10 mA.

On verra, dans ces conditions, que l'ordre de grandeur de r_{ed} sera de 900 Ω en A_1 , de 1 100 Ω en B_1 et de 2 200 Ω en C_1 . Pour les trois courbes « courant I_b fort » (en trait

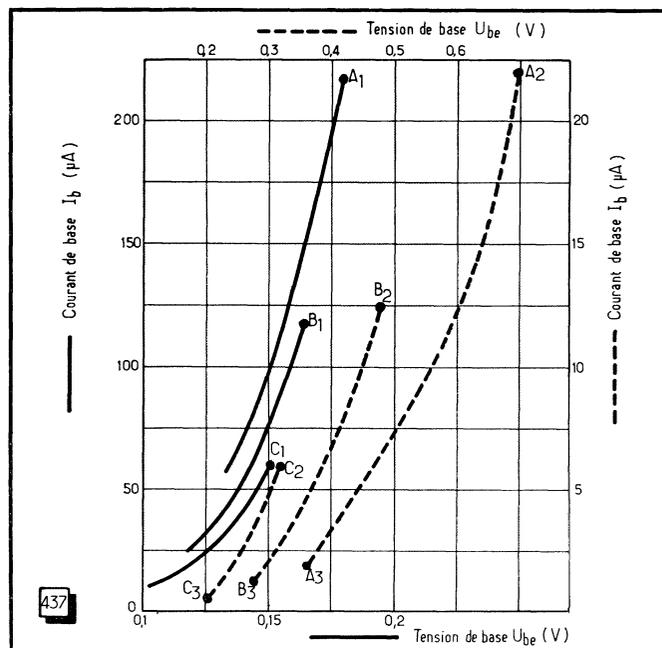


Fig. 437. — Courbes I_b/U_{be} « transposées » à partir des courbes des figures 433 à 436. Les points tels que A_1 , B_1 et C_1 correspondent à une même valeur du courant I_e .

interrompu), on aura, pour $I_e = 1 A$, 11,2 Ω en C_2 , 10,4 Ω en B_2 et 6,4 Ω en A_2 . Pour les mêmes courbes, enfin, et pour $I_e = 100 mA$, on aura, respectivement, 370, 280 et 250 Ω en C_3 , B_3 et A_3 .

On voit que, tout compte fait, la dispersion de r_{ed} est moindre que la divergence des courbes 432 à 435 pouvait le faire craindre.

(A suivre)

W. SOROKINE.

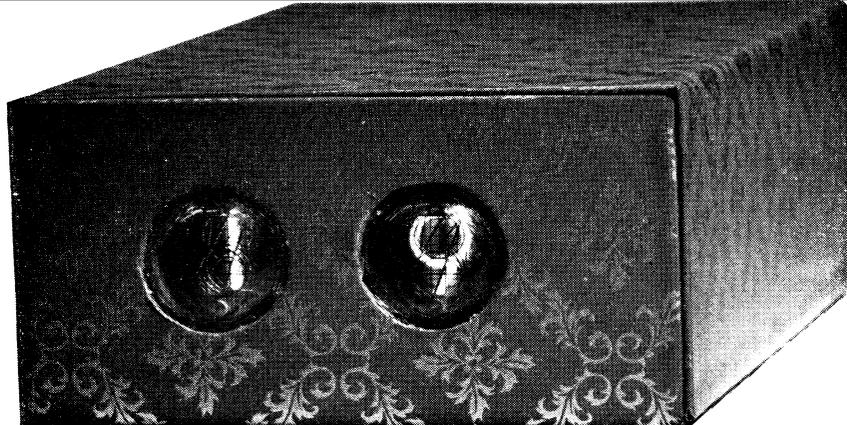
sévères qu'autrefois, et il importe d'être sûr du réglage de son installation. Aussi un long chapitre est-il consacré aux contrôles, mesures et réglage de circuits. L'auteur commence par donner la constitution des appareils de mesure de base (onde-mètre, étalon de fréquence, grid-dips, etc.) ; puis il expose la technique des mesures en différents points de la chaîne, en insistant sur les lignes et les antennes.

Pour terminer, les montages auxiliaires à transistors sont étudiés et les particularités de l'émission B.L.U. analysées.

Signalons que cet ouvrage contient une carte à projection azimutale de 143 mm de rayon, centrée sur Paris, qui facilitera l'orientation des antennes directives, un chapitre consacré au Morse, un encart présentant les codes Q et R.S.T. et les codes d'épellation. Il semble donc que tous les problèmes qui peuvent se poser à l'amateur trouvent leur réponse dans ce livre.

J.-P. D.

CALENDRIER à binistors



L'utilisation de binistors pour la réalisation d'un ensemble de comptage permet l'affichage direct sur tubes indicateurs numériques, sans qu'il soit besoin de passer par l'intermédiaire d'une matrice de décodage. La réalisation que nous présentons

ci-après, tout en donnant un aperçu des possibilités offertes par l'emploi des binistors, met en évidence la simplification apportée comparativement à une étude analogue utilisant des ensembles de comptage classiques à bistables.

Une présentation soignée peut faire de ce calendrier un « gadget » électronique assez inattendu. Le jour s'affiche automatiquement sur deux tubes indicateurs numériques qu'il est possible de remettre manuellement à jour.

Principe

Le schéma synoptique complet de l'appareil est représenté dans la figure 1. Les impulsions provenant de la base de temps sont appliquées à un premier ensemble de comptage à binistors, permettant l'affichage du chiffre des unités. Toutes les dix impulsions, le premier compteur en anneau envoie une impulsion au second compteur qui commande l'affichage du chiffre des dizaines.

La base de temps délivre une impulsion toutes les 24 heures. Sa réalisation à partir d'un oscillateur à quartz, ou même à partir du secteur, exigeait l'utilisation d'un nombre considérable d'éléments et ne pouvait être envisagée. Nous avons donc adopté une solution, moins élégante certes, mais en tous les cas beaucoup plus économique. Le schéma de cette base de temps est représenté dans la figure 2. Une cellule photorésistante L, une résistance ajustable R_3 et le bobinage d'un premier relais R_1 , sont montés en série aux bornes d'une source de tension continue de 24 volts.

Lorsque la cellule est peu ou pas éclairée, le relais R_1 demeure en position de repos. Le condensateur C_2 se charge alors au travers de la résistance R_4 , avec la constante de temps $C_2 R_4$ choisie volontairement assez grande. Si la cellule est éclairée, le relais R_1 colle, alimentant le bobinage du relais R_2 . Le condensateur C_2 , chargé, est alors connecté aux bornes d'une résistance de faible valeur, au travers de laquelle il se décharge rapidement, en donnant naissance à une impulsion positive. Dès que la cellule retombe dans l'obscurité, les deux relais redécollent, le condensateur C_2 se recharge et le cycle recommence.

On peut se demander pourquoi nous utilisons deux relais, alors qu'il semble

Fig. 1. — Les impulsions provenant de la base de temps sont appliquées à un premier ensemble de comptage à binistors, permettant l'affichage du chiffre des unités. Toutes les dix impulsions, le premier compteur en anneau envoie une impulsion au second compteur qui commande l'affichage du chiffre des dizaines.

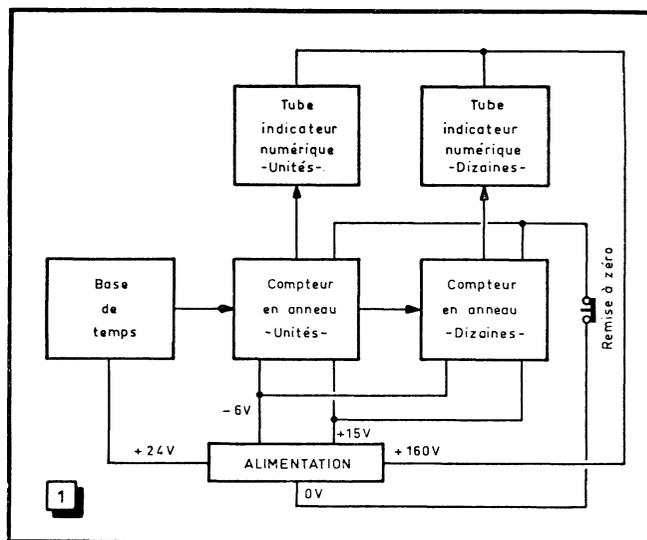
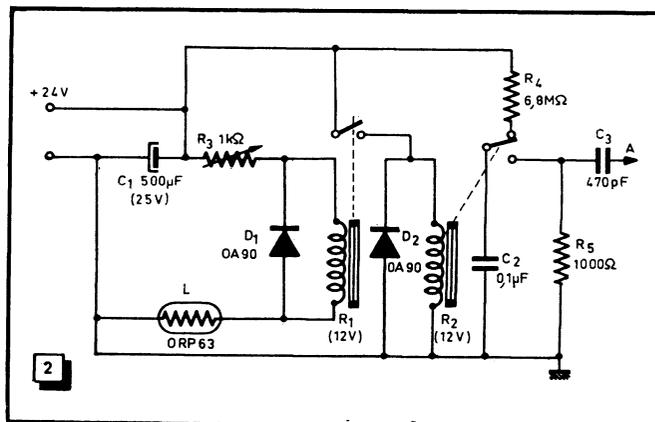


Fig. 2. — Schéma de la base de temps. Lorsque la cellule photorésistante L est dans l'obscurité, les deux relais sont dans la position de « repos » et le condensateur C_1 se charge au travers de la résistance R_4 . Si L est éclairée, le relais R_1 colle, entraînant le collage de R_2 . Le condensateur C_2 se décharge alors dans R_5 , en donnant naissance à une impulsion positive de 500 μ s environ.



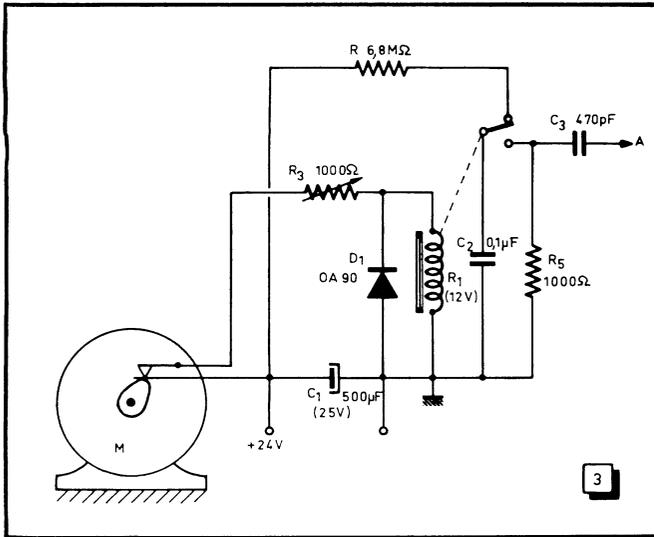


Fig. 3. — Autre version possible de la base de temps. Un petit moteur, associé à un réducteur, agit quotidiennement sur un petit interrupteur. La fermeture de ce dernier, en provoquant le collage du relais R_1 , permet au condensateur C_2 de se décharger à travers R_5 . L'impulsion recueillie aux bornes de R_5 est transmise à l'ensemble de comptage par la capacité C_3 .

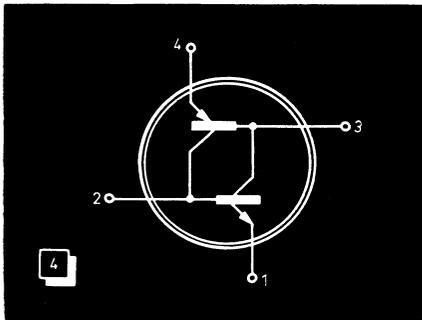


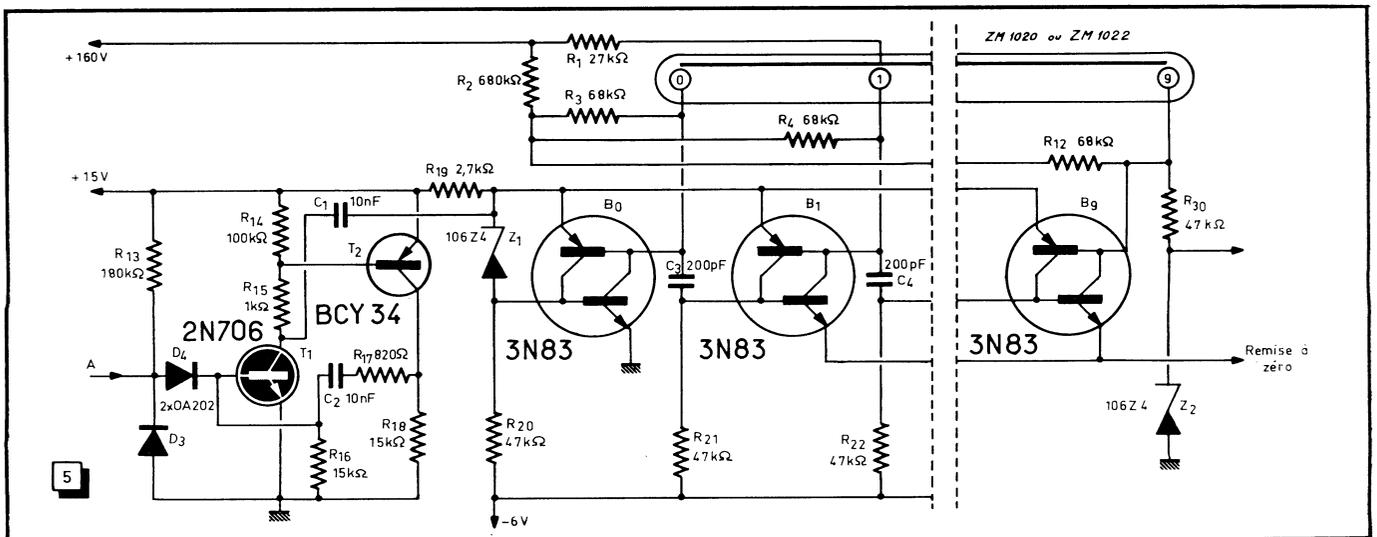
Fig. 4. — Schéma équivalent du bistable, qui peut être considéré comme étant l'association de deux transistors complémentaires.

le contact du relais R_1 demeure entre la position 1 et la position 2, un nombre de minutes suffisant pour que le condensateur C_2 soit presque déchargé en arrivant sur la seconde position.

Cette base de temps, on ne peut plus simple, s'avère d'un fonctionnement parfait. Une analyse plus détaillée du montage, montrerait que les coupures, ou pannes de courant, même répétées et de longue durée, n'affectent en rien son fonctionnement. Son seul défaut réside dans le fait que la cellule doit être pointée en direction d'une fenêtre ou, mieux, montée sur la fenêtre même. Si une telle installation se révélait impossible, il faudrait prévoir un autre système de base de temps, par exemple celui représenté sur la figure 3. Un

possible d'arriver au même résultat avec un seul relais. L'expérience nous a montré que la cellule, placée au voisinage d'une fenêtre, subissait des variations extrêmement lentes de résistance au fur et à mesure que le jour se levait. Il s'ensuit que

Fig. 5. — Schéma de principe complet du premier ensemble de comptage. Les impulsions provenant de la base de temps, sont d'abord mis en forme dans un monostable à transistors complémentaires T_1 - T_2 , avant d'attaquer le compteur en anneau à binistors. Afin de simplifier le schéma, trois binistors seulement ont été représentés. Ils peuvent être soit des 3N 83 (General Electric), soit des BRY 39 (R.T.C.).



petit moteur synchrone, ou même asynchrone, permet d'obtenir le même résultat que le système précédent. Sa vitesse de rotation doit être ramenée, par un réducteur convenable, à un tour par 24 heures.

Echelle de comptage à binistors

Réalisé avec des bascules bistables classiques associées à deux matrices de décodage, l'ensemble de comptage, nécessaire à la commande des tubes indicateurs numériques, aurait demandé un minimum de 26 transistors et une cinquantaine de diodes, sans compter un nombre tout aussi impressionnant de résistances et de condensateurs. Tel qu'il a été conçu, il ne fait appel qu'à 14 binistors qui ne demandent que peu d'éléments de liaison.

Nous ne référons pas la théorie complète du binistor; les lecteurs intéressés par ce sujet, pourront consulter des ouvrages spécialisés, notamment l'excellent « Transistor Manual », de la **General Electric**. Nous rappellerons seulement que le binistor est un élément semiconducteur tétrode, possédant quatre couches, alternativement **p** et **n**, et qu'il peut être considéré comme étant l'association de deux transistors silicium complémentaires, connectés suivant le schéma de la figure 4. Il est caractérisé par deux états :

- Un état bloqué, correspondant au blocage des deux transistors équivalents ;
- Un état passant, correspondant au cas où les deux transistors équivalents sont saturés.

Principe de fonctionnement

L'ensemble de comptage se compose de deux parties, l'une concernant les unités, l'autre les dizaines. Ces deux compteurs,

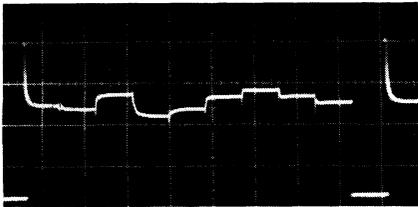


Fig. 6. — Photographie montrant les variations de potentiel sur l'électrode « 3 » d'un des binistors du premier compteur en anneau, lorsqu'un train d'impulsions à 1 kHz est appliqué à l'entrée de la décade.

identiques dans leur structure, ne diffèrent que par le nombre d'éléments mis en cascade. Nous étudierons d'abord la décade des unités dont le schéma de principe complet est représenté dans la figure 5. Les impulsions provenant de la base de temps, sont d'abord calibrées en durée et en amplitude grâce à un multivibrateur monostable à transistors complémentaires. Les impulsions négatives qui apparaissent aux bornes de la résistance R_{10} , sont appliquées à l'entrée d'un compteur en anneau composé de 10 binistors, commandant chacun un chiffre de 0 à 9 du premier tube indicateur numérique. La remise à zéro s'effectue en déconnectant de la masse les électrodes « 1 » de tous les binistors, sauf celle du binistor correspondant au chiffre 0. La remise à zéro étant supposée effectuée, le chiffre « 0 » se trouve affiché. Lorsqu'une impulsion négative se présente, elle provoque le blocage de B_0 donc l'extinction du chiffre « 0 ». Il s'ensuit, sur l'électrode « 3 » de B_0 , l'apparition d'une impulsion positive qui, transmise par C à B_1 , sature ce dernier et provoque l'allumage du chiffre 1. De même, la seconde impulsion négative provoque l'extinction du chiffre 1 et l'allumage du chiffre 2, et ainsi de suite.

A la dixième impulsion B_0 , débloquent par la neuvième impulsion se rebloque à son tour. Les dix binistors sont alors tous bloqués, et les dix chiffres sont éteints. La chute de tension dans R_2 devient alors nulle et les potentiels de toutes les électrodes « 3 » remontent à 160 volts. Seul

B_0 peut se débloquent grâce à la tension positive ramenée par la diode Zener Z_1 , le chiffre 0 s'allume donc, et le cycle recommence.

La photographie de la figure 6, montre les variations de potentiel obtenues sur l'électrode « 3 » d'un binistor, lorsqu'un

— enroulement 24 V = 210 spires en fil 30/100 ;

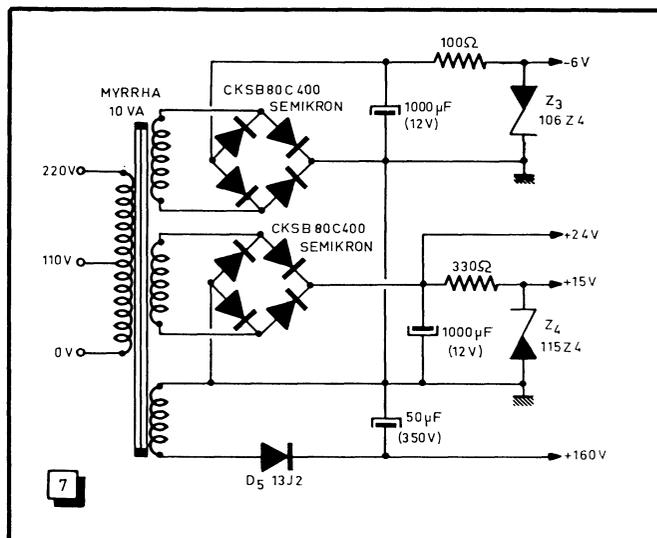
— enroulement 160 V = 2240 spires en fil 17/100.

La stabilisation des tensions 6 volts et 15 volts est assurée par deux diodes Zener Z_3 et Z_4 .

★
★

Fig. 7. — Schéma complet de l'alimentation de l'appareil.

★
★



train d'impulsions à 1 kHz est appliqué à l'entrée de la décade. Le principe du deuxième ensemble de comptage, permettant l'affichage du chiffre des dizaines 0, 1, 2 ou 3, est identique au précédent en ce qui concerne le mode de fonctionnement. Néanmoins, il ne comporte que quatre binistors, correspondant chacun à un chiffre des dizaines.

Alimentation

Le schéma de l'alimentation est donné dans la figure 7. Le transformateur est un modèle Myrrha 10 VA, livré avec les enroulements primaires déjà bobinés. Les trois enroulements secondaires seront réalisés de la façon suivante

— enroulements 6 V = 140 spires en fil 30/100 ;

Réalisation pratique

L'ensemble devra être réalisé avec soin. Les deux compteurs en anneau devront être de préférence blindés. Un filtre secteur sera même à prévoir devant le transformateur d'alimentation pour empêcher toute impulsion parasite de déclencher intempestivement le montage.

La photo montre une présentation possible de l'appareil, mais cette dernière n'est donnée qu'à titre indicatif. Le boîtier a été recouvert d'un tissu plastique rouge autocollant, imitation feutrine. La petite face avant, comportant les deux tubes indicateurs, pourra être recouverte d'un morceau de bristol noir ajouré, maintenu par une plaquette de plexiglass.

J.-P. EGLIZEAUD.

VOLTOHMÈTRE ÉLECTRONIQUE

(Suite de la page 85)

Mettre alors en court-circuit la pointe de touche rouge et la pince crocodile. L'aiguille doit revenir exactement sur le zéro de l'échelle « Ohms » et si tel n'est pas le cas, il faut retoucher en conséquence le potentiomètre « Zéro ». Supprimer ensuite le court-circuit et s'assurer que le réglage du point « Inf. » n'a pas bougé. Retoucher le potentiomètre « Ohms » si nécessaire.

Vérifier, éventuellement, à l'aide de quelques résistances étalons, que les mesures se font normalement.

Ajustage définitif de la polarisation

Placer le contacteur sur une des sensibilités en continu. Tourner le potentiomètre « Zéro » à fond vers la droite et ajuster « Bias adj. » de façon à amener l'aiguille sur la graduation « 1 » de l'échelle noire 0-10. Agir sur « Zéro » pour ramener l'aiguille sur la graduation « 0 ».

Conclusion

Nous avons monté cet appareil dans les conditions dont il a été question plus haut,

et il a fonctionné dès sa mise sous tension. L'étalonnage, effectué comme nous venons de le dire, n'a posé aucun problème. En alternatif, nous avons pris le secteur comme « référence », après avoir mesuré sa tension à l'aide de trois contrôleurs différents, qui nous ont donné, respectivement, 216, 228 et 231 V, ce qui a permis de « dégager » une moyenne de 225 V.

En ce qui concerne le temps nécessaire, nous estimons que 5 à 6 heures de travail suffisent très largement pour mener à bien ce montage.

Il n'y a aucune raison pour que vous ne puissiez pas en faire autant et réussir avec facilité. Si vous ne possédez pas un volt ohmmètre électronique, c'est le moment de vous décider.

W. S.

Bases de temps lignes

(Suite et fin : voir "Radio-Constructeur" n° 236)

Commutation 819-625 lignes

Dans la base de temps lignes cette commutation a un double but : faire fonctionner l'oscillateur lignes sur la fréquence correspondant au standard choisi (15 625 Hz en 625 lignes ; 20 475 Hz en 819 lignes) ; obtenir, sur l'un et l'autre standards, à peu près la même lumière à l'écran et la même largeur de l'image. Il est donc toujours nécessaire de commuter les éléments dont dépend la fréquence de l'oscillateur et parfois aussi, suivant la conception du transformateur de sortie lignes et celle des bobines de déflexion, certains éléments de ces circuits.

En ce qui concerne le multivibrateur, les choses se passent en général d'une façon très simple, comme le montre le schéma de la figure 16 : le circuit de cathode de la première triode comporte deux bobines stabilisatrices, L_1 pour 819 lignes et L_2 pour 625. Plus exactement, ces deux bobines sont calculées pour former, lorsqu'elles sont en série, un circuit résonnant sur 15 625 Hz, avec C_1 en parallèle. L'inverseur S_1 est alors en position 2, correspondant à 625 lignes. En 819 lignes, avec S_1 en position 1, la bobine L_2 est court-circuitée, tandis que L_1 , avec C_1 en parallèle, forme un circuit résonnant sur 20 475 Hz. On se rend compte immédiatement que L_2 ne représente qu'une fraction de L_1 .

Pour les résistances R_1 , R_2 et R_3 les choses se passent d'une façon analogue,

que l'on comprend facilement en se rappelant que la fréquence d'un tel multivibrateur est d'autant plus basse que la constante de temps C_2R est plus élevée, R représentant ici la résistance totale intercalée entre la grille de la deuxième triode et la masse. Il en résulte que pour la position 625 lignes la résistance totale en circuit doit être plus élevée, ce qui s'obtient en prévoyant une résistance ajustable R_3 , court-circuitée en position 1, c'est-à-dire sur 819 lignes. La mise au point de l'ensemble se fera de la façon suivante : après avoir placé R_2 en position moyenne on passe sur 819 lignes (R_3 en court-circuit) et on ajuste R_1 pour avoir la stabilité ; après cela on passe sur 625 lignes et on ajuste R_3 pour avoir la stabilité.

Il faut noter que les tensions en différents points d'un multivibrateur varient un peu suivant que l'on se trouve en 819 ou en 625 lignes. Elles sont souvent un peu plus élevées en 625 lignes qu'en 819, mais l'écart est toujours peu important. Par exemple, pour un cas analogue à celui de la figure 16, on trouvera $-15V$ en **a** et $152V$ en **b** en 819 lignes et respectivement $-19,5V$ et $167V$ en 625.

La commutation des circuits du tube de puissance lignes et des bobinages de déflexion porte généralement sur le condensateur tel que C_2 de la figure 13, dont la valeur est plus élevée en 625 lignes qu'en 819, parfois sur le condensateur de récupération C_1 (fig. 13) ou encore sur le circuit de stabilisation automatique de

l'amplitude horizontale, où la résistance telle que R_1 (fig. 15) est rendue, par exemple, plus faible (par court-circuit partiel) en 819 lignes qu'en 625. Parfois on agit également sur la tension appliquée à l'anode de la diode de récupération : légèrement diminuée en 625 lignes.

Protection du tube de puissance lignes

Dans le cas où, pour une raison quelconque, l'étage multivibrateur vient à cesser de fonctionner (lampe ou composants défectueux), le tube de puissance EL 136 ou autre, voit sa polarisation tomber à zéro. Son courant anodique peut atteindre alors des valeurs très élevées (300 mA et plus), ce qui a pour effet non seulement de détruire le tube, mais d'endommager gravement le transformateur T.H.T., la résistance de filtrage et même les redresseurs et le transformateur d'alimentation.

Pour éviter un tel accident on applique souvent, en permanence, une tension de polarisation négative minimale à la grille de commande du tube de puissance lignes. Cette tension peut être obtenue, par exemple, par redressement de la tension d'alimentation des filaments (6,3 V) au moyen de deux diodes (D_8 et D_9) montées en doubleur de tension (fig. 17). Une tension négative de $-18V$ environ est ainsi appliquée en permanence à la grille de commande du tube et, en cas de panne du multivibrateur, le courant anodique de ce dernier est maintenu dans des limites raisonnables, supprimant ainsi tous les inconvénients signalés plus haut.

Bien entendu, il est possible d'imaginer (et on rencontre, d'ailleurs) d'autres dispo-

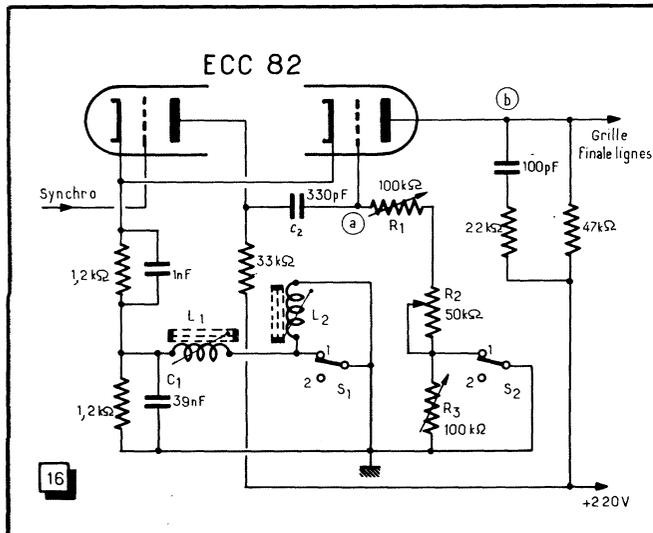


Fig. 16. — Commutations sur un multivibrateur lignes pour passer de 819 lignes (position 1) à 625 lignes (position 2).

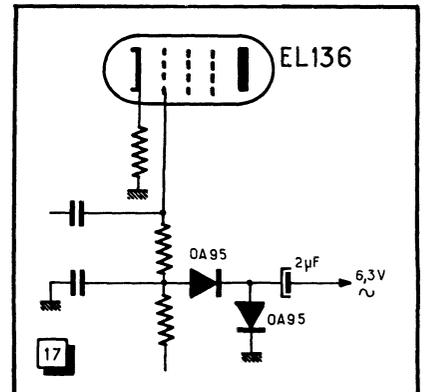


Fig. 17. — Un dispositif de protection assurant une polarisation minimale du tube de puissance lignes.

sitiis, dont le but est toujours le même : polarisation négative minimale du tube de puissance lignes, indépendante du fonctionnement du multivibrateur.

Oscillateurs sinusoïdaux

Ces oscillateurs, utilisés fréquemment dans les téléviseurs allemands ou d'inspiration allemande présentent certains avantages pour l'attaque de tubes de puissance employés actuellement, avantages sur lesquels nous ne pouvons guère nous étendre ici. Ils font appel généralement à une triode-pentode (ECF 82, ECF 802, etc.) ou une triode-heptode telle que ECH 84 ou ECH 200. En réalité, le terme « sinusoïdal » ne caractérise pas très bien ce type d'oscillateur, car la tension sinusoïdale produite ne joue qu'un rôle secondaire et se trouve mise en forme pour constituer la tension d'attaque, en dents de scie, de l'étage final.

Un schéma simple, emprunté à un récepteur français, est celui de la figure 18, où la triode de l'ECF 82 ne sert que pour inverser la polarité des tops de synchronisation, prélevés directement sur la plaque de la séparatrice, pentode ECL 80. Ce montage, qui date de 1961 environ, possède une excellente stabilité, même en présence de variations assez importantes de la tension d'alimentation. La bobine L_1 , munie d'un noyau réglable, doit présenter une self-induction de l'ordre de 50 mH, ce qui correspond, approximativement, à 1 400 spires enroulées en nids d'abeilles, ou en « vrac », en fil émail-soie de 12/100, sur une carcasse munie d'une tige en ferrite de 6 mm de diamètre et 30 mm de longueur. Cela est valable pour 819 lignes.

Le schéma de la figure 19 représente un oscillateur sinusoïdal beaucoup plus récent (1967) et prévu, grâce à une commutation très simple, pour fonctionner sur 819 ou 625 lignes. On remarquera l'absence de tout réglage manuel de la fréquence de l'oscillateur. Le potentiomètre R_1 est un ajustable, qui permet de régler la symétrie du comparateur lors de la mise au point de l'appareil ou après une réparation importante : remplacement d'une diode, par exemple. La fréquence du multivibrateur est ajustée également, une fois pour toutes, par le noyau de L_1 . Nous avons pu constater par expérience que la stabilité horizontale de ce téléviseur était remarquable et l'absence d'un réglage manuel de fréquence lignes absolument pas gênante.

Le réglage du montage de la figure 19 se fera de la façon suivante :

1. — Injecter un signal de mire à l'entrée antenne et placer les réglages de contraste et de lumière en position moyenne ;
2. — Court-circuiter à la masse le curseur de R_1 et commuter l'appareil sur 819 lignes ;
3. — Régler le noyau de L_1 pour obtenir une stabilité, même fugitive ;
4. — Enlever le court-circuit du curseur R_1 et commuter sur 625 lignes ;

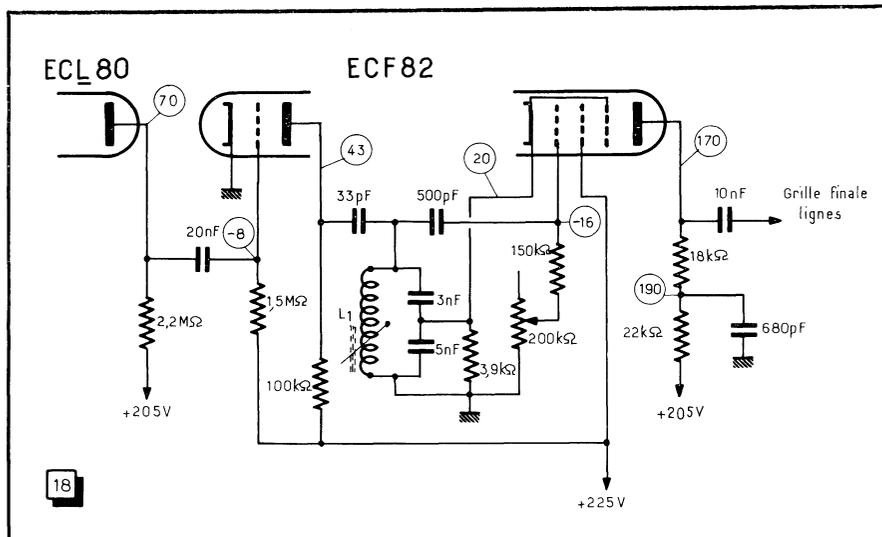


Fig. 18. — Un exemple d'oscillateur sinusoïdal prévu uniquement pour 819 lignes.

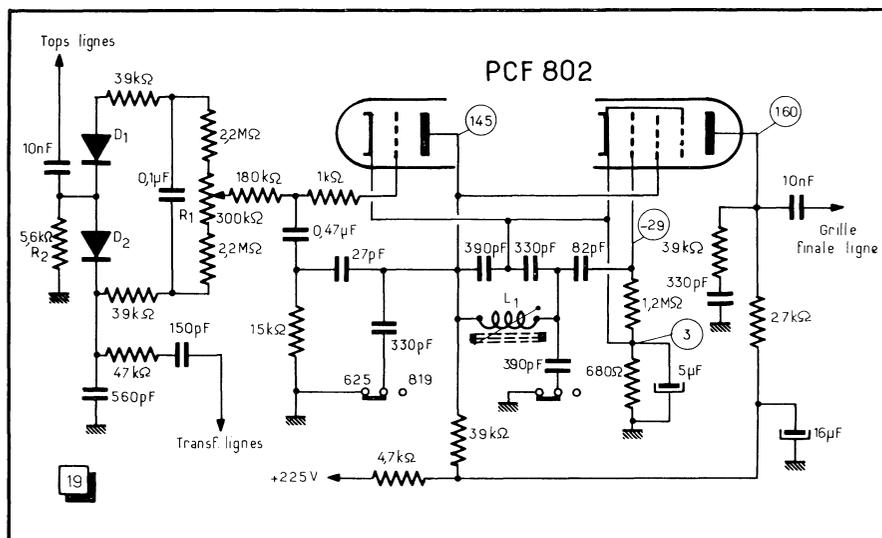


Fig. 19. — Un autre exemple d'oscillateur sinusoïdal fonctionnant sur 819 et sur 625 lignes.

5. — Court-circuiter R_2 et agir sur R_1 de façon à stabiliser au mieux l'image ;

6. — Enlever le court-circuit sur R_2 .

Le montage utilisant une triode-heptode ECH 84, par exemple, ressemble beaucoup au schéma de la figure 19.

Bases de temps lignes à transistors

Une base de temps lignes, à transistors, comprend généralement quatre semiconducteurs, sans compter la séparation et l'étage amplificateur ou inverseur de « tops » : un comparateur de phase ; un oscillateur « blocking » ; un étage « driver » ; un étage de puissance. Parfois, l'oscillateur « blocking » attaque directement l'étage de puissance, mais il y a un étage intermédiaire entre le comparateur et le « blocking ». Il faut y ajouter le transformateur de sortie lignes, la diode T.H.T. (qui est

souvent un tube) et les redresseurs secondaires, des impulsions de retour lignes, alimentant l'étage final vidéo (100 à 130 V), l'anode d'accélération et celle de concentration du tube-images.

On rencontre assez souvent des schémas du genre de celui représenté dans la figure 20. On y voit, pour commencer, un transistor SFT 185 utilisé en comparateur, suivant un schéma qui rappelle, toutes proportions gardées, le comparateur à triode de la figure 12. Sa base reçoit des « tops » lignes, en lancées négatives, de quelques 4,6 V c. à c., tandis que des dents de scie, résultant de l'intégration des impulsions lignes arrivant par R_1 et C_1 et prélevées en α , se présentent sur son collecteur à peu près avec la même amplitude. Sur l'émetteur apparaît la tension continue qui commande l'oscillateur « blocking » utilisant un AF 187. Deux résistances variables, R_2 et R_3 , permettent d'agir sur cette tension continue et, par conséquent, de commander la fréquence de

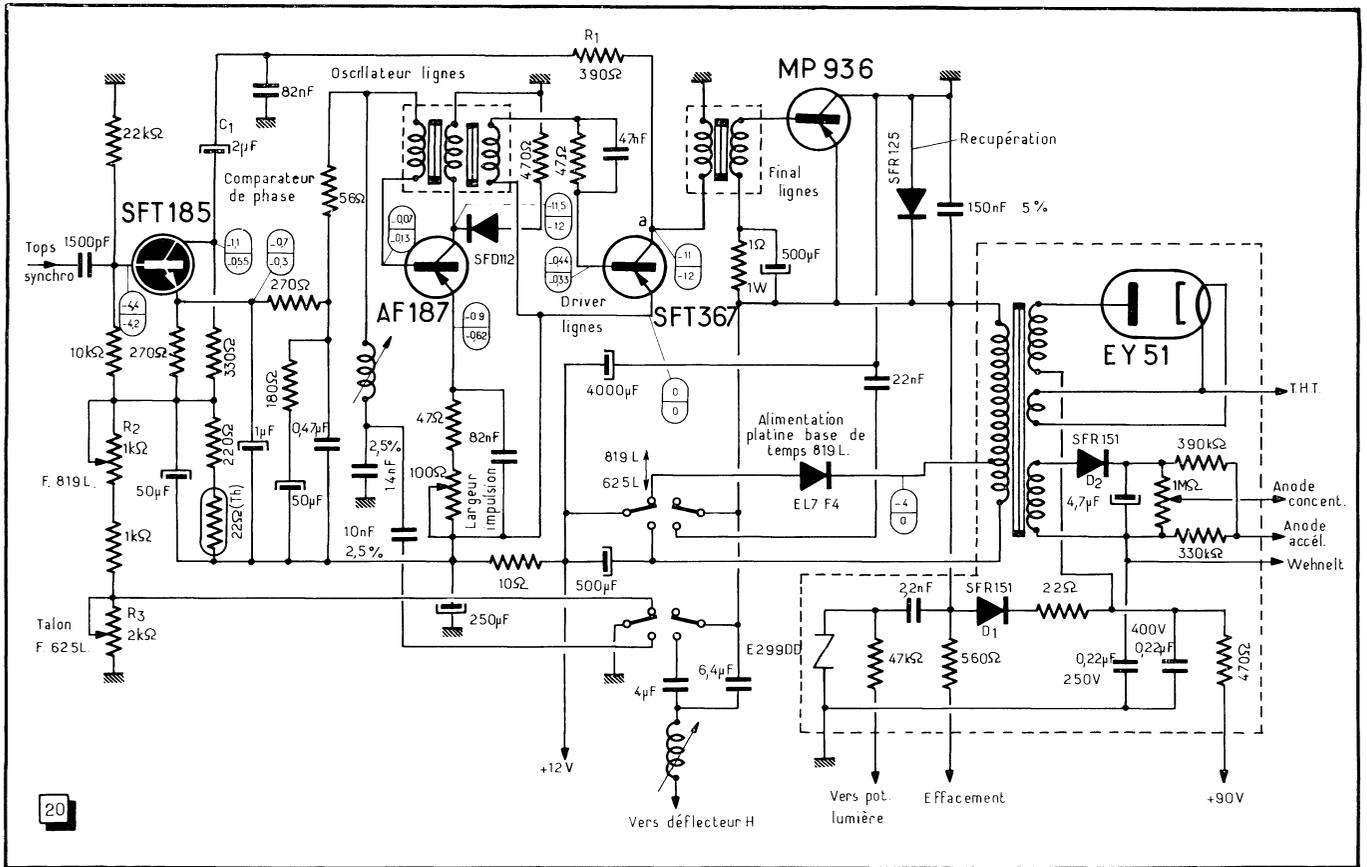
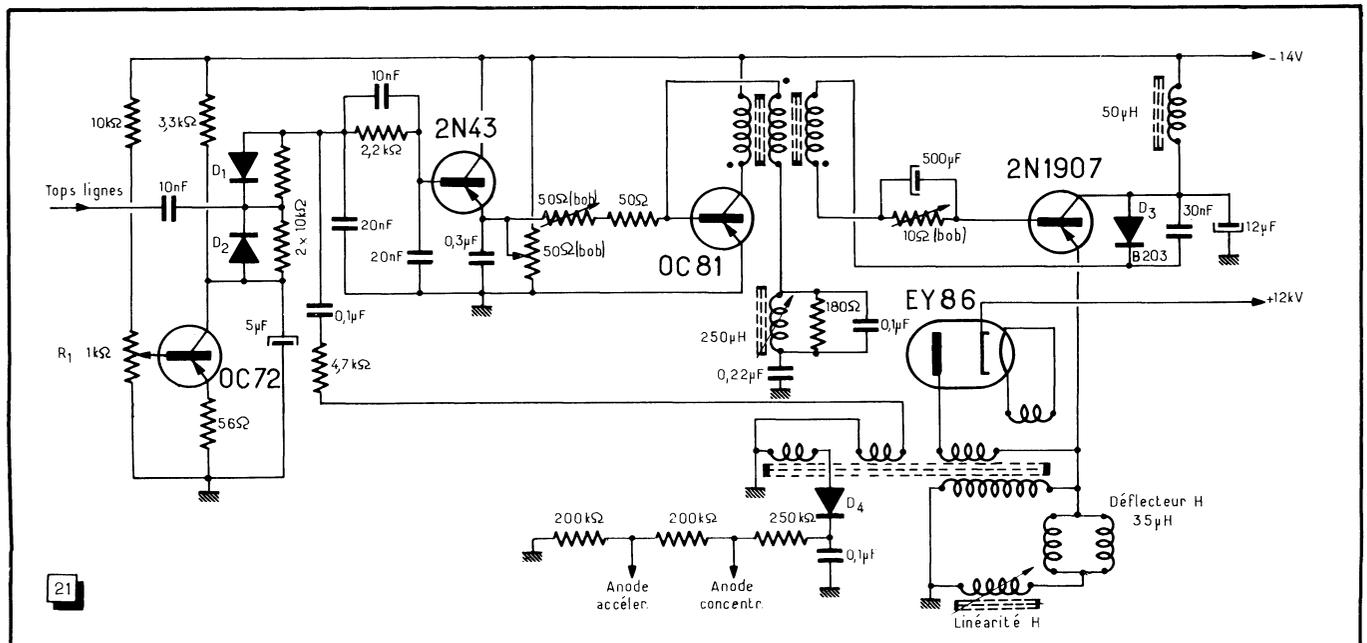


Fig. 20. — Une base de temps lignes à transistors, avec un comparateur utilisant un SFT 185.

l'oscillateur. La résistance R_3 est court-circuitée en position 819 lignes. La diode D_1 fournit la tension de quelque 90 V nécessaire à l'étage de sortie vidéo, tandis que la diode D_2 alimente l'anode de concentration (10 à 65 V), celle d'accélération (55 à

Fig. 21. — Un autre exemple de base de temps lignes à transistors, où le comparateur est à deux diodes.



110 V) et le circuit de wehnelt-réglage de luminosité (10 à 60 V). La T.H.T. est de l'ordre de 13 kV.

Le schéma de la figure 21 est un peu différent, en ce sens qu'il comporte un comparateur à diodes, de structure classique, suivi d'un « emitter follower » en tant qu'étage intermédiaire avant le « blocking », et destiné surtout à réduire les réactions de l'oscillateur vers le comparateur. Le comparateur est associé à un étage compensateur (T_2) destiné à éliminer l'influence des variations de la tension d'alimentation sur la tension continue à la sortie du comparateur. C'est un amplificateur de courant continu, à contre-réaction, cette dernière rendant le dispositif beaucoup plus stable en fonction de la température. Le potentiomètre R_1 commande la tension continue prélevée sur le collecteur, c'est-à-dire la tension continue à la sortie du comparateur. Autrement dit, R_1 sert de réglage manuel de la fréquence.

L'oscillateur « blocking » est conçu ici pour attaquer directement l'étage de puissance. La diode D_1 fournit environ 350 V, qui alimentent un diviseur de tension sur lequel sont prélevées les tensions pour l'anode de concentration et pour celle d'accélération.

Quelques chiffres

Dans les deux tableaux ci-contre, nous avons rassemblé un certain nombre de valeurs, tensions, courants, résistances et capacités, qui peuvent servir de points de repère lors d'un dépannage, pour apprécier

Tube	Courant cathode (mA)	Tension grille (V)	Tension écran (V)	Tube	Courant cathode (mA)	Tension grille (V)	Tension écran (V)	
EL 36 - PL 36	143		137	EL 300 EL 500 EL 502 - PL 502	138		195	
	130		122		142	- 60	160	
	100		106		170	- 58	185	
	95	- 40	100		175	- 50	175	
	110	- 26	130		6 DQ 6	120	- 26	155
	170	- 15	145	75			125	
	EL 81 - PL 81	135	- 45	165	6 CD 6	85	- 25	135
		75	- 25	100		90		130
		80	- 34	85		105		140
		90	- 16	104		6 BQ 6	135	
128		- 40	135	115			- 42	160
105		- 25	140	110	- 25	125		
98		- 29	140	6 FN 5	105	- 55	190	
90			140		125		105	
108		- 16	130		135		148	
EL 136		80	- 25	115	127	- 43	160	
	123	- 45	200	120	- 70	160		
	110	- 50	200					

Tube	A	R_1 (k Ω)	B (V)	C_1 (pF)	C (V)	R_2 (k Ω)	D (V)	R_3 (k Ω)	E (V)
ECL 80 (T + PT)	6,5	10	160	220		220 + 250		47	120
ECL 80 (PT + T)	3	100	50	470		330 + (A)		47	190
ECL 80 (T + PT)	8	12	180	220		180 + 350		47	140
ECL 80 (T + PT)	6,6	27	108	330	- 20	(B)		39	150
ECL 80 (T + PT)	1,8	100	50	470	- 15	470 + 250		47	140
ECF 82	4,3	22	140	68		270 + 250	200 (22)	68	155
ECC 82	3	33	62	270	- 27	470 + 200 (+)	125 (22)	47	140
ECF 80	4	33	60	270	- 20	470 + 200	125 (22)	47	150
ECC 82	7	10	185	220	- 15	100 + 200		56	165
ECC 82	3,5	47	100	470		470 + (A)		100	160
ECC 82	2,8	56	75	470	- 16	100 + 250		100	140
ECC 82	10	8,2	190	220		100 + 250		33	150
ECC 82	1,8	27	68	100	- 18	270 + 250		47	125

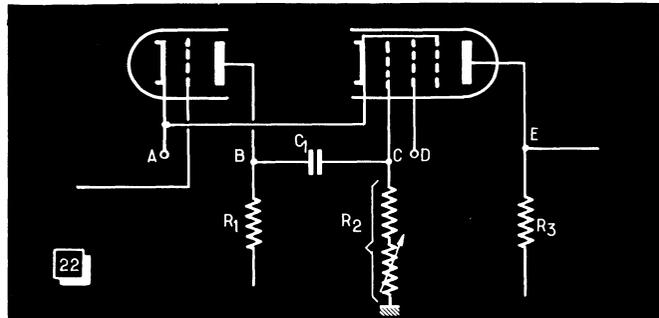


Fig. 22. — Structure générale d'un multivibrateur lignes fréquemment adoptée.

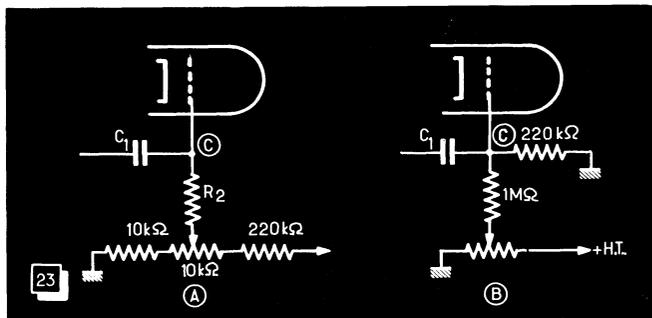


Fig. 23. — Deux variantes souvent utilisées du circuit de commande de fréquence.

ce qui est normal et ce qui est nettement en dehors des « limites ». Il est indispensable de préciser que tous ces chiffres ont été relevés sur des téléviseurs fonctionnant normalement, ce qui ne veut pas dire que tous les régimes des tubes de puissance lignes sont absolument corrects et à l'abri de toute critique. Il est certain, par exemple, qu'un EL 81 (ou PL 81) fonctionnant avec un courant cathodique de repos de 128 mA verra son existence abrégée.

En ce qui concerne les remplacements éventuels, on peut s'inspirer des considérations suivantes :

Un 6 DR 6 est équivalent à EL 81, tandis que 21 A 6 et 21 B 6 correspondent à PL 81 ;

Les tubes EL 36, 6 BQ 6 et 6 DQ 6 possèdent le même culot et sont pratiquement interchangeables ;

Le tube 6 CD 6, peut également remplacer un des trois tubes ci-dessus, mais en modifiant les connexions aboutissant au support ; il est équivalent à EL 136.

Le tube 6 FN 5 est pratiquement équivalent à EL 300.

En ce qui concerne le second tableau, il nous renseigne sur les multivibrateurs, dont le schéma de la figure 22 montre la structure générale, le tube utilisé pouvant être une double triode, ou une triode-pentode, avec la pentode en première ou en seconde position. Très souvent, la pentode est connectée en triode, auquel cas le symbole PT est utilisé : T + PT veut dire triode +

pentode connectée en triode. D'autre part, le montage du circuit à résistance variable, permettant de faire varier la fréquence, n'est pas toujours aussi simple que dans le schéma de la figure 22, et on rencontre des variantes A ou B de la figure 23, signalées dans le tableau.

Dans ce même tableau, le deuxième chiffre de la colonne R_2 indique toujours la valeur de l'élément variable. Si le deuxième chiffre est suivi du signe (+), cela veut dire que la résistance variable est ramenée vers la haute tension et non vers la masse.

Dans la colonne D, le chiffre entre parenthèses indique la valeur, en kilohms, de la résistance série du circuit d'écran.

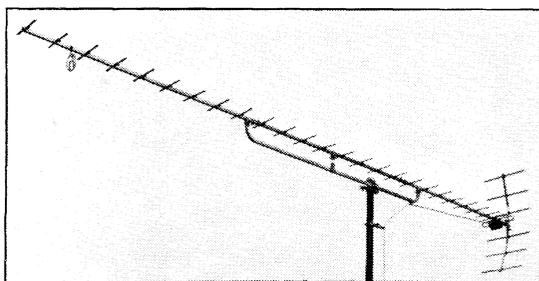
R. L.

Ce qui se fait - Ce qui se vend -

COMPOSANTS • MESURE • RECEPTEURS

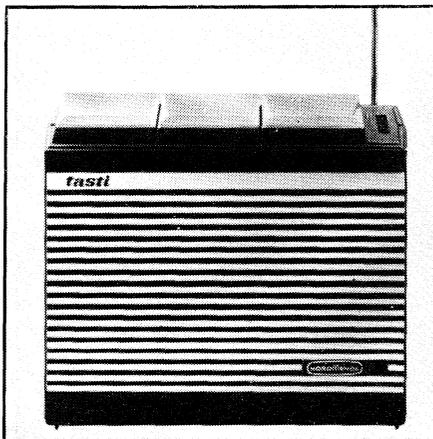
Antenne TV pour la bande IV, type Fesa 32 Ma 48

Cette antenne est prévue pour couvrir les canaux 21 à 48 environ. Sa grande longueur (3,6 m), correspondant à 6 à 8 longueurs d'onde dans la bande exploitée, lui assure un gain compris entre 10 et 16 dB. Son rapport AV/AR a été particulièrement soigné, pour lui assurer une protection efficace même dans les conditions de réception peu favorables (Hirschmann, 33, r. de Château-Landon, Paris-10°).



Récepteur FM « Tasti », à trois stations préréglées

Ce petit récepteur comporte en tout et pour tout, comme dispositif d'accord, trois touches de grandes dimensions, permettant d'obtenir au choix, trois stations dans la gamme 87 - 104 MHz. L'accord se fait par diodes-capacités, avec correction par un circuit de C.A.F. Il est équipé de 10 transistors et 12 diodes et sa puissance de sortie atteint 1 W. La réception se fait soit sur un petit dipôle incorporé, soit sur une antenne télescopique orientable. L'alimentation est assurée soit par le secteur soit par une batterie de 6 « torches » de 1,5 V. Dimensions : 200 × 165 × 80 mm (Normende, rue Mancelle, 91 - Longjumeau).



Boîte d'atténuation réglable, type 81-03

Particulièrement intéressante pour résoudre rapidement un certain nombre de problèmes qui peuvent se poser lors d'une installation d'antennes, cet appareil n'est autre chose qu'un diviseur de tension à rapport variable, présentant une impédance d'entrée et celle de sortie constantes ($Z = 60 \Omega \pm 10 \%$). Il est utilisable dans la gamme 0,1 à 800 MHz, et permet d'introduire des atténuations variables d'une façon continue entre 10 et 70 dB. Suivant la fréquence à laquelle on opère, on utilise une des trois échelles du cadran. Dimensions : 190 × 170 × 70 mm (Kathrein, 82, Rosenheim/Obb., Postfach 260, Allemagne Féd.).



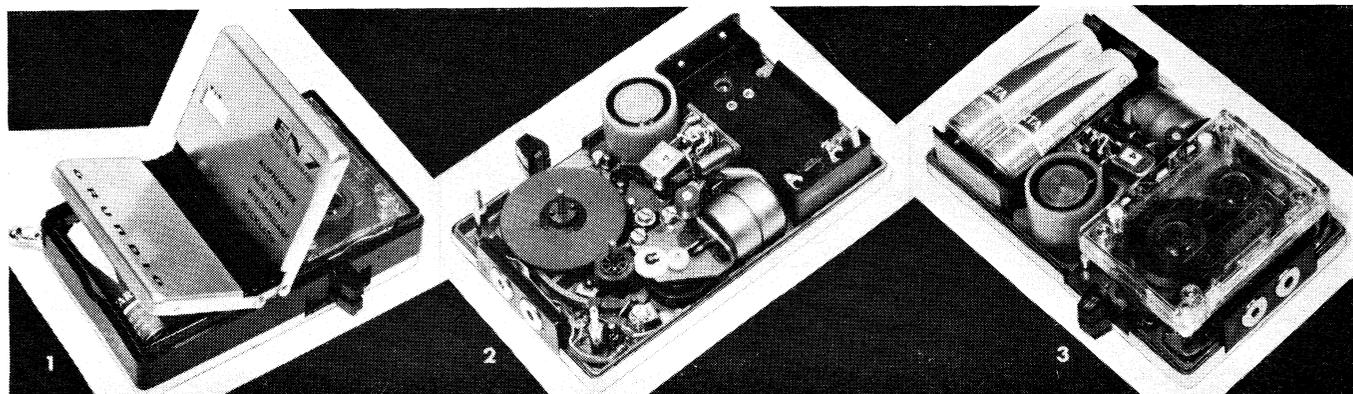
Boîte d'atténuation réglable, type 81-03 (KATHREIN).

Carnet de notes électronique EN7

C'est un magnétophone de poche (100 × 60 × 25 mm), guère plus grand qu'un paquet de cigarettes, et qui ne pèse que 280 g. Il fonctionne avec une cassette double piste type 720, mesurant 54 × 33 × 8 mm, qui contient 22 m de bande magnétique de 3,81 mm de largeur et qui permet 2 × 10 minutes d'enregistrement. Toutes les commandes s'effectuent à l'aide d'un bouton latéral (contact glissant) à quatre positions: enregistrement, arrêt-marche, reproduction, rebobinage.

L'amplificateur, à trois étages, est constitué par un circuit intégré. Un microphone dynamique spécial, qui sert de haut-parleur lors de la reproduction, fait partie intégrante de l'ensemble. Un moteur miniature, de grande précision et réglé élec-

troniquement, assure l'entraînement de la bande. L'alimentation se fait à l'aide de deux petites piles 1,5 V, qui suffisent pour assurer environ 15 h de fonctionnement (Grundig-France, 89, av. Marceau, 92-Courbevoie).



Trois aspects différents du carnet de notes électronique EN7 (GRUNDIG).

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 4 F + 0.80 (T.V.A.) = 4.80 F (demande d'emploi : 2 F + 0.40 (T.V.A.) = 2.40 F). Domiciliation à la Revue : 4 F + 0.80 (T.V.A.) = 4.80 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce. Remise des textes au plus tard le 10 du mois.

OFFRES D'EMPLOI

Vendeur ayant connaissance radio demandé pour Poitiers (Vienne). Ecr. Revue n° 020.

DEMANDES D'EMPLOI

Technicien armée de l'Air, ayant pratique dépannage RADIO-TV, cherche place DEPANNEUR, préf. région Nord. Ecr. Revue n° 027.

TECHNICO-COMMERCIAL, 40 ans, 10 U, cherche association RADIO-TV-MENAGER S.-Est et S.-Ouest avec personne âgée pour continuation expansion fonds. Ecr. Revue n° 016.

Technicien TV confirmé, promu couleur-transistor, cherche situation stable ou achat S.A.V. valable. Ecr. Revue n° 031.

ACHATS ET VENTES

Labo. vds cse dle emploi générateur H.F. Heathkit C.G.I. 100 kc/s à 30 Mc/s en 5 g. Parfait ét. Audio-analyseur Heathkit A.A.I., 5 fonct. puiss. max. 150 W et nf. Alimentation régulée réglable Heathkit P.S. 3. - 6.3 V - 4 A, 500 V - 200 mA. Parf. ét. Wobuloscope Metrix 232 B C 5.8.12. 1^{re} ch. + tiroir marqueur F.I. ét. neuf. Analyseur cathoscopique d'antenne E.D.L. A 870 ts can., 1^{re}-2^e ch., parf. ét. Faire offre à Revue n° 017.

Clavier d'harmonium p. étude instr. musiq. électron. 180 F. Ecr. Péchadre, 18, rue Francœur, Paris (18^e).

VENTES DE FONDS

Cède. vue retraite (L.A.) petite ville plein dével. fonds RADIO-TV. Ecr. Revue n° 002.

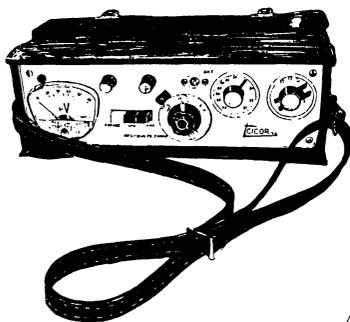
Petit local sur rue commerçante (11^e arrondissement). Bail : ventes-réparations RADIO-TV ou meubles. Prix très intéressant. Tél. : 482-55-81 ou 482-56-80.

A vendre, fonds RADIO-TV-MENAGER, centre ville, 32 km de Toulouse. Chiffre 20 M. AF. Magasin 25 m² s/tarn. 3 Ch. 1 s-s + dépend. Bail 3-6-9. Garage Indép. Ecr. Sacazes, 25, rue de la Dalbade, 31-Toulouse.

RADIO-F.M.

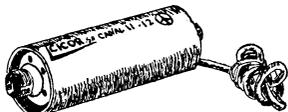
cicor

TÉLÉVISION



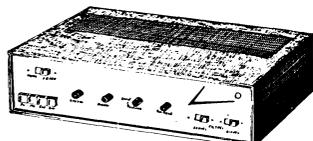
MESUREUR DE CHAMP

Entièrement transistorisé
Tous canaux français
Bandes I à V
Sensibilité 100 μ V
Précision 3 db
Coffret métallique très robuste
Sacoche de protection
Dim. : 110 x 345 x 200



PRÉAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

Al. 6.3 V alternatif et 9 V continu
Existe pour tous canaux français
Bandes I à V



AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO
— 2 x 10 W efficace sur 7 Ω
— 4 entrées connectables

— Sortie enregistrement - Filtres de coupure aiguës graves
— Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"

Tous transistors
37 à 108 Mhz - CAF - CAG
Mono ou stéréo



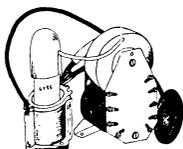
ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :

THT 110°

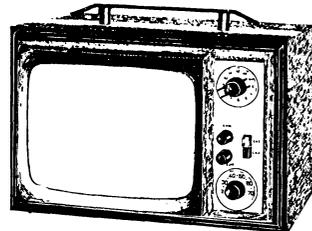
Surtension auto-protégée



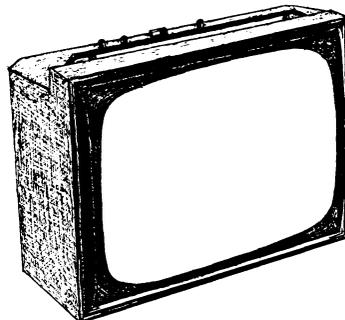
Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

"TRAVELLER"

- Téléviseur portatif
- Secteur - Batterie
- Contraste automatique
- Ecran de 28 cm
- Equipé de tous les canaux français et Luxembourg
- Coffret gainé noir
- Antennes télescopiques incorporées
- Dimensions : 375 x 260 x 260 mm



"PATIO" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41



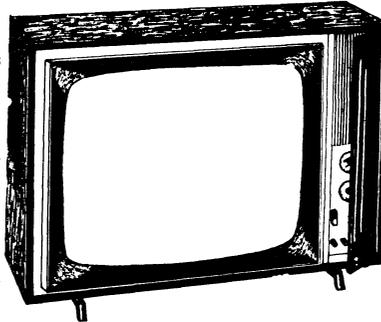
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

Tube auto-protégé endochromatique assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation.

- Sensibilité 15 μ V
- Commutation 1^{re}-2^e chaîne par touches.
- Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou, palissandre.



Dimensions :

59 cm 720 x 515 x 250
65 cm 790 x 585 x 300

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X^e

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

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

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 5, Stand 126

KF

COMMUNIQUE

A TOUS SES CLIENTS

LES ANCIENS, SATISFAITS, ET LES NOUVEAUX QUI VOUDRAIENT L'ÊTRE

Attention!

DANGER

En MAINTENANCE ELECTRONIQUE n'employez pas n'importe quel produit :

UN PRODUIT TECHNIQUE de nettoyage et de protection pour les contacts doit avoir les propriétés suivantes OBLIGATOIREMENT :

- être ininflammable et non toxique.
- être un agent de nettoyage puissant laissant une pellicule protectrice.
- ne pas occasionner de résistance ni de dérive, supprimer les courants de fuite.
- sécher rapidement.
- être sans risque d'attaque sur les supports : plastique, caoutchouc, peinture, etc ne pas détruire les repères.

Seul **F2** vous apporte toutes ces garanties.

Seul **F2** peut être employé partout sans aucun risque et avec une efficacité parfaite.

S.I.C.E.R.O.N.T. — BP 99 — 92 ASNIERES

Documentation gratuite sur demande.

F2

EFFICACE, RAPIDE, SANS DANGER, nettoie et désoxyde sans démontage POTENTIOMETRES, CLAVIERS, ROTACTEURS, CURSEURS etc... se fait en standard 170/200 cm3 et Super-économique 500/540 avec poignée.

KF

ÉLECTROFUGE 100

Le seul isolant THT (17/18000 v.) séchant en 10 minutes. Permet la soudure : THT, BOBINAGES, CIRCUITS IMPRIMES, etc... se fait en standard et Super-économique 500/540 avec poignée.

KF

BLINDOTUB

Du GRAPHITE en aérosol ! qui résiste à l'eau et à l'humidité. Réfection complète ou partielle des tubes cathodiques, enceintes plaques sensibilisées. Existe en 112 et 350 cm3.

KF

SITO SEC

Nettoyant puissant refroidissant les pièces à traiter. Prépare les surfaces à isoler, à graphiter, préserve de la surchauffe pendant les opérations de soudure. RADIO-TV, TELEPHONIE, MICRO-CONTACTS, RELAIS, etc...



DU NOUVEAU!

LA TROUSSE DE L'ELECTRONICIEN



4 MINIBOMBES de grande contenance : 112cm3.

4 PRODUITS INDISPENSABLES sélectionnés parmi les plus utiles dans une TROUSSE spécialement conçue à l'intention des TECHNICIENS Radio-Electriciens en déplacement, réduisant au minimum les temps d'intervention. Les produits KF n'attaquent pas les matériaux utilisés en électronique.

VADE-MECUM INDISPENSABLE A TOUT ELECTRONICIEN

NOUVEAUTÉ

technologie des composants électroniques

TOME 2

DIODES
TRANSISTORS
CIRCUITS INTÉGRÉS

par R. BESSON

Le premier tome de TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES traite des éléments passifs. Ce nouveau volume, de présentation analogue, en constitue une suite logique bien qu'indépendante : en effet, il concerne tous les dispositifs à semi-conducteurs existant actuellement.

R. Besson ne s'est pas limité à la description de divers procédés de fabrication. Il s'est efforcé de montrer les utilisations possibles pour chaque composant. C'est pourquoi cet ouvrage s'adresse dans une égale mesure, aux fabricants et aux usagers de composants électroniques. A ces derniers, il permettra de concevoir différents montages en choisissant, en toute connaissance de cause, les éléments appropriés.

Extrait de la table des matières :

- Le germanium.
- Le silicium.
- Les diodes.
- Les éléments photosensibles.
- Les transistors.
- Les microcircuits.
- Les circuits intégrés.
- Le laser.
- Les éléments réfrigérants à effet Peltier.
- Les résistances non linéaires.
- 264 pages (16 x 24) avec 248 illustrations
- Prix : 30,90 F. (+ t.l.) ; par poste : 33,99 F.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

pas plus grand qu'un stylo!

LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

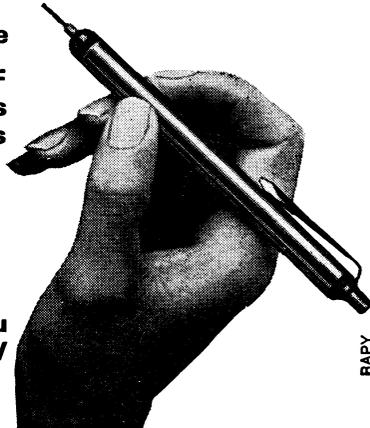
MINITEST 1
signal sonore

Vérification et contrôle

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

MINITEST 2
signal vidéo

Appareil
spécialement conçu
pour le technicien TV

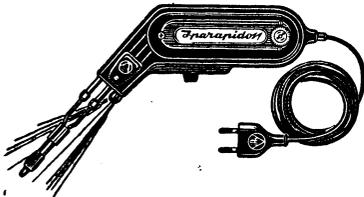


RAPY

en vente chez votre grossiste
Documentation n° 4, sur demande

S.L.O.R.A. FORBACH
(MOSELLE)
B.P. 41

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 — R.O.Q. 98-84

RAPY

BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement,
la documentation gratuite sur les

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

MÉTIERS DE L'ÉLECTRONIQUE
MÉTIERS DE L'AVIATION
MÉTIERS DE L'AUTOMOBILE
MÉTIERS DESSIN INDUSTRIEL
PROGRAMMES

TECHNICIEN ● TECHNICIEN SUPÉRIEUR ● INGÉNIEUR

Préparation tous diplômes d'Etat :

C.A.P. - B.P. - B.T.S. etc.

Orientation professionnelle ● Placement.
(soulignez le métier qui vous intéresse).

NOM

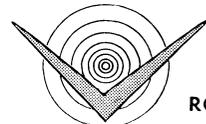
ADRESSE

Bon à adresser à
(joindre 4 timbres)

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE
POLYTECHNIQUE

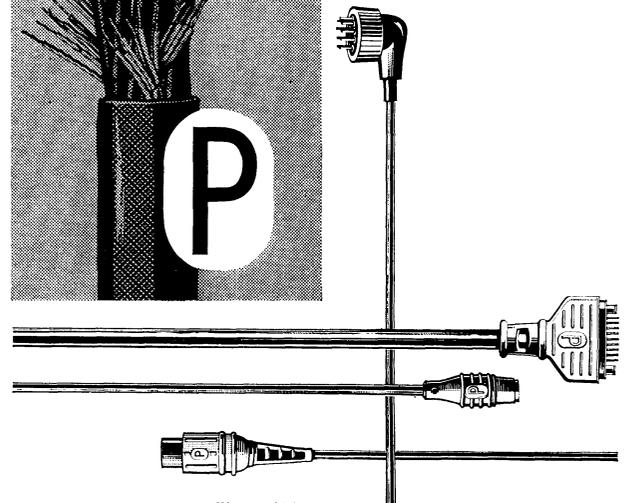
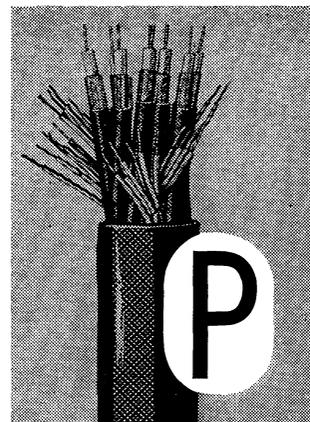
24, rue J.-Mermoz
Paris-8^e - BAL. 74-65



RC

infra
MÉTHODES SARTORIUS

Procédé breveté de contrôle pédagogique



fils et câbles
 fils spéciaux
 fiches coaxiales
 surmoulage
 de connexions

Sur demande,
surmoulage
de connexions spéciales

PERENA

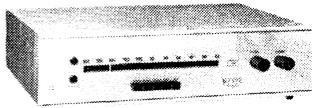
16, b^d de Charonne
Paris 20^e
tél. : 628-30-93+

SALON DES COMPOSANTS, Allée 5, Stand 163

DECRIE DANS LE PRESENT NUMERO

TUNER "ACER UKW 231"

Modules



GÖRLER

Dimensions : 375 x 220 x 100 mm.

(Documentation complète contre enveloppe timbrée)

Réalisé à l'aide des « Modules » GÖRLER, et en particulier avec la nouvelle tête HF à 4 cages, Transistors à Effet de champ, apportent à ce Tuner une SENSIBILITE EXTRAORDINAIRE (0,7 µV) à S/B 30 dB.

Tout a été mis en œuvre pour obtenir, avec une forte sélectivité, la plus large bande passante, le plus faible taux de distorsion, le meilleur rapport Signal/Bruit si souvent déficient lors des réceptions stéréophoniques.

- C.A.F. particulièrement efficace ± 300 kHz.
- Rapport S/B lors d'une réception normale > 70 dB.
- DECODEUR automatique.

La faible sensibilité de certains amplificateurs nous a amené à doter cet appareil d'un PREAMPLI STEREO à transistors au silicium délivrant de 0 à 2 volts.

- Bande passante de 10 Hz à 200 kHz linéaire.
- Filtre passe-Bas commutable sur chaque voie éliminant bruits ou souffle de certaines retransmissions.

ALIMENTATION entièrement STABILISEE

VU-METRE d'accord ★ SILENCIEUX D'ACCORD commutable
Très belle présentation, coffret ébénisterie, face AV alu brossé
Cadran grande course d'aiguille avec entraînement gyroscopique.

L'ENSEMBLE, absolument complet, en « KIT » **699,00**

— EN ORDRE DE MARCHÉ 799,00

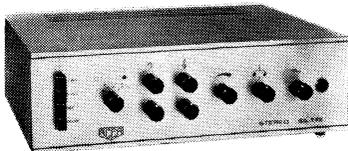
CET ENSEMBLE peut être acquis par ELEMENTS SEPARÉS

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ★ TUNER « Görler »
4 cages 150,00 | ★ PLATINE FI
5 étages 90,00 |
| ★ Silencieux 26,00 | ★ Galvanomètre 32,00 |
| ★ DECODEUR AUTOMATIQUE silicium 150,00 | |

AMPLIFICATEURS TOUT SILICIUM

Coffret ébénisterie vernie essence de bois au choix

Face AV alu brossé
Dimensions : 375 x 270 x 110 mm.



AMPLI-PREAMPLI STEREOPHONIQUE **ACER "SIL 225"**

2 x 25 WATTS - Alimentation entièrement stabilisée.

- ★ SELECTEUR 4 entrées : PU - Magn. - Piézo - Tuner - Magnétophone Correction grave/aiguë séparée.
- BANDE PASSANTE : 7 Hz à 100 kHz à ± 0,3 dB.
- DISTORSION : à 1 kHz et 25 watts : 0,3 %.

En pièces détachées
« KIT » complet **666,00**

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 890,00 ●

Dans la même présentation !

AMPLI-PREAMPLI STEREOPHONIQUE **ACER "SIL 215"**

2 x 15 WATTS.

En « KIT » complet .. 593,00 En ordre de marche .. 793,00

- TABLES DE LECTURE ●
Toutes les grandes marques : Lenco B et O - ERA - THORENS - etc., etc.

— DUAL —	
1010 F Piézo	221,00
1015 Shure/Diamant	414,00
1019 Shure/Diamant	575,00

DOCUMENTATION "NOUVEAUTÉS 68"

48 pages.

Schémas de nos ensembles. Matériel HI-FI, etc., etc. Envoi c/ 3 F pour frais.

— GARRARD —

SP 25 MK2 Piézo	234,00
SP 25 MK2 Shure/Diamant	324,00
AT 60 MK2 Shure/Diamant	448,00



42 bis, Rue de CHABROL
PARIS (10^e) Tél. 770-28-31

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

VIENT DE PARAÎTRE la deuxième Edition de l'ouvrage

SCHÉMAS PRATIQUES DE RADIO ET D'ÉLECTRONIQUE

par L. PERICONE

- pour tous ceux qui s'intéressent
- à la Radio et à l'Électronique
- aux Lampes et aux Transistors

Cet ouvrage met à votre disposition une importante collection de plus de 200 schémas-types anciens et modernes ; tous ces schémas sont expliqués et commentés.

Il constitue donc une schémathèque très complète, dans laquelle les Amateurs-Radio trouveront un très grand choix de montages variés qu'ils pourront réaliser pratiquement, et des schémas d'appareils anciens qui permettront souvent l'emploi de matériel de récupération.

Les Étudiants en Électronique y trouveront avec profit une initiation à la pratique des montages de radio et d'électronique, des schémas variés dont le fonctionnement est clairement décrit, une étude de montages très divers.

Pour les Dépanneurs-Radio, cet ouvrage constitue une précieuse collection de schémas-types, anciens et récents, à laquelle ils pourront toujours se reporter au cours de leurs travaux de dépannage.

Voici un aperçu très condensé des montages décrits :

Récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes - Modulation de fréquence - Appareils à lampes sur piles - Amplificateurs B.F. - Haute fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages simples à lampes et à transistors - Magnétophones - Récepteurs et amplificateurs B.F. à transistors - Alimentations sur secteur - Appareils de mesure et de dépannage - Radiocommande simple et en multicanal, commande de bateaux et de voitures - Nombreuses applications électroniques, telles que cellule photo-électrique, déclencheurs d'alarme, balise, clignoteur, barrage invisible, radiotéléphone, sirène, météorome, champmètre, jauge... etc...

Un livre de format 21 x 27, 248 pages, avec 233 figures. Prix **28 F**

Par poste, en envoi simple **30,00**

Prix **31,00**

Par poste, en envoi assuré **31,00**

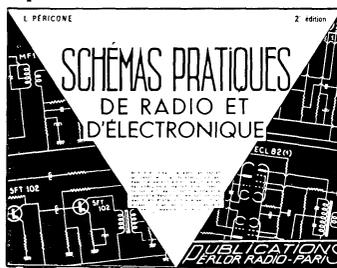
En vente dans toutes les librairies techniques et aux

PUBLICATIONS PERLOR-RADIO

25, rue Hérold, Paris (1^{er})

Téléphone : 236-65-50

C.C.P. Paris 5050-96



LES QUATRE MEILLEURS LIVRES D'INITIATION

par E. AISBERG

■ LA RADIO ?

... Mais c'est très simple !

184 pages (18 X 23) - PRIX : 7,80 F ; par poste : 8,58 F

■ LE TRANSISTOR ?

... Mais c'est très simple !

148 pages (18 X 23) - PRIX : 12,40 F ; par poste : 13,64 F

■ LA TÉLÉVISION ?

... Mais c'est très simple !

168 pages (18 X 23) - PRIX : 7,80 F ; par poste : 8,58 F

■ LA TÉLÉVISION EN COULEURS ?

... C'est presque simple !

(en collaboration avec J. P. DOURY)

136 pages (18 X 23) - PRIX : 21,60 F ; par poste : 23,76 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

OSCILLOSCOPE 276 A

TV

PRIX
1125 F.
Hors taxes

NOTICE
DÉTAILLÉE
SUR SIMPLE
DEMANDE

LE MEILLEUR RAPPORT

prix / performances

- **Bande passante :** du continu à 3 MHz (-3 dB)
- **Base de temps :** déclenchée de 20 mS à 5 μS
- **Tube cathodique :** modèle court, diamètre 7 cm

Étalonnage en tension et en temps
Sensibilité : 50 mV/division
Loupe électronique - Calibrateur incorporé
Séparateur de télévision incorporé
Appareil portable, maniable et léger adapté au Service Télévision et à l'entretien de tous équipements électroniques.

CENTRAD



SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 17, Stand 73

APPAREILS de MESURE FOURNIS en "KITS"

A VOTRE SERVICE...

— Voici une formule très souple, s'adaptant parfaitement à vos besoins :

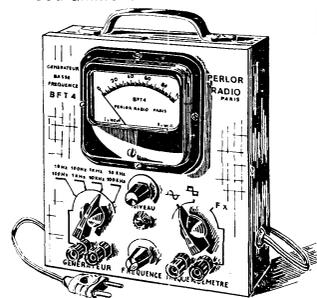
- On ne vous oblige pas au KIT complet.
- Vous pouvez ne prendre que les pièces qui vous conviennent.
- **Avant tout achat**, vous pouvez consulter au préalable schémas et plans, le dossier de montage. Vous savez ainsi très exactement « où vous allez ».
- Aide, conseils, assistance technique. Nous connaissons parfaitement la fonctionnément de ces appareils, que nous fabriquons couramment.

NOUVEAU...

LE GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE type BFT.4 :

- entièrement transistorisé
- lecture à affichage direct
- de 10 hertz à 100 kilohertz
- de précision

Le "KIT" complet : **314 F**
et dont toutes les pièces détachées peuvent être fournies séparément.



Prix de quelques autres "KITS" de nos productions

- | | | | |
|---------------------------------|--------|----------------------------------|--------|
| • Oscilloscope cathodique | 458,00 | • Commutateur électronique | 142,90 |
| • Transistormètres | 139,00 | • Hétérodyne modulée .. | 181,40 |
| • Lampemètre | 254,00 | • Voltmètre électronique .. | 230,20 |
| • Mire électronique | 337,30 | • Signal-Tracer | 236,80 |

Nous mettons à votre portée une gamme complète d'appareils de mesure, soigneusement étudiés, « rodés », et mis au point, et qui permettent l'équipement d'un LABO complet. Vous pouvez les acquérir : — soit en KIT complet, — soit partiellement, à votre gré, — soit en ordre de marche, montés par nous.

Contre 2 timbres-lettre, nous pouvons vous faire parvenir notre catalogue spécial "Appareils de Mesure". Vous y trouverez la gamme complète de nos appareils, leur description et le devis des pièces qui les constituent. Avant toute commande, vous pourrez demander le dossier de montage pour examen préalable

PERLOR-RADIO ÉLECTRONIQUE

25 A, rue Héroid, Paris (1er) - M^o: Halles - Expéd. immédiate contre mandat
Magasins ouverts tous les jours (sauf Dimanche) de 9 h. à 12 h. et de 13 h. 30 à 19 h.

EDITIONS RADIO

LIVRES DE CH. GUILBERT (F3LG)

- **LA PRATIQUE DES ANTENNES**
152 pages (16 x 24). - PRIX : 12 F; par poste : 13,20 F
- **VOTRE RÈGLE A CALCUL**
72 pages (21 x 27). - PRIX : 9 F; par poste : 9,90 F
- **CALCUL ET RÉALISATION DES TRANSFORMATEURS**
160 pages (16 x 24). - PRIX : 13,50 F; par poste : 14,85 F
- **TECHNIQUE DE L'ÉMISSION-RÉCEPTION SUR ONDES COURTES**
356 pages (16 x 24). - PRIX : 34 F; par poste : 37,40 F
- **RADIO-RÉCEPTEURS A GALÈNE ET A TRANSISTORS**
24 pages (21 x 27). - PRIX : 4,80 F; par poste : 5,28 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-6^e

C. C. P Paris 1164-34

ici est ouverte



Installée à quelques pas des Jardins de l'Observatoire, à l'angle du boulevard Saint-Michel et de la rue Michelet, la Maison des Amis de Heathkit a été créée pour vous recevoir et vous documenter sur les nombreuses possibilités offertes par Heathkit, spécialiste du "prêt-à-monter", le plus important fabricant de kits du monde.

Ces kits Heathkit ont été réunis pour vous rue Michelet. Il y a là 250 modèles (dont 12 nouveaux) que vous pourrez monter vous-même pour: chaînes HiFi, appareils de mesures, professionnels et pédagogiques, radio-amateurs, etc.

Un angle de rues qui vous deviendra familier

Facile d'accès, dans un quartier agréable, vivant et dynamique, vous aurez plaisir à revenir et à vous retrouver "chez vous" entre amis, parlant le même langage, celui de l'amateur épris de technique.

Vous n'hésitez plus sur le modèle à adopter.

Le bureau conseil Heathkit est là pour diriger vos recherches, pour guider votre choix suivant les buts que vous désirez atteindre et les loisirs dont vous disposez.

Pour vous plus d'incertitude.

Si malgré le manuel de montage joint à chaque boîte kit, vous éprouvez une difficulté, les techniciens Heathkit vous conseilleront.

1 rue Michelet, Paris 6^e

est paru Heathkit!

2 pages en couleurs - Présentation
de 250 kits (12 nouveautés) pour
montage de chaîne HiFi, appa-
reils de mesures professionnels
et pédagogiques, radio-amateurs...

**UTILE, PRECIS,
COPIEUR,**

ondamment illustré, ce catalo-
e vous aidera à choisir, parmi
s 250 kits qu'ils présente, l'appa-
l le mieux adapté à vos besoins.

**REUSSITE
GARANTIE**

manuel d'assemblage
HEATHKIT est un modèle de sim-

PLICITÉ et de concision : conseils et
tours de main, instructions de montage
étape par étape. Succès certain.

vous gagnerez

50%

Oui : outre le plaisir de la création,
avec Heathkit vous gagnerez 50 % sur
le prix du même appareil tout monté.



Reclamez
le...
... il est

gratuit!

Découpez ou recopiez ce bon et envoyez-le à la Société
d'Instrumentation SCHLUMBERGER (Service 51 B)
Boîte Postale n° 47 - Bagneux (92)

M

Profession (facultatif)

N° Rue

Localité Départ. N°



Magasin de vente à Paris : 1, rue Michelet (6°).

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à retourner à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

ADRESSE

MODE DE RÈGLEMENT (biffer les mentions inutiles)

- Mandat ci-joint ● Chèque ci-joint
- Virement postal au C. C. P. Paris 1164-34

	FRANCE	ÉTRANGER
à partir du N° (ou du mois de)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 32,00 F	<input type="radio"/> 39,00 F
à partir du N° (ou du mois de)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 22,00 F	<input type="radio"/> 25,00 F
à partir du N° (ou du mois de)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 22,50 F	<input type="radio"/> 26,00 F
à partir du N° (ou du mois de)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 50,00 F	<input type="radio"/> 60,00 F
à partir du N° (ou du mois de)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 64,00 F	<input type="radio"/> 75,00 F

Spécimens sur demande

TOTAL

DATE

RC 237

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Société BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Chaussée de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6^e.

LA MESURE DES CIRCUITS INTÉGRÉS

Débutant par une étude consacrée aux problèmes soulevés par la mesure des circuits intégrés, le numéro d'avril de « Toute l'Électronique » aborde une foule de sujets, tous plus intéressants les uns que les autres. Qu'on en juge plutôt : il y est notamment question de la Thermo-électricité, des Radars de trajectographie spatiale, des mesures en H.F., de la réalisation d'un décodeur multiplex, des résistances à couche de carbone...

Quant à la rubrique Hi-Fi, elle traite notamment d'un nouvel amplificateur à circuit intégré, de la réalisation d'un mélangeur B.F. et, bien entendu, du X^e Festival International du Son, au compte rendu duquel sont consacrées plusieurs pages, abondamment illustrées.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 324

Prix : 4 F

Par poste : 4,20 F

TV PAR SATELLITES

Où en est-on dans le domaine des satellites de télécommunication utilisés aux fins d'échanges mondiaux de programmes de télévision ? Quels sont les projets en cours de réalisation ? Peut-on espérer, dans les années à venir, une couverture du monde entier par des programmes TV provenant des U.S.A., d'U.R.S.S., d'Europe ? Vous trouverez la réponse à toutes ces passionnantes questions dans l'excellente mise au point faite sur ce sujet par J. Dessaucy, dans le numéro 182 de « Télévision ».

Autre sujet d'actualité : la projection d'images TV en couleurs sur grand écran par le procédé Eidophor. Les principes de fonctionnement et la constitution de cet appareil assez complexe font l'objet d'une étude commençant dans ce numéro 182. Et, pour rester dans un domaine apparenté au cinéma, signalons la description d'une caméra mixte TV-film, alliant les avantages des techniques cinématographiques et de la télévision.

Citons encore la fin des études sur la photométrie et sur la mire couleurs Sider-Indyne, une méthode de récupération de cathoscopes, un TV-test analysant un récepteur couleurs de Schneider et nos informations d'actualités.

TELEVISION n° 182

Prix : 2,50 F

Par poste : 2,70 F

LE L. S. I.

ou l'intégration à grande échelle, dont dépend l'avenir de l'électronique, fait l'objet de la première étude du présent numéro d'Electronique Industrielle.

Elle est suivie par des textes qui feront autorité dans leur domaine respectif :

- Les générateurs de précision à effet Hall ;
 - Conception et réalisation de filtres actifs ;
 - La commande numérique des machines-outils ;
- ainsi que par une étude sur le principe de fonctionnement d'un moteur révolutionnaire : le moteur linéaire.

Au sommaire de ce riche numéro, on trouvera encore :

- L'équilibrage dynamique des machines tournantes ;
- La série FC des circuits intégrés DTL ;
- Principe de la fonction « OU connecté » ;
- Schémas d'application des photothyristors ;
- Un convertisseur continu-alternatif 250 W, 50 Hz.

Cette énumération n'aura même pas fait intervenir la moitié des titres qui constituent le sommaire d'un numéro « pré-Salon » des Composants, à ne pas manquer.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Prix : 6 F

Par poste : 6,20 F

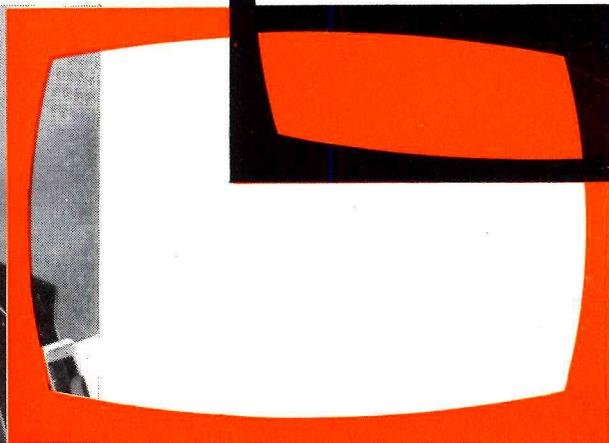
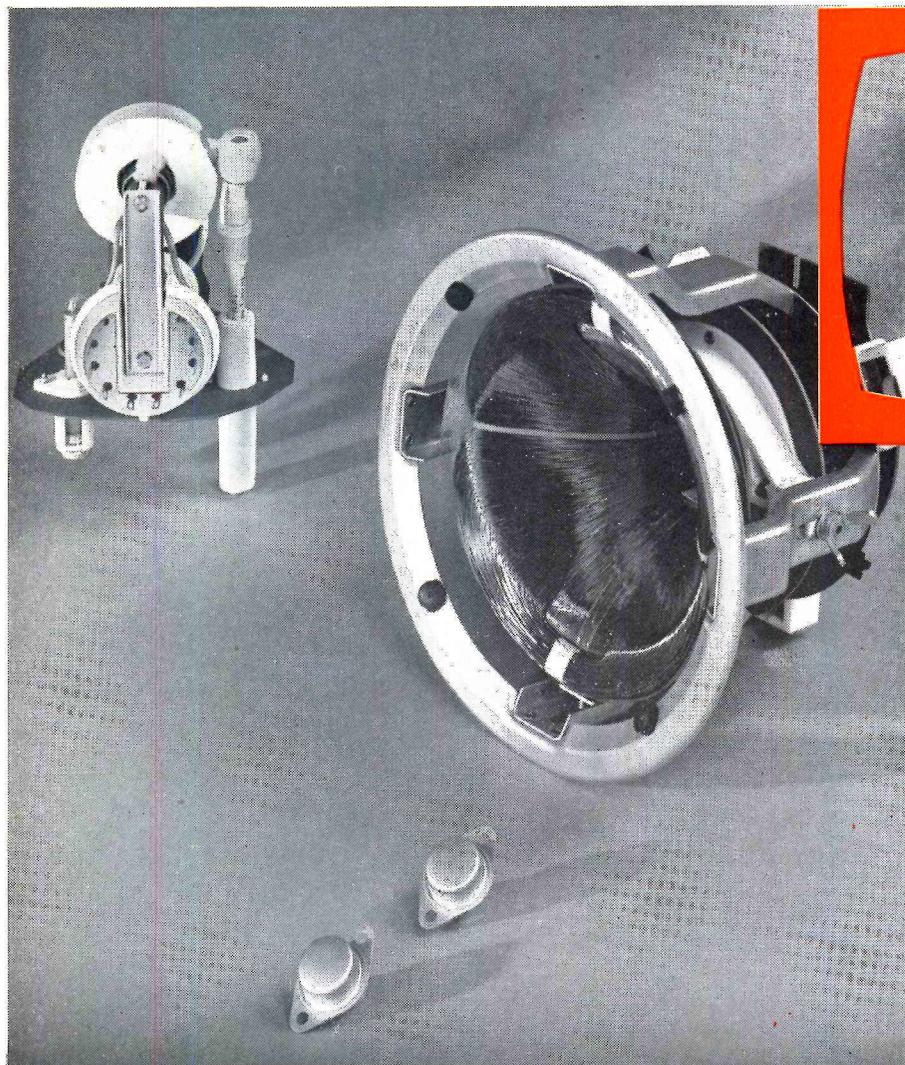
TOUTES LES NOUVELLES

industrielles, financières et commerciales sont publiées chaque semaine dans ELECTRONIQUE-ACTUALITES, le journal dont tout le monde parle.

Prix : 2 F

Par poste : 2,20 F

**pour le noir et blanc
comme pour la couleur**



transistorisation intégrale
avec

VIDEON

95, RUE D'AGUESSEAU, BOULOGNE-SUR-SEINE - TÉL. 825.55-95 +
USINE A MONVILLE PRES ROUEN (SEINE-MARITIME)

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 7, Stand 96

maintenant...
modèle

10 DP/C

**spécial pour la
TÉLÉVISION
en COULEURS**

une entrée directe
une entrée différentielle simultanée

10 DP

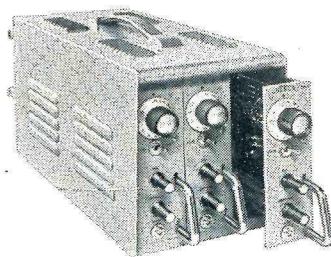
OSCILLOSCOPE PORTATIF

A DOUBLE FAISCEAU



au laboratoire ou sur le chantier...

- Précision et luminosité :
tube de 10 cm à post-accélération
- Large bande :
plus de 8 MHz
- Etalonnage en tensions :
de 10 mV/cm à 50 V/cm
- Etalonnage en temps :
de 0,5 s/cm à 1 μ s/cm



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES

- Entièrement transistorisés
- Modules interchangeables
- Haute fiabilité
- Puissance de sortie élevée
- Enfichables en racks ou en coffrets
- Alimentation secteur ou batteries

*une solution de vos
problèmes d'amplification et d'enregistrement*



OSCILLOSCOPE A SIMPLE FAISCEAU - P 70

pour le Serviceman :
*un appareil indispensable
pour l'ingénieur :*
un auxiliaire précieux

- Bande passante : du continu à 6 MHz
- Base de temps déclenchée :
de 2 s/cm à 0,1 μ s/cm
- Etalonnages en tension et en temps
- Séparateur de télévision incorporé

UNTRON

75 TER, RUE DES PLANTES, PARIS 14^e - TÉL. 532.93.78

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, Allée 15, Stand 59