

RADIO constructeur



N° 259 • JUIN 1970 • 3 F

NUMÉRO SPÉCIAL
MESURES

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

DANS CE NUMÉRO :

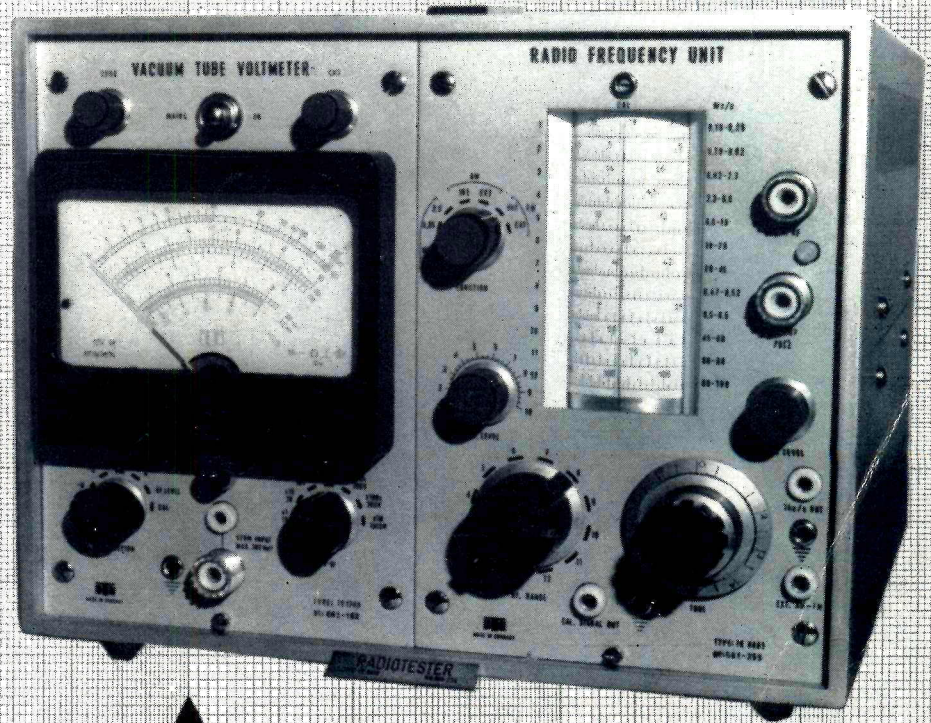
- Savoir choisir, savoir mesurer 137
- Actualités Electroniques-TV-Radio ... 138
- Salon des Composants Electroniques.
Revue abondamment illustrée des
principales nouveautés 139
- Elimination du point lumineux après
l'extinction d'un téléviseur 144

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Ce que vous pouvez voir à MESU-
CORA. Caractéristiques principales
de quelque 60 appareils de mesure 145
- DOCUMENTATION PROFESSIONNELLE
Ohmmètres à tarage série et shunt
Résistances de haute précision et
stabilité (Sfernice) 154
Comment mesurer les capacités à
l'aide d'un voltmètre électronique
Condensateurs électrochimiques B.T.
« Miniacef » (CEF) 156
- Oscilloscope 175-P 10 (CENTRAD).
Analyse de fonctionnement. Perfor-
mances 157
- « Radiotester ». Véritable laboratoire
portatif réunissant un générateur H.F.,
AM/FM, un calibrateur et fréquence-
mètre à quartz et un voltohmmètre
(FRANCECLAIR) 163
- Amplificateur horizontal à courant
continu pour oscilloscope 167
- Péle-mêle mesures 171

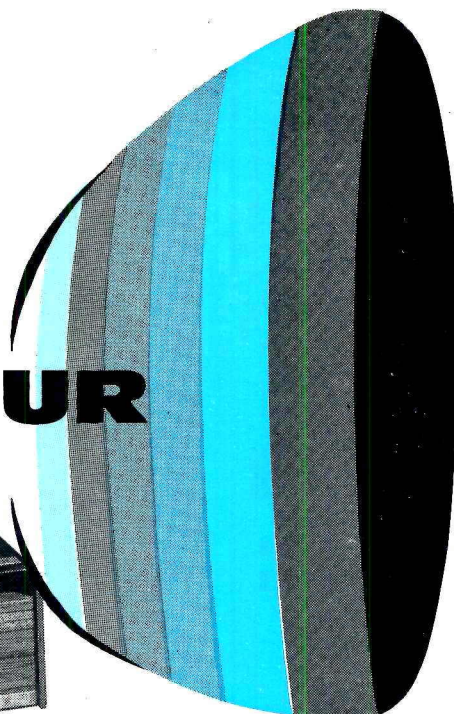
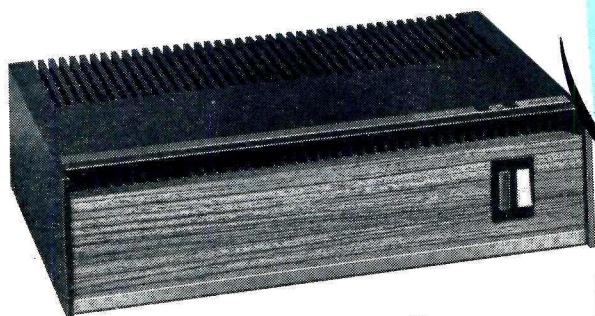
Ci-contre : Un véritable laboratoire portatif, de réalisation et de performances professionnelles, pour toutes les mesures et tous les étalonnages en H.F., en B.F., en AM et en FM (FRANCECLAIR).

100kHz - 108 MHz
AM-FM



Volts - Ohms - Taux de modulation

SPÉCIAL COULEUR



**2 NOUVEAUX
MODELES**
DE REGULATEURS
DE TENSION
AUTOMATIQUES
adaptés à la gamme
des téléviseurs
en couleur
PHILIPS

403 PH... 300 W
404 PH... 400 W

AUTRES MODÈLES

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



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

CENTRAD 126



**IL EST VRAIMENT PROFESSIONNEL
LE NOUVEAU MESUREUR DE CHAMP**

AVEC LUI, ENFIN,
J'ARRIVE A CALCULER
AVEC PRÉCISION
MES INSTALLATIONS
D'ANTENNES !
**VIVE LE
MC 16**

CENTRAD MC 16



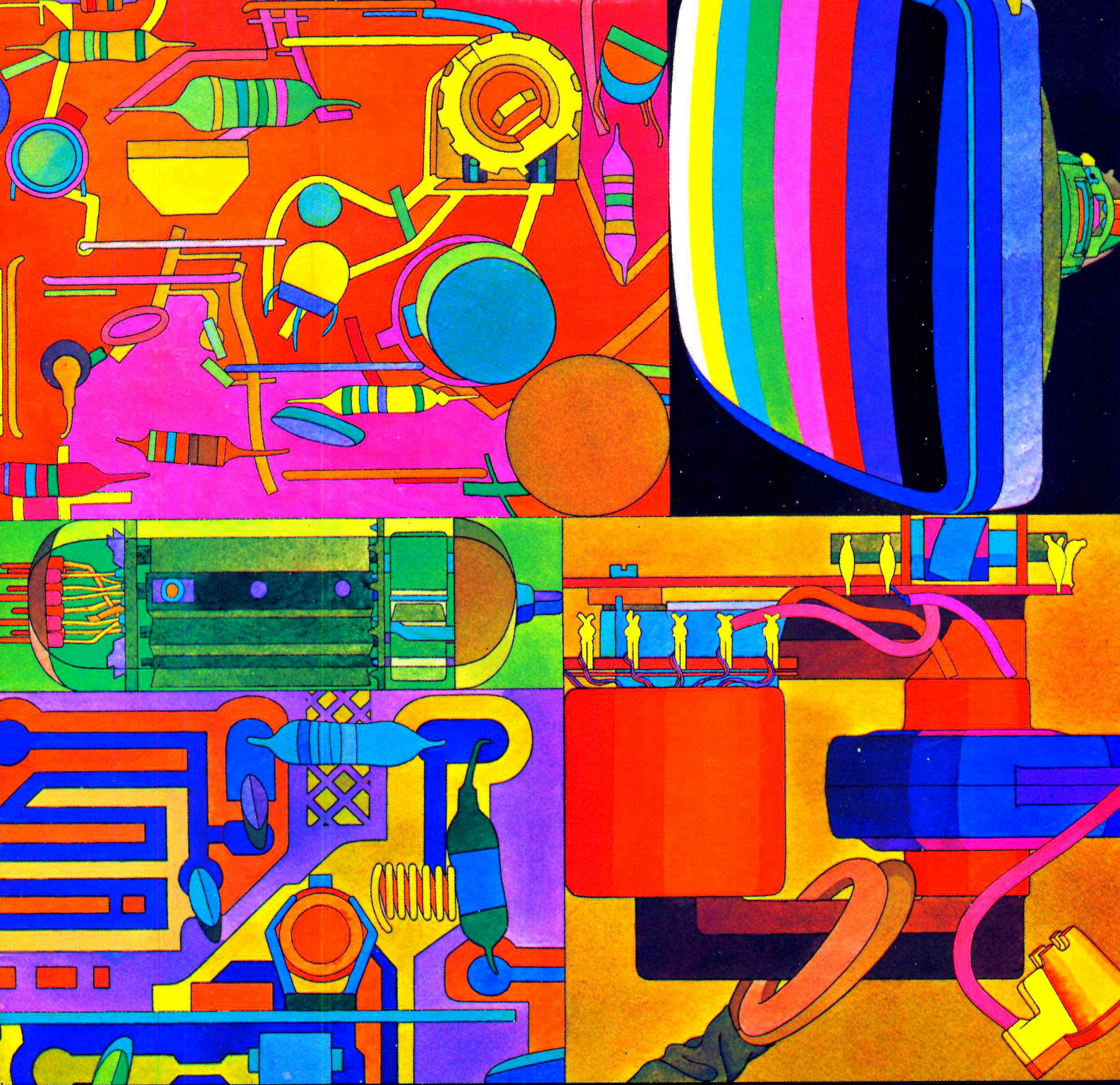
- 4 gammes de fréquence VHF et UHF
- Précision en fréquence : 2 %
- Sensibilité : 2,5 μ V à 1 V
- Détection AM - FM
- Haut-parleur incorporé
- Poids : 3,800 Kg.
- Circuits imprimés en verre epoxy
- Composants professionnels à haute stabilité

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (79) 45-49-86 +

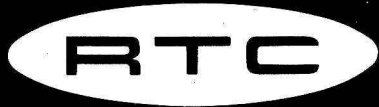
— TELEX : 33.894 —
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

BUREAUX DE PARIS : 195, RUE DU FAUBOURG SAINT-DENIS
PARIS 10^e TÉLÉPHONE : 206-27-16



CE MONTAGE ÉTRANGE.....EST PRESQUE UNE ŒUVRE D'ART

Ce montage conforme aux lois de l'électronique est une œuvre d'art : un poste T.V. couleur équipé de la gamme des composants que seule R.T.C. met au service de l'industrie française. Si R.T.C., dans cette branche, fabrique, vend, exporte, plus que quiconque, ce n'est pas le fait du hasard... C'est que la fiabilité des composants R.T.C., reconnue par tous, suscite la confiance.



TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEURS

Sélecteur - Combiné UHF - VHF à commande électronique

Équipé de diodes à capacité variable et de transistors silicium, ce sélecteur permet la réception des émissions TV (noir et blanc et couleurs) dans les bandes VHF I, VHF III et UHF, la commutation de bandes et l'accord étant obtenus par application de tensions continues.

Ceci rend donc possible la syntonisation à distance par une simple liaison électrique entre le sélecteur et le dispositif de commande, au mieux des exigences esthétiques imposées par le styliste du téléviseur.

Le sélecteur est constitué de trois circuits imprimés enfichables, placés dans un boîtier amovible. Chaque "plaquette" assure les fonctions amplification RF, oscillation et mélange; elle comporte trois diodes BB 105 à capacité variable. En outre, sur la plaquette VHF III, deux diodes commutent l'oscillateur pour la réception des canaux pairs et impairs.

Le choix de la bande est obtenue très simplement en alimentant la plaquette correspondante.

Les performances et les caractéristiques sont comparables et même supérieures en ce qui concerne le gain, à celles des solutions actuelles. A ceci, s'ajoute les avantages de fiabilité, de souplesse et de simplification des manœuvres à effectuer lors des changements de programme.

Ce dernier avantage prend toute sa valeur dans les régions où sont reçus plusieurs émetteurs et dans la perspective de la mise en service de la 3^e chaîne et des suivantes...

Accord continu obtenu par application d'une tension variable de +3 V à +28 V.

Tension d'alimentation —12 V.

NORMES FRANÇAISES : type ELC 1054

Canaux reçus: VHF I : F2 et F4
VHF III: F5 à F12
UHF : 21 à 68

Fréquences intermédiaires: Vision VHF: 28,05 MHz
Vision UHF: 32,7 MHz
Son : 39,2 MHz

Impédance d'antenne: 75 Ω asymétrique.

Réduction du gain: VHF I > 40 dB
VHF III > 40 dB
UHF > 30 dB

Bande passante à 3 dB: VHF ≠ 12,5 MHz
: UHF ≠ 6 MHz

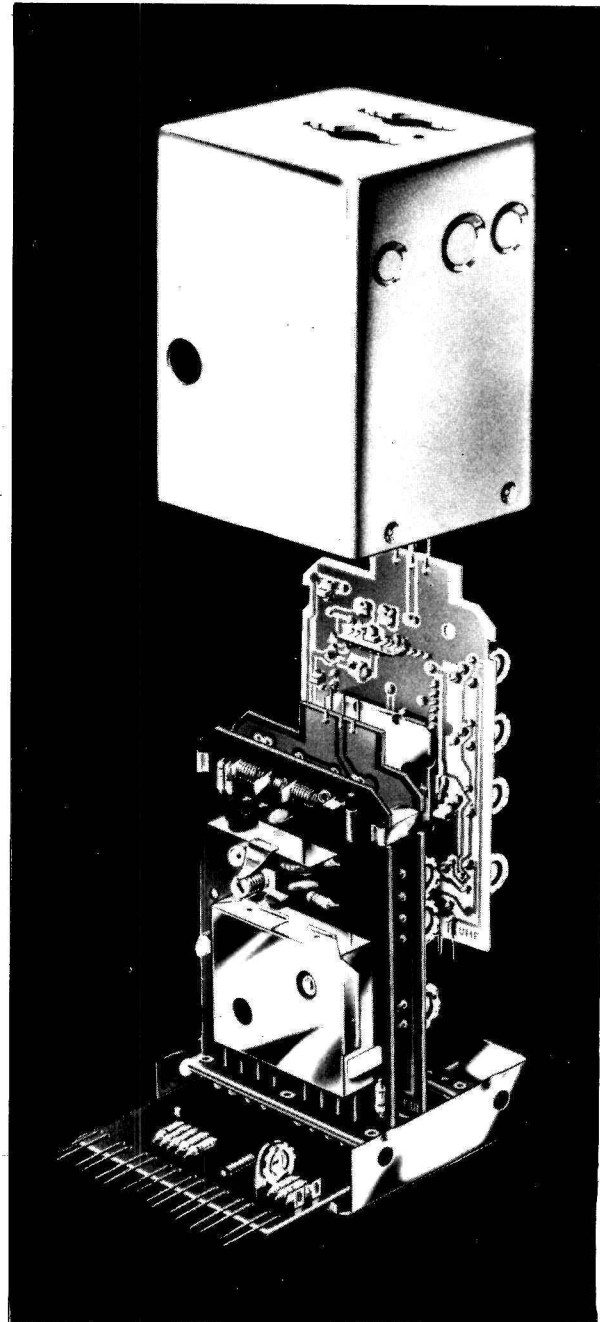
Gain en puissance typique: 25 dB < G < 29 dB suivant les canaux.

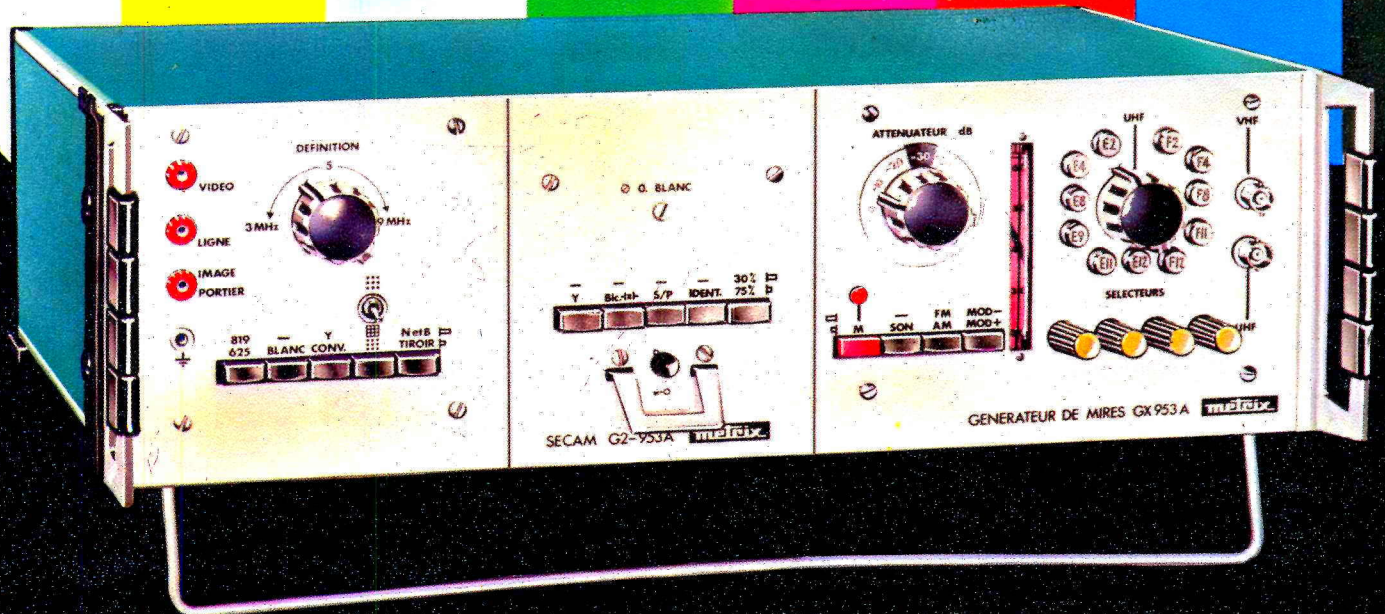
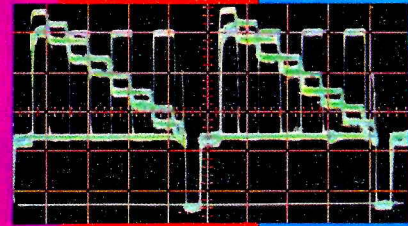
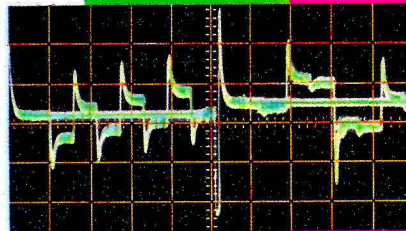
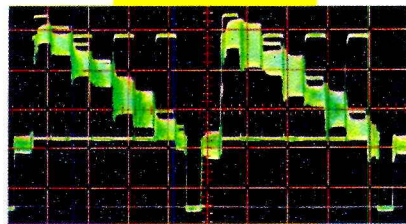
NORMES C.C.I.R. : type ELC 1004

Canaux reçus: VHF I : E2 et E4
VHF III: E5 à E12
UHF : 21 à 68

Fréquences intermédiaires: Vision : 38,9 MHz
Son : 33,4 MHz

Impédance d'antenne: 75 Ω asymétrique ou 300 Ω symétrique avec adaptateur d'impédance.

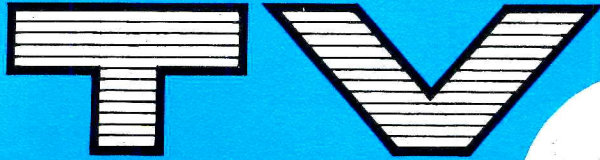




instrumentation moderne
instrumentation rentable

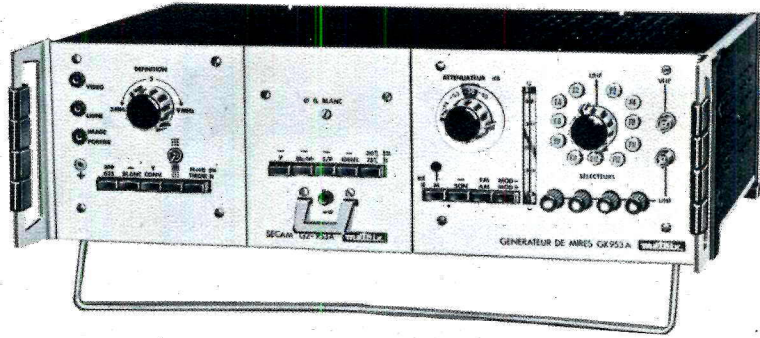
instrumentation

metrelec



du
noir et
blanc
à la
couleur...

c'est toujours
metrix



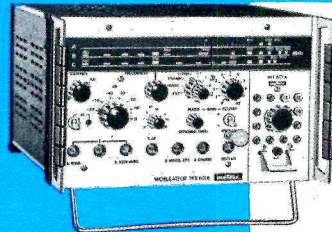
MIRE ÉLECTRONIQUE UNIVERSELLE GX 953 A

Tous standards : VHF - UHF, 819 - 625 lignes ; noir et blanc ou couleur SECAM, PAL, NTSC.
Modulation vidéo + ou -. Contrôle de la définition de 3 à 9 MHz.
Contrôle de la désaccentuation vidéo. Trois types de mire avec cadrage exact et repérage du centre de l'image : grille de convergence (lignes blanches) ; grilles de géométrie (lignes noires) ; grille de points et image contrôle de qualité.



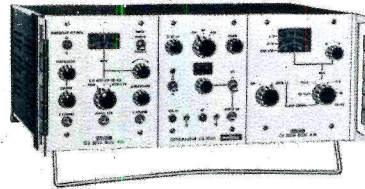
MESUREUR DE CHAMP VX 409 A

Pour l'installation et la vérification des antennes et de leur circuit, en télévision et radio FM. Fréquences 41 à 120 MHz - 140 à 230 MHz - 470 à 860 MHz.
Mesure du champ : de 10 µV à 30 mV.
Lecture sur galvanomètre antichocs de précision.
Haut-parleur incorporé.
Alimentation par piles.



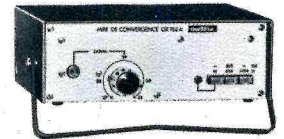
WOBULATEUR WX 601 B

Appareil de réglage pour téléviseur et récepteur FM. Fréquence 0,5 à 950 MHz. ΔF réglable de 35 MHz à 10 kHz.
Niveau de sortie : sans atténuateur 100 mV, avec atténuateur 50 mV, réglable de 50 mV à 50 µV.
Son modulé avec atténuateur 20 mV, sans atténuateur 50 mV.
Marqueurs Image, Son, 10 MHz et 10 + 1 MHz pilotés par quartz.



GÉNÉRATEUR AM-FM GX 303 A

Pour mise au point et dépannage des circuits HF - FI et BF des récepteurs AM-FM.
Tiroirs AM et FM amovibles et indépendants. Gammes FI wobulables par le secteur. Marqueur 10,7 MHz piloté par quartz. Fréquences AM : 100 kHz à 30 MHz, sous-gamme étalée 420-500 kHz wobulable à 50 Hz. ΔF 0 à ± 12 kHz. Modulation d'amplitude : 1 000 Hz de 0 à 30 %.
Fréquences FM : HF 88 à 108 MHz, FI 9 à 11 MHz wobulée à 50 Hz.
Modulation de fréquence : 1 000 Hz ΔF ± 900 Hz à ± 75 kHz.
Tension de sortie : réglable de 50 mV à 50 µV sur charge 75 Ω.
Signal BF : 1 000 Hz. Tension de sortie 800 mV.



MIRE DE CONVERGENCE GX 962 A

819 - 625 lignes. Donne une mire de convergence avec cadrage exact et repérage du centre de l'image.
Réglage continûment variable de la fréquence UHF du canal 27 à 31.
Fonctionne sur secteur 100 à 250 V 50 Hz sans commutateur de tension.

Veuillez me documenter sur

Société

M

Fonction

Adresse

A découper et à renvoyer à : METRIX B.P. 30 - 74 / ANNECY

Réf. TV 70 F

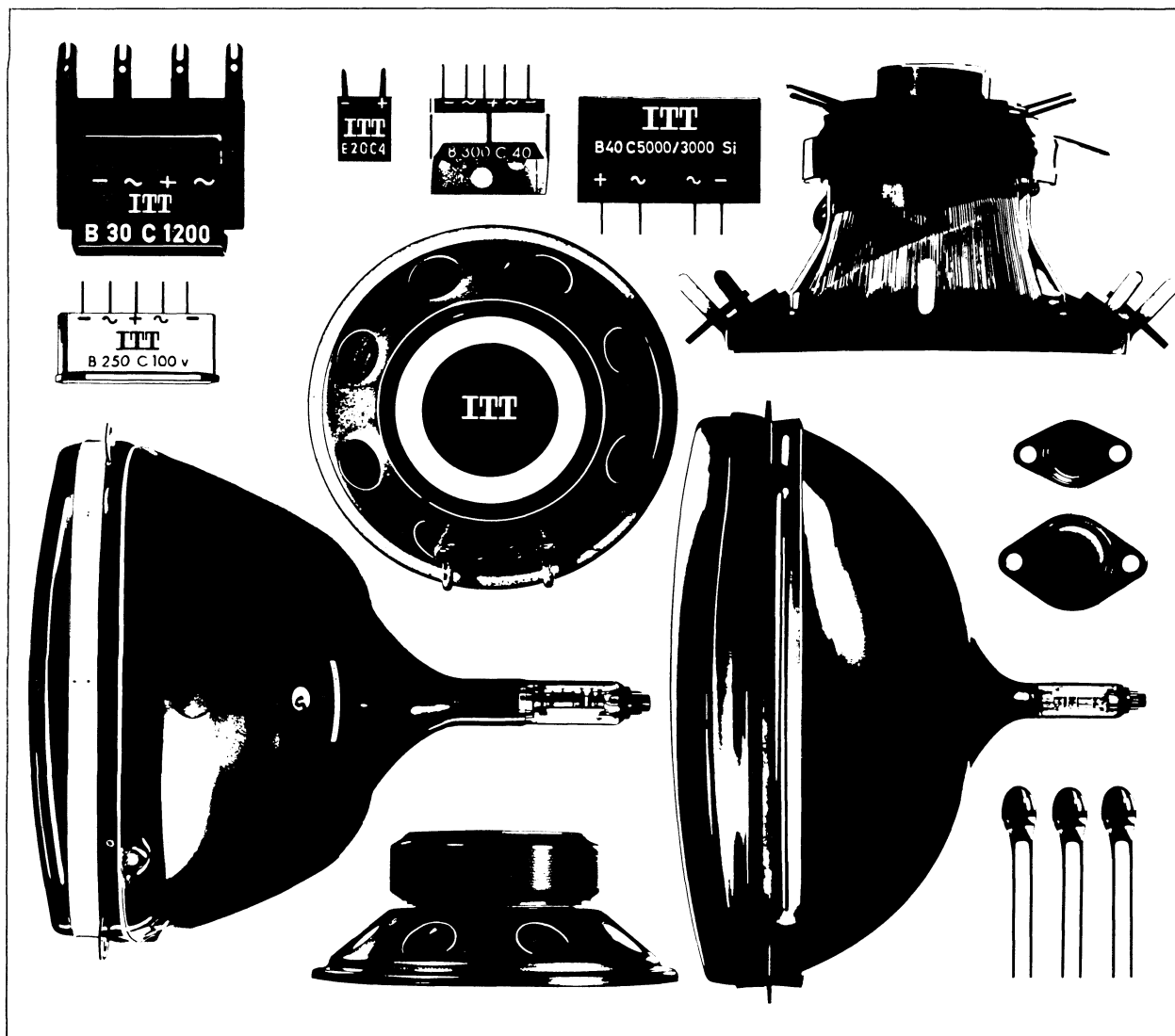
RADIO-CONSTRUCTEUR



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
Chemin de la Croix-Rouge
B. P. 30 - 74 Annecy - Tél. (50) 45.46.00
Télex : 33 322 - Câbles : Métrix Annecy
Bureaux de Paris : 56, av. Emile-Zola (15^e)
Téléphone 250.63.26



Réf. TV 70 F



Puissance, fiabilité et autres avantages

Les commerçants, les ingénieurs d'études, les techniciens et les spécialistes en gestion économique, exigent beaucoup des composants électroniques. La production et le service après-vente ont beaucoup d'exigences: qualité, perfection technique, courts temps d'usinage et de remplacement. On ne discute pas si les prix sont élevés. Il est tout naturel de trouver des composants ITT en grande quantité, dans l'industrie de la télévision, de la phonographie et de la radio. De nombreux appareils ménagers en sont équipés. Pourquoi?

Car le calcul des prix est correct. La production. Le service après-vente. Car les composants ITT offrent de nets avantages. Pas seulement du point

de vue technique. Egalement du point de vue prix. Voulez-vous nous permettre de vous informer? Pas seulement sur notre programme. Mais également sur les rabais et les primes. Nous fournissons des redresseurs, des résistances, des conducteurs, des tubes électroniques, des éléments de déviation, des hauts-parleurs, des commutateurs, des touches, des relais et des micromoteurs.

MTI S.A.
2, Avenue des Sablons Bouillants
77 Meaux, BP 133
Tel: 434 1671 - 2933, Telex: 69869

COMPOSANTS **ITT**

...Si votre problème est...
TROUVER IMMÉDIATEMENT
des pièces spéciales pour
RÉALISATION de PROTOTYPES

...Si vous cherchez de quoi
CONCRÉTISER VOS IDÉES

...Visitez-nous !
le meilleur accueil vous y attend



Un aperçu alphabétique de
notre choix de pièces :

- AIMANTS. ALU en plaques. AMIANTE. AMORTISSEURS. AXES.
- BAKELITE plaques et tubes. BLINDAGES alu, acier, laiton, mu-métal. BOIS panneaux vernis, décors. BOITES plastique, métal. BOBINES.
- CARCASSES carton, plastique. CHARNIERES. CHASSIS. CAPOTS. CHIMIE : colles, bois synthétique, soudure à froid, diluants, polyesther liquide, décapants, graisses, vernis de sélectrisant, latex, peintures.
- CIRCUITS IMPRIMES, tous les produits pour leur réalisation.
- COFFRETS divers, bois gainé, plastique, métal. COLONNETTES. CÔSSES. CULOTS de LAMPES.
- DECOLLETAGE choix très important.
- DÉCORS plastique, métal, bois.
- ENTRETOISES. EQUERRES. ETRIERES.
- FERRITES. FIBRE DE VERRE. FILS de bobinage. FIL de LIN. FIL NYLON.
- GOUPILLES, GLACES CADRAN.
- ISOLANTS mylar, papier huilé, press-pahn, mica, caoutchouc, toile huilée.
- MOTEURS secteurs, télécommande.
- OUTILLAGE.
- PEGA et PLASTIQUE pour gainage.
- PIEDS DE TABLES. POIGNÉES.
- RESSORTS. RONDELLES. ROULEMENTS à billes.
- SOCLE et CAPOTS pour électrophones.
- TELEPHONES postes de table.
- VISSERIE métaux, bois, parquer, pointeau.



PETITE MÉCANIQUE :

UN CHOIX TRÈS IMPORTANT
UNE DIVERSITÉ INATTENDUE !...

BILLES - BUTÉES - ENGRÈNAGES - RESSORTS - EQUERRES - GOUPILLES - RENVOIS D'ANGLES - ENTRETOISES - ETRIERES - PIÈCES TARAUDÉES - AXES FILETÉS - FLEXIBLE.

Un rayon à ne pas oublier !



... EN PLEIN CŒUR DE PARIS !... (BASTILLE)
1970 m² de magasins aménagés
en LIBRE SERVICE à visiter...

Magasin ÉLECTRONIQUE . . . 700 m²
- SURPLUS 1270 m²
- BRICOLAGE

RADIO PRIM 6, Allée Verte, PARIS-XI^e

Entrée : 59, Boulevard Richard-Lenoir (Métro Richard-Lenoir)
OUVERT TOUTS LES JOURS sauf Dimanche - 9 h. à 12 h. - 14 h. à 19 h.
PARKING COUVERT GRATUIT : 25 Places disponibles

...Quelques **PRIX INCROYABLES**
...mais **RÉELS**

...DES AFFAIRES
EXTRAORDINAIRES

en provenance
d'achats exceptionnels

TOUTES LES SEMAINES
DE NOUVEAUX ARRIVAGES !

UN RAYON VIVANT
A VISITER A CHAQUE PASSAGE



	Cent.
CONDENSATEURS céramique	1
RESISTANCES agglomérées	1
RESISTANCES PRECISION 1 % 2 %	10
BLOCS D'ACCORD	50
POTENTIOMETRES	35
BARRETTES TV	50
PLASTIQUE gainage le m ²	50
DECOLLETAGE (pré-embalé) sachets de 1 kg	50
COFFRETS POSTES RADIO	50
VALISES postes portatifs ..	50
LAMPES RADIO	50

(Mais ouï prix indiqués en centimes !)

Francs

ISOLANT cuivre, le kg ..	3,00
EBENISTERIE TV	3,00
VALISES ELECTROPHONES	3,00



SURPLUS INDUSTRIELS

en provenance d'usines
Radio - TV - Semiconducteurs

- Fours électroniques:
- Hottes.
- Tours.
- Perceuses.
- Soudeuses.
- Presses.
- Racks.
- Instruments de Labo.
- Produits et matériel pour chimie.
- Transporteur à rouleaux avec moteur.
- Transfos industriels.
- Importante cage FARADAY, etc.

TRES GRAND CHOIX
d'APPAREILS de MESURE

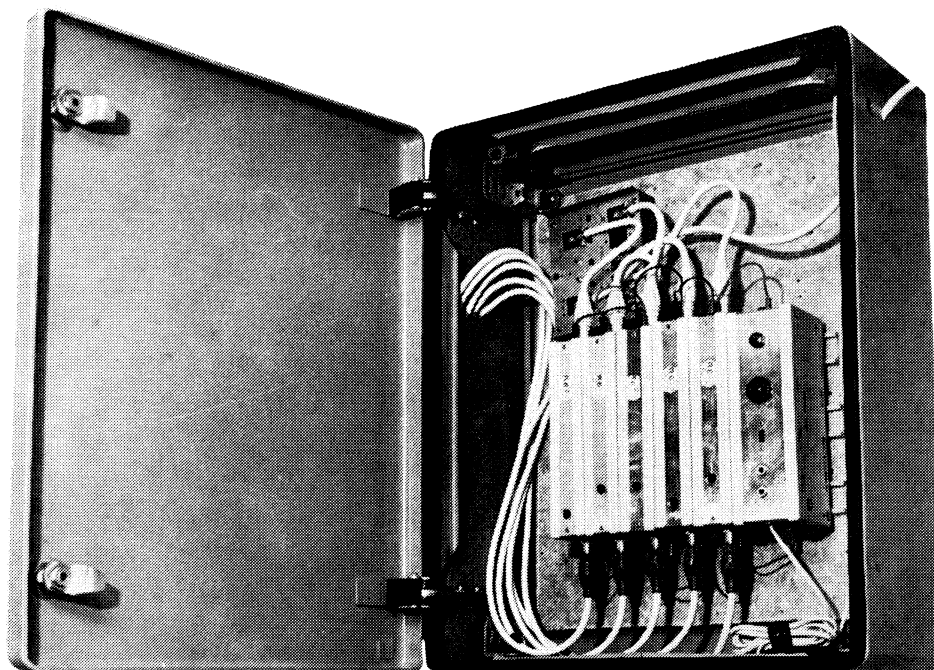
1.000 Tonnes de matériel
aussi utile qu'inattendu

VENTE SUR PLACE
UNIQUEMENT

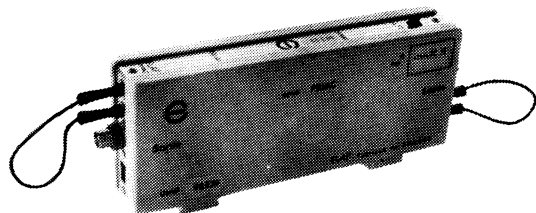
PAS D'ENVOI,
NI CORRESPONDANCE

POINTS CADEAUX
série spéciale
demandez-les à la caisse.

★ Un atout très important : **DISPONIBILITÉ IMMÉDIATE** ★



la puissance d'une collective



GRUPE D'AMPLIFICATEUR PRIAC GRANDE PUISSANCE

Comprenant 5 MODULES MONOCANAUX
permettant la distribution collective de 5 PROGRAMMES TV
CHAQUE MODULE EST MUNI D'UN ATTENUATEUR COAXIAL
Un module d'Alimentation alimente chaque Module AMPLI par strap.

UNITE D'AMPLIFICATION PRIAC MONOCANAL

Amplificateur module PRIAC à transistors Grande Puissance.

630 Millivolts BIV Standard Français

1300 Millivolts BIII Standard Français

- Un atténuateur coaxial est disposé sur l'ENTREE de l'ampli pour réduire le niveau à la valeur nécessaire.
- Un interrupteur est prévu pour alimenter, par câble d'Entrée, un PREAMPLI en amont.
- L'Alimentation est effectuée par le Module ALIMENTATION relié par un strap à l'Amplificateur.
- Les Masses sont collectées d'un Ampli à l'autre vers l'alimentation également par strap.
- La fixation du Module Ampli est assurée par des aimants posés dans une glissière fixée sur panneau.
- Le module Ampli PRIAC entièrement blindé et inviolable.

Sogep Nancy Photo I.P.M. - Nancy



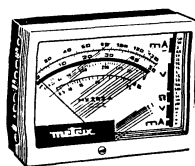
SADITEL S.A.



distributeur exclusif tous pays des antennes TONNA et du matériel électronique ELAP

36 avenue Hoche / zone industrielle sud-est / 51 / Reims

tél : (26) 40.38.48 + / télex 83.753 Saditel Reims



metrix

- Type 462. — Contrôleur 20 000 Ω/V 200,00
- Type 453 B. — Contrôleur électrique 184,00
- Type MX 202 B. — Contrôleur 40 000 Ω/V 272,00
- Type MX 209 A. — Contrôleur 20 000 Ω/V 204,90
- Type MX 211 B. — Contrôleur 20 000 Ω/V 402,50
- Type VX 203. — Millivoltmètre électronique 660,50
- MIRE GX 953 N.B. + tiroir SECAM 4 914,00

OSCILLOSCOPE 223 B

TUBE CATHODIQUE Ø 100 mm fond plat
Post-accélération : 2 kV.

AMPLIFICATEUR VERTICAL

Bde passante, entrée continue : 0,7 MHz à — 3 dB.
Bande passante, entrée alternative : 1 Hz à 7 MHz
± 5 MHz — 3 dB.

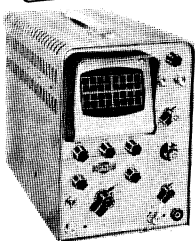
Sensibilité de 0,05 V crête à crête à 50 V par cm.
Impédance d'entrée : 1 MΩ en parallèle s/30 pF.

BASES DE TEMPS. Balayage : 20 ms par cm.
Précision d'étalonnage : ± 10 %.

AMPLIFICATEUR HORIZONTAL.

Bande passante : 5 Hz à 200 kHz à — 3 dB.
Sensibilité : 0,2 à 1,6 V crête à crête.

PRIX 2 070,00



Dimensions :
410 X 290 X 190 mm

« NOVOTEST » TS 140. — Contrôleur 20 000 Ω/V 171,00

« NOVOTEST » TS 160. — Contrôleur 40 000 Ω/V 195,00

« MISELET ». — Spécial électrique 204,00

CENTRAD

DISPONIBLE : MIRE COULEUR.

Réf. 888 A : Vidéo seule 3 455,00

Tiroir U.H.F. à fréquence variable et son par quartz d'intervalles, enfichable 684,80



OSCILLOSCOPE BEM 009.

Bde passante 0 à 700 kHz et 0 à 12 MHz (— 6 dB). Sensibilité 25 mV/division.
En « KIT » 853,93

MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 012.

En « KIT » 433,75

VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 002, av. sonde.

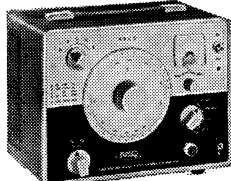
En « KIT » 460,29

BEM 009.

OSCILLOSCOPE BEM 003.

Bde passante 0 à 7 MHz. Sensibilité 20 mV/division.
En « KIT » 1 747,93

TOUS LES « KITS » « CENTRAD » EN STOCK



OSCILLOSCOPE BEM 005.

Bde passante 0 à 4 MHz. Sensibilité 50 mV/division.
En « KIT » 1 314,20

OSCILLOSCOPE 377 K.

Bde passante 5 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 617,00

GÉNÉRATEUR HF ET BF

« BELCO » Type ARF 100

PARTIE HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales.
120 à 300 MHz en harmoniques.
Précision : ± 1 %.

PARTIE BF : fréquences sinusoidales : 20 à 200 000 Hz en 4 bandes.
Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.
Précision : ± 2 % + 1 Hz.

Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie **750,00**

CONTROLEUR «CHINAGLIA»

Type « CORTINA »

20 000 Ω/V en alternatif et continu
57 gammes de mesure

V = de 2 mV à 1 500 volts. Volt. alt. : de 50 mV à 1 500 V.

I = de 1 µA à 5 A. I alt. : de 10 µA à 5 ampères.

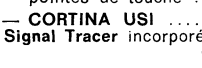
VBF de 50 mV à 1 500 V. — 20 à + 66 dB de — 20 à + 66.

R : de 1 Ω à 100 MΩ.
C : de 100 pF à 10 µF.
F : de 0 à 500 Hz.

— Cadran panoramique miroir.
— Galvanomètre à aimant central antichocs et antimagnétique.

— Complet, avec étui et pointes de touche 195,00

— CORTINA USI 240,00
Signal Tracer incorporé, complet.



«DIGITEST 500» MULTIMETRE NUMERIQUE PORTATIF « SCHNEIDER »



● Précision : 0,5 % à 1,5 % selon les fonctions.

● Résolution : 100 µV, 100 nA, 0,1 Ω.

● Entrée flottante.

- 17 calibres en 5 fonctions.
- Protection contre les surcharges.
- 1 000 POINTS DE MESURE.
- Alimentation par piles, accus ou secteur.

PRIX **1.104,00**

(Nombreux accessoires, demandez notice spéciale.)

«KITS R.C.A. KD 2117»

- 5 circuits intégrés linéaires.
- 12 montages.

(Ampli de puissance - Oscillateurs - Mélangeurs - Flip-Flap - Préampli - Micro - Ampli large bande - Thermomètre électronique - Alimentation stabilisée - Oscillateur B.F. - Micro-émetteur - Convertisseur bande Marine.)

Le « KIT » de 5 circuits **56,00**



FER A DESOUDER avec pompe pour circuits imprimés. Léger et efficace. 35 watts. 110 ou 220 V. No 700. PRIX 120,00

Bi-tension 110/220 V.

1 et 3, rue de Reully, PARIS-XII^e.

Tél. : 343-66-90 et 307-23-07. M^o : Faïdh..Chaligny.

PARKING GRATUIT : 37, rue de Reully

C.C. Postal 6129-57 PARIS

EXPEDITIONS RAPIDES ★ EXPORTATION

Fournisseur Education nationale et grandes administrations.



CIBOT

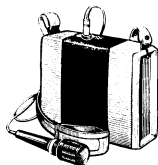
LE PLUS IMPORTANT SPÉCIALISTE

de matériel de sonorisation

STOCKISTE : BOUYER ★ GELOSO ★ MERLAUD
(Catalogue de ces firmes sur simple demande)

« GELOSO »

AMPLIFICATEUR PORTATIF



à 2 haut-parleurs.
Grande puissance
Réglage extérieur de volume.
Micro à main.
Marche - Arrêt.
Aliment. : 8 piles 1,5 V.

Dim. : 23 X 20 X 8 cm. Poids : 1,8 kg.
PRIX 377,00

PORTE-VOIX « AMPLIVOCE »



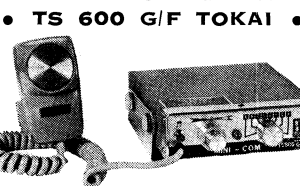
Transistorisé
Diffusion directionnelle
Portée : plus de 200 mètres
Type 1/350.
Avec micro séparable et câble de 2,50 m.
Poignée de micro munie d'un interrupteur.

Aliment. : 6 piles rondes de 1,5 V.
Dimensions : long. 38 cm, Ø 19 cm.
Poids : 1,2 kg. PRIX 392,00

AMPLIFICATEURS «GELOSO»

- G 1/140. Amplificateur. Batterie 12 ou 24 V (alim. secteur possib.)
Puissance 60 watts. 4 entrées, 4 impédances de sortie.
Dim. : 235 X 185 X 90 mm. — PRIX 655,00
- G 1/110. Identique au modèles G 1/140. Puissance 140 watts 1 205,00
- G 1/1070. Ampli de sonorisation. 90 watts. 6 entrées 1 056,00
- G 1/1110. Ampli de sonorisation. 140 watts. 6 entrées 1 205,00

RADIO-TELEPHONE AM 27 MHz



● TS 600 G/F TOKAI ●
Homologué 619 PP additif n° 1
Pour poste fixe et mobile avec système d'appel sonore et lumineux à mémoire incorporé - 14 transistors - 4 diodes - 2 Zener - 1 Thermistor - 6 CANAUX (livré avec un canal équipé).
Piloté quartz - Puissance BF 2 W.
Alimentation 12 volts ± 10 %. Micro imp. 600 Ω.

Vu-mètre (indication batterie - indication sortie de l'émetteur).
Dim. : 16 X 150 X 47 mm. Poids avec micro : 1,5 kg.
PRIX 1.212,75

● GRAND CHOIX

DE TALKIE-WALKIE ●

- TW 301. 3 trans. La paire 85,00
- 15005 B. 5 transistors. Appel sonore. La paire 110,00
- 13430. 9 transistors. Appel sonore. La paire 320,00
- SA 3104. TOKAI. 4 transist. 126,00
- SA 3106. TOKAI. 6 transist. 180,00
- TC 70 E. TOKAI. 7 transist. 318,00
- TC 650. TOKAI. 15 transist. 1 525,00
- TC 502. TOKAI. 13 transist. 1 460,00
- TC 506. TOKAI. 17 transist. 2 160,00
- 13732. JASON. 16 transist. 1 376,00

● MICRO-ÉMETTEUR «GELOSO» ●

Avec récepteur en modulation de fréquence.
L'ensemble complet 1.540,00

CIBOT

A VOTRE DISPOSITION

UNE TRÈS IMPORTANTE DOCUMENTATION !!

CATALOGUE pièces détachées et composants (238 pages). — PRIX 10,00
(Une somme de 5 F est remboursée au premier achat de 50 F.)

★ SCHÉMATIQUES

□ N° 1

4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteurs - Récepteurs - Poste auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur stéréo FCC.

Edition 1969 : 124 pages augmentées de nos dernières réalisations. ► PRIX 8,00

□ N° 2

BASSE FREQUENCE
12 modèles d'électrophones - 3 interphones - 8 montages électroniques - 23 modèles d'amplificateurs mono et stéréo. 3 préamplificateurs correcteurs.

Edition 1969 : 176 pages augmentées de nos dernières réalisations. ► PRIX 9,00

GUIDE PRATIQUE pour choisir une CHAÎNE HAUTE FIDELITE, par G. GOZANET
Un ouvrage de 58 pages. ► PRIX 12,00
TOTAL 39,00

RECUEIL de nos 80 APPAREILS vendus en « KIT »
(Téléviseurs - Récepteurs - Interphones - Amplis HI-FI et de sono - Montages électroniques, etc.)
EDITION 104/10. Mars 1970. — PRIX 5,00

□ CATALOGUE 103. Edition AVRIL 69 GRATUIT
Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaînes haute-fidélité, etc., des plus grandes marques à des prix sans concurrence. 52 pages illustrées.

□ CATALOGUE « APPAREILS MÉNAGERS » GRATUIT

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

NOM
ADRESSE

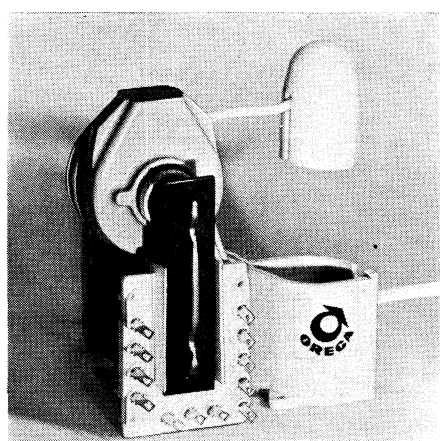
1et 3 r. de Reully PARIS 12^e



dépannage en tv ?

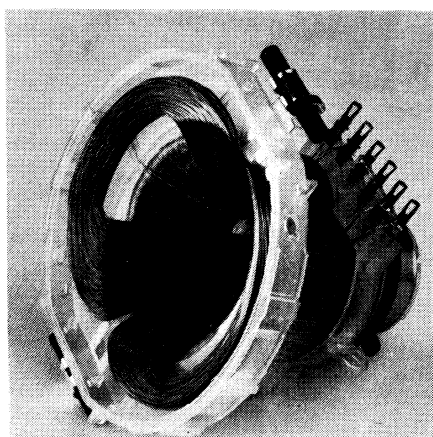


OREGA



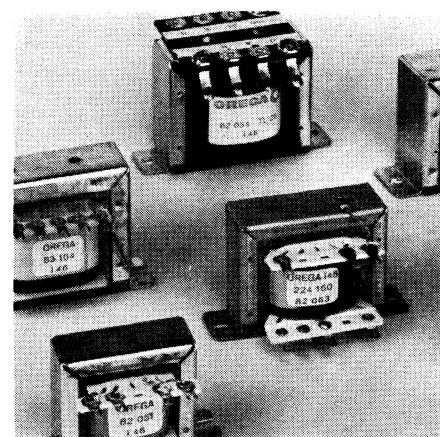
TRANSFORMATEUR T.H.T. UNIVERSEL

Un modèle haute impédance remplace tous les transformateurs T.H.T. anciens montés sur les récepteurs TV équipés d'un tube-image de 70, 90, 110 ou 114°. Un modèle "basse impédance" remplace tous les transformateurs T.H.T. récents.



DEVIATEUR POUR BALAYAGE NOIR ET BLANC

d'un encombrement réduit. Quatre aimants assurent un réglage parfait de la géométrie. Ses sorties permettent de l'utiliser, soit en 2,9 mH, soit en 13 mH.



TRANSFORMATEUR DE TRAME UNIVERSEL

Destiné au remplacement des transformateurs trame TV de 16 à 55 ohms il convient pour le dépannage de tous les téléviseurs.

TRANSFORMATEUR SON UNIVERSEL

Il permet d'adapter les haut-parleurs d'impédance de 1,5 à 12 ohms.

SPI 1137

OREGA

THOMSON-CSF

électronique et mécanique

Services Commerciaux : 50 rue J.P. Timbaud - 92-Courbevoie - Tél. 333 37-50
Adresse télégraphique : CIFTE Courbevoie - Téléx : Tésafi 25731 F
usines à : vincennes • genlis • auxonne • gray • orléans

enfin!

mini-engel 20/s

le nouveau
pistolet-soudeur
ENGEL

20 watts - 110 ou 220 volts

à transformateur incorporé,
basse tension de sortie 0,4 V.
Contrôle de fonctionnement à
voyant lumineux.

Indispensable pour les
travaux fins de soudage.
Sécurité des circuits et des
composants (0,4 volt).

Fin, robuste, précis,
rapide, économique
et c'est un soudeur
ENGEL

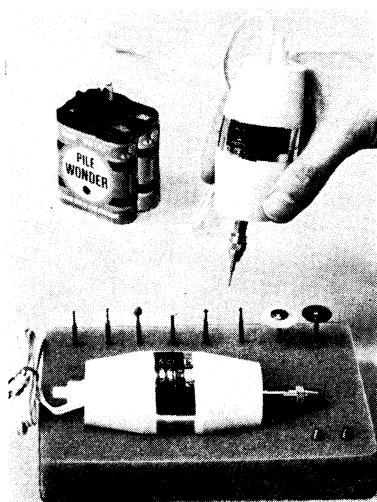
longueur : 250 mm
(sans panne : 180 mm)
largeur : 24 mm
hauteur : 26 mm

En vente chez vos grossistes

RENSEIGNEMENTS : **DUVAUCHEL**
3 bis, RUE CASTÉRÈS, 92-CLICHY - TÉL. 737.14.90

RAPY

PERCEUSES MINIATURES DE PRÉCISION



Modèle 4,5 V

Couple 30 cmg

Modèle 9/12 V

Couple 80 cmg

Vitesse 5.500 tr/mn

Fournis avec outils

2 Forets - 2 Fraises

2 Meules - 1 Brosse

1 Polissoir - 1 Scie

Modèle 4,5 V

F 57,00 TTC

Modèle 9/12 V

F 69,00 TTC

Franco

(ou contre remboursement
+ 2,50)

Commandes ou Documentation :

MAGASINS SPÉCIALISÉS
ou applications rationnelles

15, rue Léopold-Bellan, PARIS-2^e - Tél. : 236-13-98

informatique électronique...

...Carrières d'avenir

2 formules d'Enseignement

COURS DU JOUR

COURS PAR
CORRESPONDANCE

Informatique

BACCALAURÉAT
DE TECHNICIEN (Dipl. d'Etat)

INITIATION (connaissance
générale des ordinateurs et de
la programmation).
PROGRAMMEUR (Langages
Cobol et Fortran).

Electronique

Classes d'Enseignement
Général (avec préparation
spéciale pour l'admission dans
les classes professionnelles).

BREVET D'ENSEIGNEMENT
PROFESSIONNEL.

BACCALAUREAT DE
TECHNICIEN.

BREVET DE TECHNICIEN
SUPERIEUR.

CARRIERE D'INGENIEUR

OFFICIER RADIO (Marine
Marchande).

TECHNICIEN DE DEPANNAGE.

DESSINATEUR EN
ELECTRONIQUE.

Possibilités de BOURSES
D'ETAT.

Internats et Foyers.

Laboratoires et Ateliers

Scolaires très modernes.

Enseignement Général (Maths
et Sciences de la 6^e à la 1^{re}).

Monteur-Dépanneur.

Electronicien.

Agent Technique.

Carrière d'Ingénieur.

Officier Radio (Marine
Marchande).

Dessinateur Industriel.

Préparation théorique au C.A.P.
et au B.T. d'électronique avec
l'incontestable avantage de
Travaux Pratiques chez soi, et
la possibilité, unique en France,
d'un stage final de 1 à 3 mois.

Ecole agréée par la Chambre
Française de l'Enseignement
Privé par Correspondance.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

Inscrivez-vous de préférence avant les grandes vacances

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 +

BON

à découper ou à recopier

Veillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite R.C.

NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

==== FONDÉE EN 1936 ====

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **3,00 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **24 F**

Etranger **33 F**

Changement d'adresse **0,60 F**

● ANCIENS NUMEROS ●

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

Nos 86 à 94, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 119 à 120, 122, 125, 127 à 130, 132 et 133 **1,20 F**

Nos 135 à 146 **1,50 F**

Nos 147 à 174, 177 à 179, 186, 188, 189 et 191 **1,80 F**

Nos 193 à 194, 197 à 225, 227 à 232 **2,10 F**

Nos 233 à 239 **2,50 F**

N° 240 et suivants **3,00 F**

Par poste : ajouter 0,30 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 :

Chef de Publicité :

Marcel Philipps

42, rue Jacob — PARIS (6°)

TÉL. : 633-65-43

Au moment où MESUCORA ouvre ses portes et nous présente à peu près tout ce qu'il est possible de concevoir en tant qu'appareils de mesure et de contrôle, il est important, pour chaque technicien, de bien délimiter son champ d'activité et de choisir, parmi des modèles de caractéristiques souvent voisines, l'appareil qui convient le mieux à ses besoins et qui constitue, en même temps, un compromis raisonnable entre ses performances et son prix. .

La majorité de nos lecteurs est constituée de praticiens, dont le travail exige des indications sûres, bien entendu, mais surtout une commodité d'emploi. Par exemple, il est très intéressant, particulièrement en télévision, d'avoir un oscilloscope à bande passante suffisamment large, de l'ordre de 10 MHz ou même plus. Mais il est tout aussi nécessaire que cet oscilloscope possède un système de synchronisation efficace, permettant d'« accrocher » le signal que l'on veut examiner sans tâtonnements fastidieux. Et, tout compte fait, il est plus utile d'avoir un appareil synchronisant d'une façon impeccable qu'une bande passante très large et des temps de montée réduits au minimum.

Toujours dans le même domaine, les oscilloscopes à double trace, dont on trouve des modèles pratiquement chez tous les constructeurs spécialisés, sont irremplaçables pour certaines vérifications et mises au point en télévision couleurs, lorsqu'il s'agit du fonctionnement d'un portier, par exemple. Mais l'avantage d'une double trace ne doit

pas faire passer au second plan les autres caractéristiques essentielles, sans oublier le fait qu'il existe des commutateurs électroniques qui permettent de transformer en « bicourbe » n'importe quel oscilloscope dont on dispose. Avantage non négligeable : ces commutateurs sont souvent assez faciles à réaliser par ses propres moyens.

Les appareils de mesure numériques, pour les tensions, les intensités et les résistances, même s'ils ne sont qu'à trois « digits », mettent à notre disposition une précision à laquelle aucun appareil à aiguille ne peut prétendre. Mais dans la plupart des opérations de mise au point ou de dépannage, surtout lorsqu'il s'agit de circuits à transistors, la précision est beaucoup moins importante que la sensibilité. Il est des tensions de l'ordre du millivolt, par exemple, qui peuvent modifier profondément l'aspect du phénomène en tel ou tel point, mais encore faut-il que nous puissions les mesurer. Très souvent, il est peu important de savoir si ces tensions sont de 1 ou de 5 mV, mais il est essentiel de savoir qu'elles existent. D'ailleurs, il est parfaitement possible de faire des mesures justes avec un appareil faux, mais il est pratiquement impossible de rendre un appareil plus sensible.

Dites-vous bien qu'il n'existe pas d'appareil de mesure parfait, mais que vous trouverez toujours, si vous savez exactement ce que vous voulez, celui qui convient le mieux à vos besoins.

W. S.

MESUCORA et BIENNALE DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, stand n° FA-1018 (niveau 1)

JUIN 1970

Actualités

Balance électronique à circuits intégrés

La société d'électronique italienne A.S.P.N. vient de mettre au point une balance électronique de hautes performances, permettant l'élimination de toute erreur dans le prix de vente total d'un article au poids.

Par sa conception, cet instrument de pesée, modèle 3007 de la firme, se prête aussi bien à l'usage des petits détaillants qu'aux directeurs de super-

marchés, qui ont ainsi la possibilité d'établir, rapidement et avec précision, le prix de vente d'un produit ainsi que le prix de vente total de tous les articles débités. Les indications sont données par affichage numérique du poids de la marchandise, du prix du kilogramme, du prix de la quantité pesée et du prix total par addition des différentes pesées pour un même client. Ces va-

leurs peuvent être lus simultanément par le vendeur et l'acheteur sur les indicateurs numériques à tubes Nixie de la balance, également équipée d'un dispositif permettant l'impression d'un ticket de caisse.

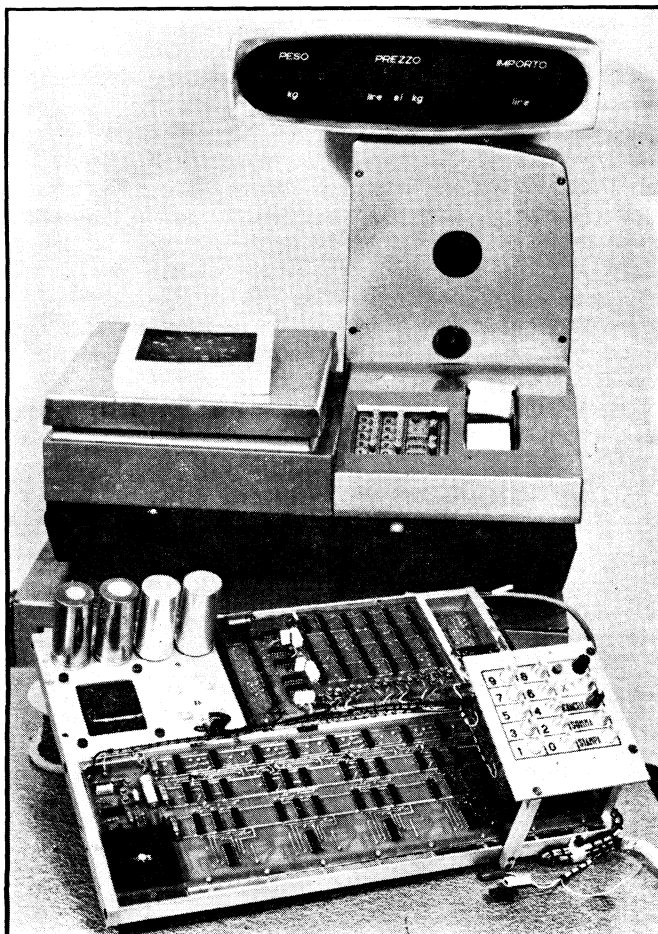
Notons que les performances de cette remarquable réalisation de la société italienne ont été possibles grâce aux circuits intégrés TTL de la série 74, comportant des portes NON-ET et NI à 2, 3, 4 et 8 entrées, des décades, des décodeurs, des bascules bistables et des additionneurs binaires complets 4 bits, fournis par la division Tisco de Texas-Instruments Incorporated.

Les circuits électroniques de la balance, groupés sur deux circuits imprimés dont l'un mesure 375 x 150 mm, l'autre 130 x 150 mm, confèrent à cet instrument une très grande sensibilité, lui permettant de répondre au faible poids d'une pièce de monnaie.

L'inscription du prix du kilogramme inscrit par le vendeur au moyen d'un clavier à dix touches (de 0 à 9), sert de référence aux dispositifs électroniques, qui affichent et impriment immédiatement le poids et le prix de la marchandise que l'on vient de poser sur le plateau de pesée ; en modifiant le prix du kilogramme, il est possible d'ajouter, les uns après les autres, plusieurs articles sur le plateau : la balance traduit à chaque fois le prix de la quantité pesée et se charge de totaliser automatiquement les opérations en affichant le prix total et en délivrant un bon de caisse.

Les articles préemballés et vendus à prix marqués peuvent être ajoutés à la note sans donner lieu à une pesée ; toute erreur qui interviendrait alors est « effacée » par simple pression d'une touche prévue à cet effet. Le retour à zéro des compteurs est assuré sitôt le plateau déchargé.

Ces balances A.S.P.N. modèle 3007, réalisées dans des formats conformes aux exigences de l'esthétique industrielle, sont actuellement fabriquées en série par la firme italienne.



Les circuits de la balance électronique comportent 100 modules intégrés fournis par Tisco et Texas Instruments.

EN BREF

■ La République Argentine vient de confier la rénovation de son réseau de télécommunications, civil et militaire, à la firme française Thomson-CSF, associée dans ce projet à la société Olivetti.

Ce réseau, destiné à assurer les liaisons intérieures et extérieures entre les aéroports argentins et étrangers, ainsi qu'à maintenir le contact à grande distance avec les avions longs courriers, comprendra une centaine d'émetteurs BLI (bandes latérales indépendantes) permettant d'acheminer simultanément deux communications télégraphiques ou téléphoniques. Ces émetteurs qui seront répartis dans les quatre centres argentins de Buenos Aires/Eszeiza, de Cordoba, de Comodoro/Rivadavia et de Reconquista, seront développés par Thomson-CSF : leur puissance variera de 1 à 5 kW suivant les liaisons à établir.

Signalons que ces ensembles sont entièrement transistorisés et équipés de modules interchangeable, d'un type unique, dont l'association permet d'obtenir la puissance nécessaire à la liaison voulue.

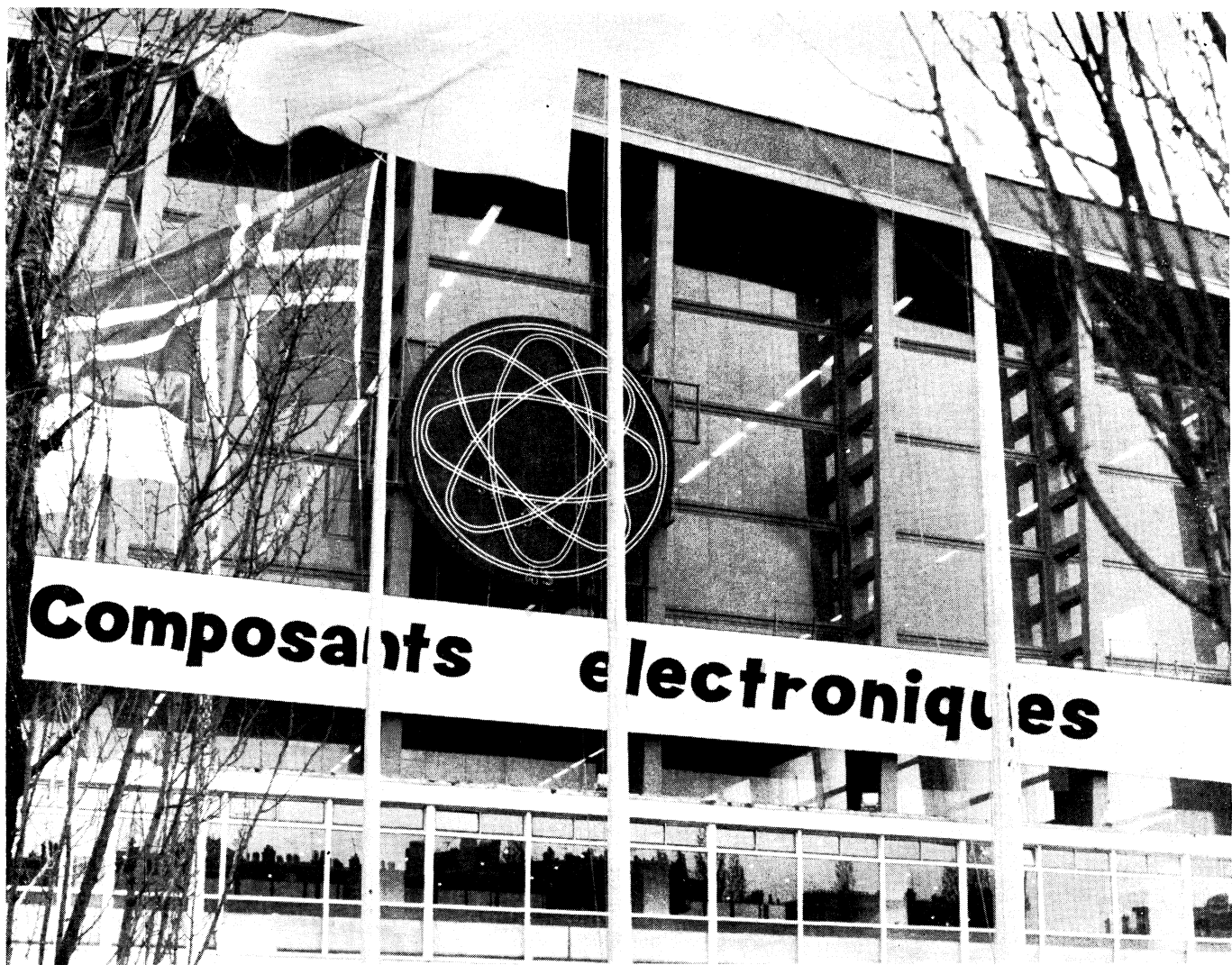
Cette technique modulaire offre le grand avantage de faciliter l'entretien du matériel qui, grâce à sa conception, peut encore fonctionner à puissance légèrement réduite, si l'un des modules tombe en panne.

Notons que 135 récepteurs de même structure, reliés à 13 équipements TOR (Téléprinting Hover Radio), correcteurs automatiques d'erreurs, assurent la réception des messages qui sont ensuite aigüillés vers les destinataires au moyen d'un système de communication fourni par Olivetti.

★

■ La société Ampex, spécialisée dans la fabrication des bandes magnétiques pour enregistreurs numériques, analogiques, magnétoscopes et audiprofessionnels, a récemment obtenu de la société E.I. Du Pont de Nemours une licence pour la fabrication de bandes magnétiques au bioxyde de chrome utilisant une formule à haute énergie, permettant d'améliorer sensiblement la qualité d'enregistrement.

Indépendamment de cette licence, la société Ampex poursuit ses efforts sur la recherche d'autres particules à haute énergie permettant d'atteindre et même de dépasser les résultats obtenus à ce jour dans certaines applications d'enregistrement magnétique.



Après avoir, dans notre précédent numéro, donné le reflet du Salon 1970 des Composants Electroniques, nous avons jugé utile de faire le point de la question en présentant à nos lecteurs quelques « échantillons », qui, parmi tant d'autres, ont retenu l'attention de nombreux visiteurs.

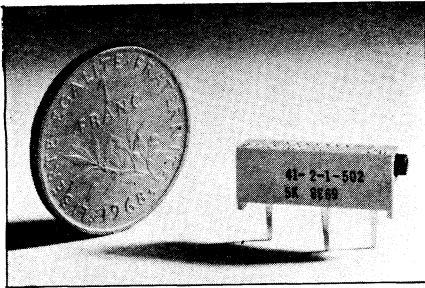
Soulignons au préalable la tendance à la miniaturisation des composants qui s'est dégagée de cette récente manifestation, où la microélectronique semble s'imposer dans tous les secteurs, tant professionnels que « grand public ».

Dans le cadre des composants discrets, l'évolution n'est nullement négligeable cependant, bien au contraire ; les progrès croissants des diverses technologies découvrent des champs d'action encore plus étendus et améliorent considérablement les performances et la fiabilité des nouveaux systèmes qui marquent de leur empreinte l'industrie électronique.

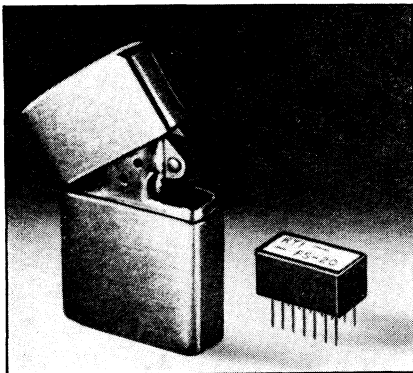
Les constructeurs des composants passifs se plient également aux nouvelles exigences en réduisant notablement les dimensions des principaux éléments (résistances, potentiomètres, condensateurs, mémoires magnétiques, connecteurs) entrant dans la composition des micro-modules et des sous-ensembles fonctionnels, qui débordent aujourd'hui le cadre professionnel en envahissant le domaine des matériels « grand public » : c'est là, en effet, un des caractères les plus frappants de cette évolution des circuits intégrés qui, dépassant à peine le stade du laboratoire de recherches où ils ont été mis au point, trouvent leurs applications dans tous les secteurs de l'industrie électronique.

Il serait vain de prétendre envelopper, d'un seul regard, la variété des produits présentés dans cette manifestation professionnelle de grande envergure, et le cadre d'un compte rendu est un champ trop exigu qui ne peut couvrir dans le détail l'importance de cette exposition ; aussi, nous limiterons-nous à présenter quelques matériels exposés par des firmes françaises et étrangères en nous efforçant d'illustrer au maximum ces informations et en nous excusant auprès des entreprises que nous n'aurons pu citer, bien souvent faute de documentation concernant leurs principales productions.

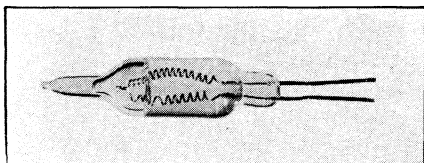
J. A. et A. L.



Dans la gamme de Technique et Produits figure ce nouveau trimmer « Spectrol » modèle 41 à résolution infinie, de très faible encombrement et dont l'interchangeabilité garantie s'ajoute aux nombreux avantages qu'il présente, telles que la piste Cermet qui le constitue et la gamme étendue de résistances qu'il couvre, allant de 10Ω à $1 M\Omega$; absolument étanche, le trimmer « Spectrol » est, de plus, relativement économique.

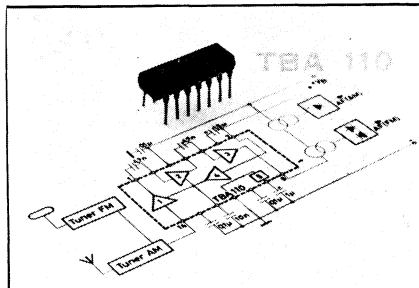
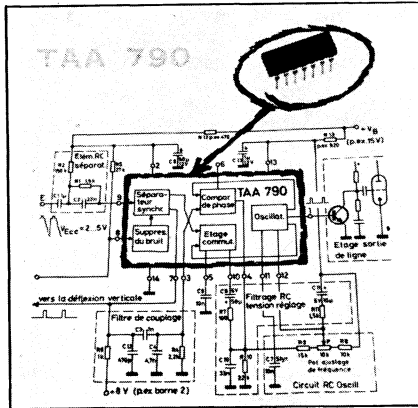


Figurant au catalogue de Technique et Produits, les filtres actifs KT1 permettent la réalisation rapide de filtres à fonctions de transfert les plus complexes; ils assurent un réglage de la fréquence de coupure à n'importe quelle valeur entre 0 et 50 kHz, ainsi que du Q, que l'on peut faire varier de 0,1 à 500 par ajustage de résistance extérieure. Ces interventions peuvent s'effectuer à Q constant, à bande passante constante ou à gain constant; de même, ce composant permet, par simple sommation des sorties, d'obtenir n'importe quel zéro complexe sans aucune influence sur la fréquence de coupure et le Q précédemment fixé.



Cale termosensible destinée aux détecteurs d'incendie.

Elle se présente sous la forme d'une petite ampoule de verre contenant une dose exactement calculée d'un liquide sensible à la chaleur et un filament. Placée entre deux pièces d'acier qui exercent sur elle une pression de 50 kgf/cm^2 , cette cale explose à 65°C ou à une température plus basse sur commande (action sur le filament). Le résultat est la fermeture d'un contact par les deux pièces d'acier, contact qui déclenche les dispositifs de lutte contre l'incendie (Mazda Belvu).

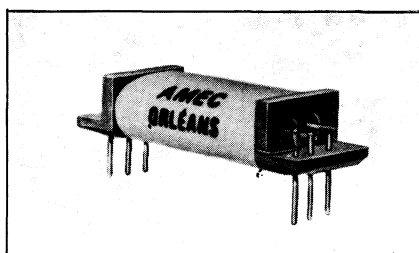


Deux nouveaux circuits intégrés monolithiques pour la TV (TAA 790) et pour la radio (TBA 110) ont été mis au point par I.T.T.

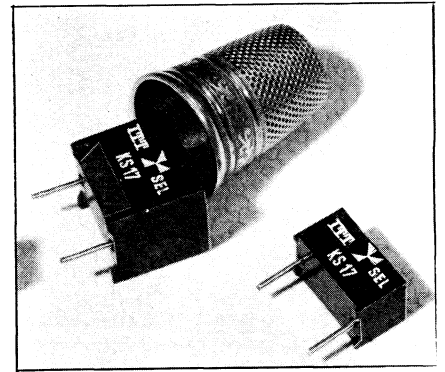
Le TAA 790, utilisé en télévision pour la séparation, la synchronisation lignes et la génération des impulsions de commande du balayage horizontal, comprend le séparateur synchrone avec suppression du bruit, le comparateur de phase, un étage améliorant l'immunité au bruit et l'oscillateur à sortie basse tension dont la fréquence nominale (15 625 Hz) peut être portée à 20 475 hertz par variation de capacité.

Le TBA 110 est un amplificateur F.I. - AM/FM destiné aux récepteurs radio; il fonctionne sur les fréquences intermédiaires 460 kHz et 10,7 MHz.

Les deux circuits sont encapsulés dans un boîtier plastique « dual in line » ou « quad in line ».



Amec-France présentait également des relais SH à lame souple de faibles dimensions ($29 \times 11 \times 6,5 \text{ mm}$) comportant un contact à fermeture ou 2 contacts inverseurs commandant chacun au maximum $0,3 \text{ A} - 110 \text{ V} - 10 \text{ W}$. Ces relais, directement soudables sur circuit imprimé, exigent une puissance de commande de 250 mW environ.

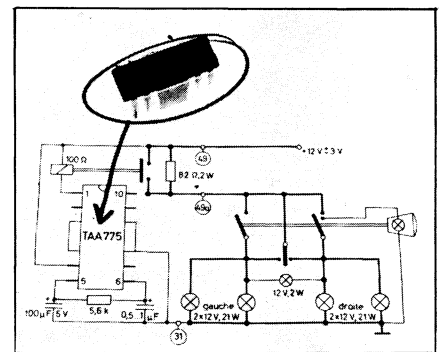


Parallèlement à ses composants actifs et à ses sous-ensembles, I.T.T. présentait dans sa gamme de composants passifs, le condensateur type KS 17 à pellicule polystyrène au coefficient de température uniforme sur toute la plage de capacité, et dont le facteur de dissipation reste très faible même à fréquence élevée.

Ces caractéristiques, ajoutées à la qualité technologique même de ce composant, permettant des liaisons très fiables, et assurant une inductance et un amortissement très faibles, rendent le condensateur KS 17 particulièrement indiqué pour les montages d'oscillateurs et dans les circuits de filtrage.

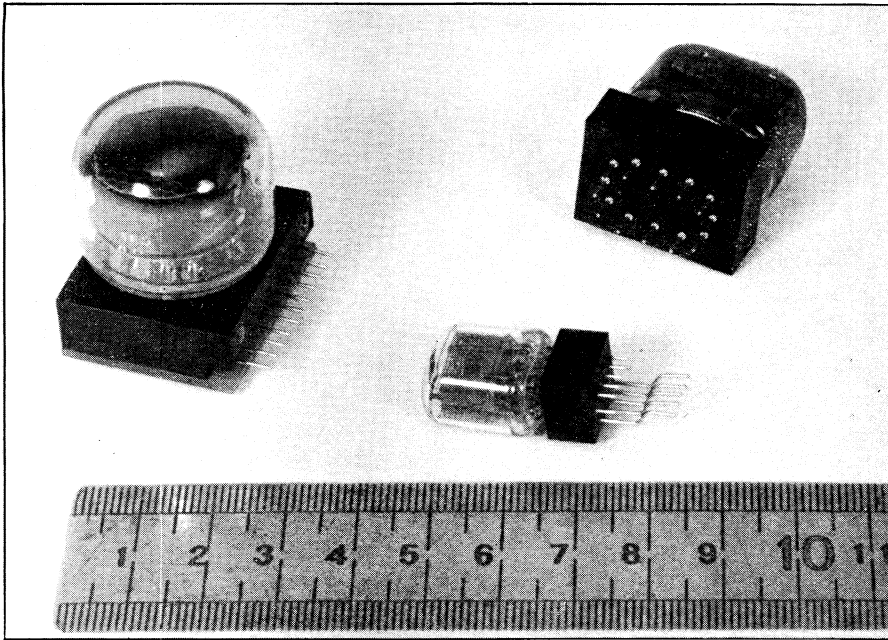
Ses dimensions réduites (longueur hors tout 12,5 mm) lui permettent une insertion facile dans les modules de circuits imprimés.

Les condensateurs de ce type, actuellement disponibles, couvrent la gamme de 350 à 24 000 picofarads pour des tensions nominales de 63 à 160 V.



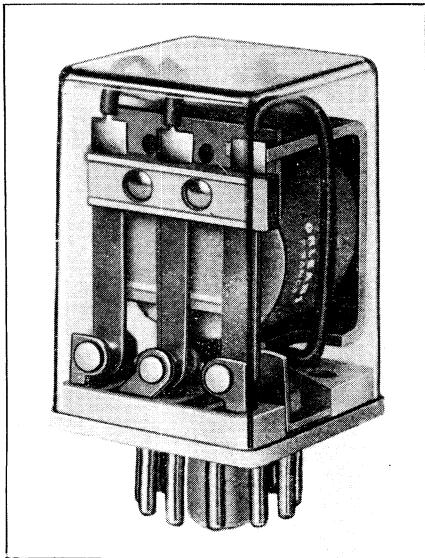
Parmi les nombreuses réalisations I.T.T., notons le circuit intégré monolithique TAA 775 destiné à commander les clignotants des véhicules, où il remplace avantageusement les dispositifs mécaniques classiques; le TAA 775 permet, en effet, le fonctionnement des 4 feux en même temps ainsi que la détection de la coupure d'une lampe par une fréquence de clignotement double; sa pose n'exige aucune transformation électrique des circuits déjà existants.

Retenons, dans les principales caractéristiques de ce circuit: la fréquence nominale de clignotement de 85 coups/minute, qui double en cas de panne d'une lampe; la durée de la première phase allumée inférieure à 1 s; la tension d'alimentation $12 \text{ V} \pm 3 \text{ V}$ et la variation de la fréquence de $\pm 2 \%$ en fonction de l'alimentation, quand celle-ci oscille entre 9 à 15 V.



La société O.E.C. (Ouest Electronic Connecteurs), agent exclusif des connecteurs U.E.C.L., exposait une nouvelle version de supports d'indicateurs numériques commercialisés sous la référence OEC 282.

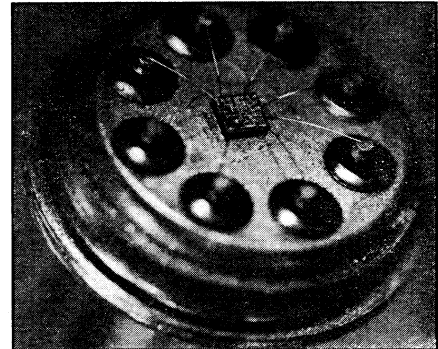
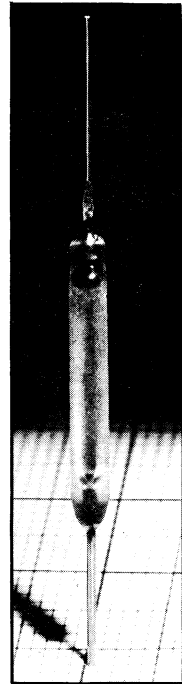
Ces nouveaux supports pour tubes d'affichage cylindriques permettent un renvoi à 90° sur le circuit imprimé par rapport au sens de l'enfichage. La fixation du support sur le circuit est réalisée par deux inserts métalliques.



La large gamme des ILS (interrupteurs à lames souples) Mazda Belvu s'enrichit de deux modèles, dont l'ILS 121 ci-contre. La tension commutable de cet ILS est de 3 500 V efficaces. Le vide est obtenu par pompage à travers un queusot en bout. L'absence d'excroissance sur le côté permet de le commander, comme les autres ILS, par une bobine enveloppante. L'ILS 121 a donné naissance à un relais haute tension, le modèle 121 R 18 223.

Parmi les nombreux relais exposés au Salon des Composants, citons les relais MA, présentés par Amec-France, destinés aux applications industrielles et aux commutations de puissance moyenne. Ces relais de faible encombrement (32 x 32 x 48 mm) comportent 2 ou 3 pôles inverseurs 8 A et fonctionnent sur courant alternatif ou continu ; ils existent en plusieurs versions : embrochables sur support octal ; sur culot 11 broches ou sur supports spéciaux, connectables par système Faston AMP, ou soudables directement sur circuit imprimé.

Un autre ILS Mazda Belvu est l'ILS 109 ci-contre, à haut isolement. Sa résistance minimale d'isolement est de $5 \cdot 10^{14}$ ohms ; il a permis la création d'un relais à haut isolement, type 109 R 24 226, dont la résistance minimale d'isolement est de 10^{14} ohms. Les dimensions très réduites de ce relais (30 x 15 x 10 mm) à un contact travail facilitent son intégration dans les systèmes les plus compacts.

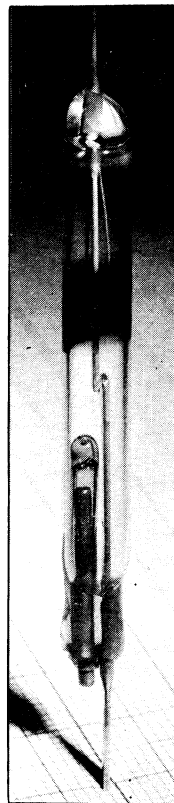


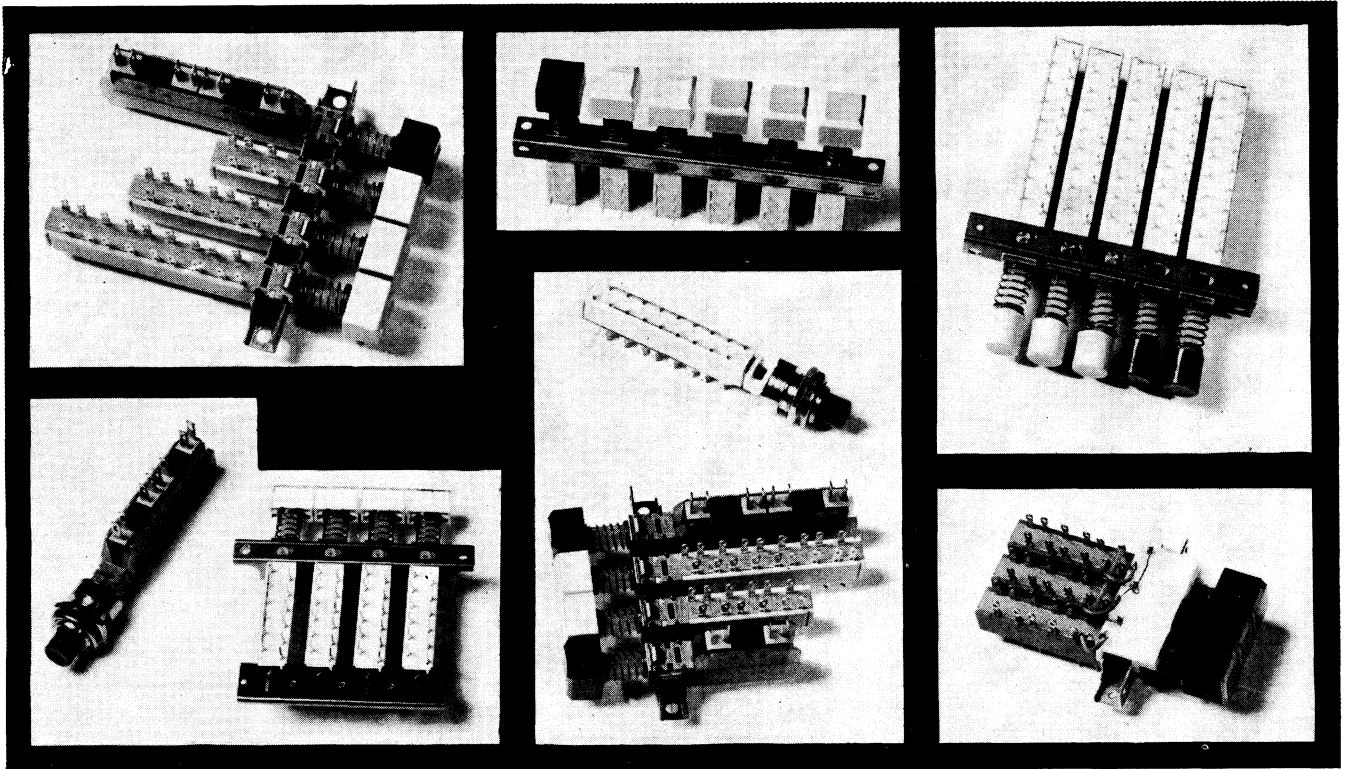
Parmi les nombreux amplificateurs opérationnels intégrés, présentés au Salon, signalons les TAA 861 et TAA 865 de Siemens. Ces amplificateurs courant continu à couplage direct sont dotés d'un amplificateur différentiel à l'entrée qui, avec la technologie intégrée qui leur est appliquée, réduit sensiblement les risques de dérive.

Ces modules conviennent également comme amplificateurs courant alternatif grâce au pouvoir amplificateur élevé qu'ils conservent bien au-delà des basses fréquences.

Les TAA 861 et TAA 865 se distinguent par un grand débit de courant à la sortie (70 mA) et par un fonctionnement qui reste parfait à de très faibles tensions d'alimentation. De plus, l'absorption de courant peut être réglée au moyen de la résistance de charge extérieure.

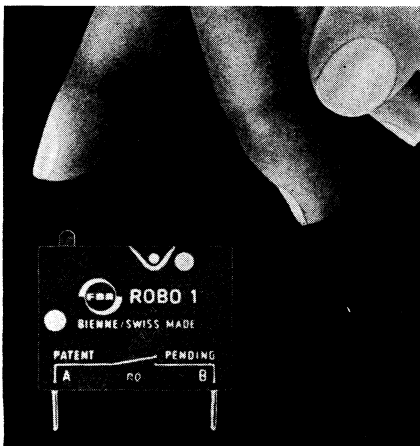
Grâce à ces possibilités de réglage, et en agissant sur leur circuit de C.R., ces dispositifs trouvent de nombreuses applications comme amplificateurs courant continu, amplificateurs logarithmiques, redresseurs ultralinéaires, comparateurs, amplificateurs sensoriels, cadenceurs de longue durée, bascules de Schmitt, générateurs fonctionnels, etc.



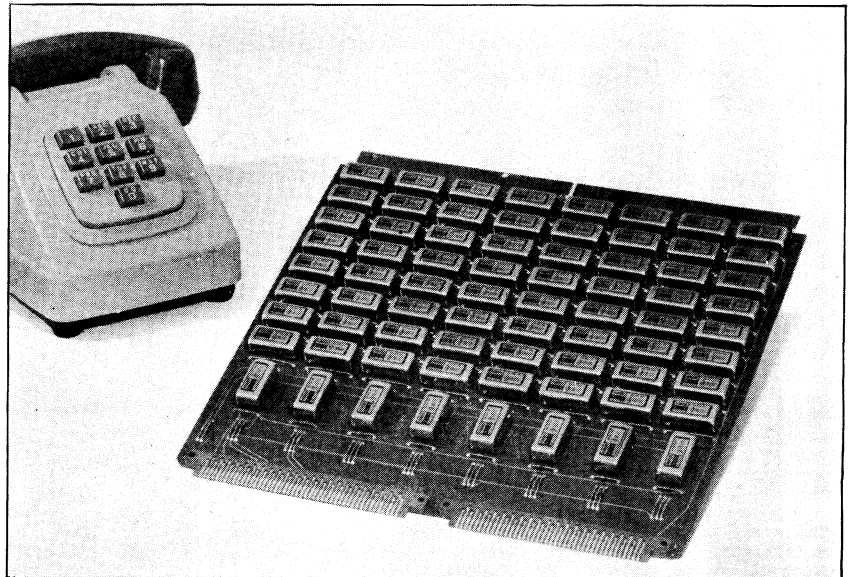


L'usine Jeanrenaud a développé une série de commutateurs, dont les commutateurs à boutons poussoirs composés de cellules avec contacts à traversée, prévus pour câblages classiques et pour implantation sur circuits imprimés au pas de la grille internationale. Ces appareils, équipés de 1 à 13 touches, selon les modèles, peuvent être réalisés avec touches

indépendantes, simultanées ou autres selon les besoins de l'utilisateur. Le nombre d'inverseurs peut être choisi, tou: comme la fonction du contact, court-circuitant ou pas. Le système de sécurité de l'ensemble est mécanique et électrique. Ces contacteurs existent également en version lumineuse avec une signalisation simple ou double suivant la demande.

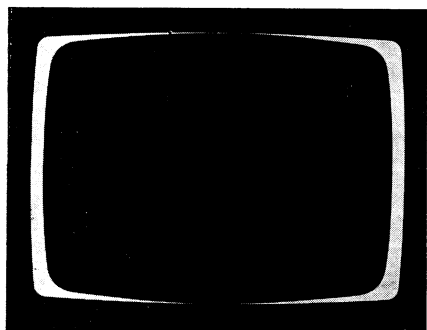
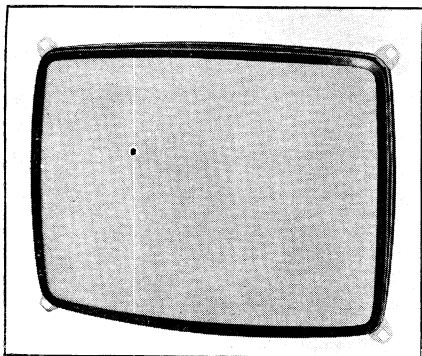


Présentés par la S.D.E.E. (Société de Diffusion d'Equipelement Electroniques), les minirupteurs « ROBO », utilisés partout où les minirupteurs classiques s'avèrent insuffisants, sont fortement appréciés grâce à leur vitesse de travail élevée (50 cycles par seconde) leur fiabilité, leur très longue durée de vie et leur commutation de grande précision. Ils sont équipés d'un nombre réduit de composants réalisant, par voie magnétique, la transformation du mouvement mécanique en une ouverture ou fermeture du contact électrique.



Mazda Belvu a mis au point, en collaboration avec la Société Ericsson, et fabrique les matrices de commutation qui équiperont le nouveau central Périclès de Maisons-Laffitte. Chacune de ces matrices comporte 72 relais 104 R 12 211 utilisant eux-mêmes trois ILS 104.

Les qualités propres des ILS et RLS (haute fiabilité, temps de réponse très court, 100 millions d'opérations minimum) les désignent: tout naturellement pour les applications téléphoniques; ce sont eux qui équiperont les centraux électroniques de l'avenir.



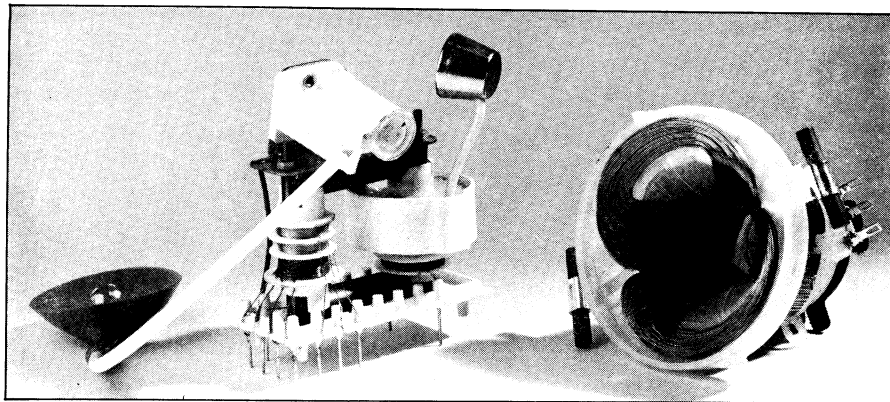
Une nouveauté de « taille », le plus grand écran couleur de standard international : le cathodoscope couleur A 67-100 X. Son écran super-rectangulaire, de format 3 × 4, plus esthétique donc, a une diagonale de 67 cm. Haute luminosité, pureté des couleurs, caractérisent également le cathodoscope A 67-100 X (Mazda-Belvu).

Ici, l'écran de ce nouveau cathodoscope est comparé à celui d'un tube de 63 cm classique. On remarque l'image plus grande, plus rectangulaire aussi. Pour ce cathodoscope, Oréga a réalisé un déviateur offrant une grande facilité de réglage de pureté.

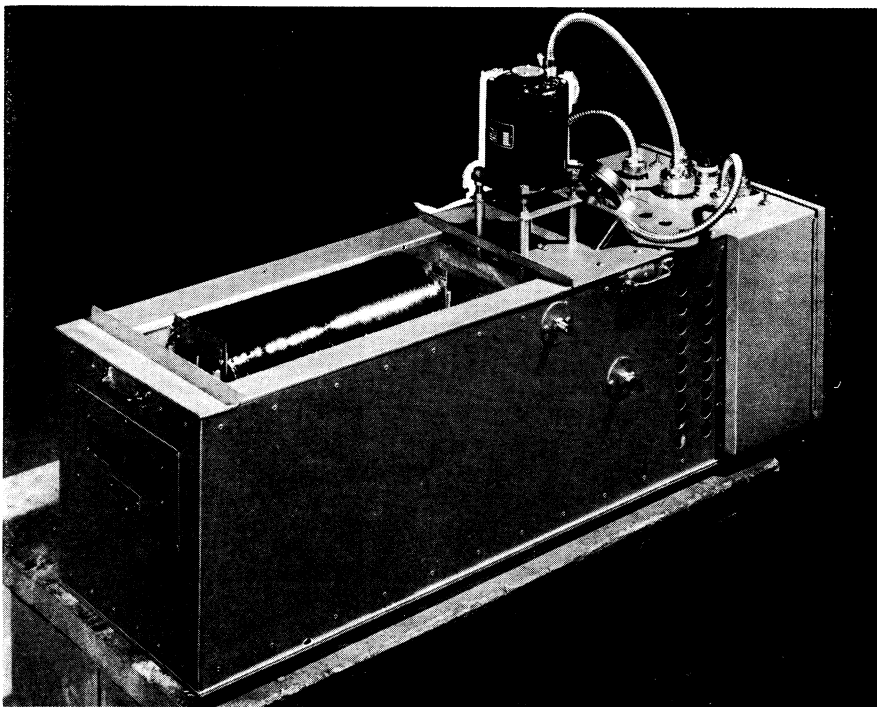


I.T.T. a exposé ses prototypes expérimentaux d'affichage lumineux alphanumérique à transistors, avec des caractères de seulement 4 × 3 millimètres. La surface d'exposition de chaque caractère se compose de 35 lampes dans une trame de 7 × 5 sur une seule couche de semi-conducteur.

Cet affichage de 4 × 3 mm demande une intensité maximale de 170 mA sous 1,6 V.



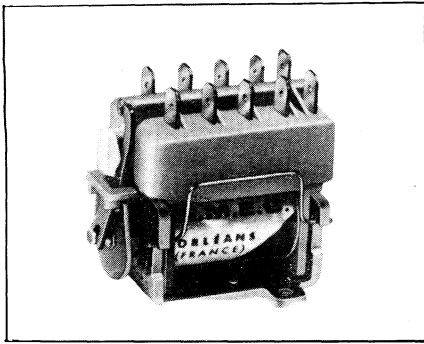
Un déviateur de faible encombrement pour cathodopes de 110° noir et blanc. Suivant la même technologie que les déviateurs pour cathodopes de 110/114° normaux, le nouveau déviateur est bobiné sur une bague en ferrite pour les tubes cathodiques ayant un col de 20 mm. La correction de la géométrie est assurée par des aimants bâtonnets orientables. Il est associé à un bloc T.H.T. fournissant 17 kV et adapté au montage sur circuits imprimés (Oréga).



Trouvant leur place dans cette exposition de composants électroniques, les machines de fabrication et de traitement des matériaux servant à la construction et à l'assemblage des dispositifs ont attiré l'attention de nombreux visiteurs.

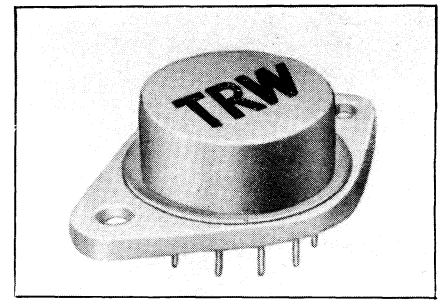
Citons entre autres la machine « Select-a-wave » d'Electrovert pour la soudure à la vague. Cette unité permet d'obtenir les différents types de vagues les plus utilisées pour ces opérations de soudure. Grâce à la facilité d'adaptation qu'elle possède, cette machine offre aux fabricants de petites et moyennes séries la faculté de réaliser une grande variété de travaux, qui, jusqu'à présent, ne pouvaient être effectués qu'avec plusieurs équipements différents.

« Select-a-wave » offre un choix de trois goulottes facilement interchangeables, produisant quatre types de vagues différentes et permettant tous les travaux de soudage. Réalisée en acier inoxydable et fonctionnant sur 230 V, 60 Hz (disponible en 50 Hz), elle est équipée de la turbo-pompe Electrovert permettant un pompage dans un réservoir à deux compartiments. La hauteur de la vague est ajustable par commande électronique.



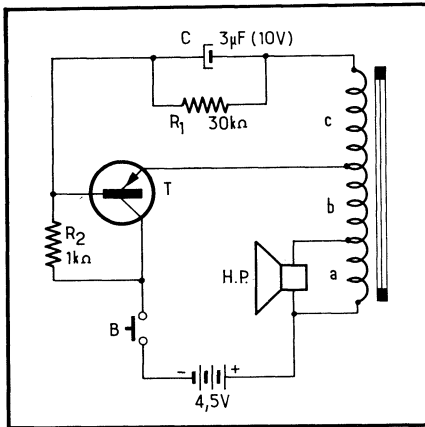
Le contacteur miniature CE (Amec-France), très compact et fonctionnant en courant alternatif (3 VA) ou continu (1,8 W), peut couper un courant de 15 A sous 220 V alternatifs. Ce composant convient au matériel électro-ménager, aux dispositifs de chauffage et aux divers automatismes industriels.

Le nouveau tube électronique, appelé EY 500-A ou PY 500-A, est une diode de récupération pour TVC, amélioration du type EY 500 - PY 500, avec lequel il est interchangeable. L'utilisation de ce nouveau type, dont le courant de crête est de 1 A, augmente la fiabilité du téléviseur couleurs et permet d'en simplifier les circuits en évitant l'insertion d'une résistance (Mazda Belvu).



Présentés par Technique et Produits, ces amplificateurs de puissance classe D, types MCA et MCB, ont été spécialement étudiés pour les applications aux servo-mécanismes dans lesquels la charge est soit inductive, soit constituée par un moteur. Ils utilisent la technique du « découpage », leur conférant un rendement supérieur à 90 %; leurs temps de commutation est de l'ordre de 1 μ s.

UN OSCILLATEUR B. F. POUR REMPLACER UNE SONNERIE

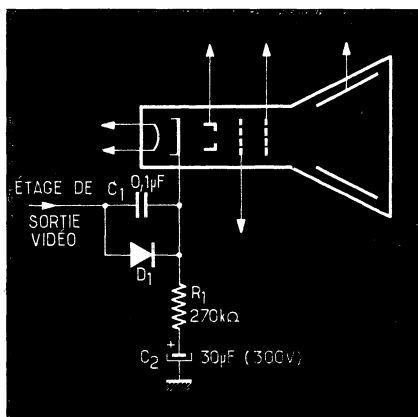


À la place d'un timbre plus ou moins agréable, on peut, très facilement, construire un oscillateur B.F. actionnant un haut-parleur et choisir la fréquence qui convient le mieux. Le schéma, ci-contre, est d'une simplicité difficilement surpassable. L'autotransformateur est réalisé sur le circuit magnétique d'un petit transformateur de sortie B.F., à section de noyau de quelque 2 cm² (ce n'est pas critique), utilisant des tôles de 35 × 42 mm ou à peu près. La section a contient 20 spires, et les sections b et c 35 spires chacune, en fil de 0,44 mm, émail ou émail-nylon. La fréquence est ajustée par le choix de la capacité C.

Le transistor est un modèle de puissance moyenne, admettant un courant maximal de collecteur de 0,5 à 1 A : AC 117, AC 124, AC 128, AC 153, etc. Le courant demandé à la batterie est de l'ordre de 150 à 160 mA.

(D'après « Radio », U.R.S.S., 1968.)

ÉLIMINATION DU POINT LUMINEUX APRÈS L'EXTINCTION D'UN TÉLÉVISEUR



Lorsqu'il s'agit d'un téléviseur où la liaison entre le tube vidéo et la cathode du tube-image se fait directement, on peut réaliser le montage

de la figure ci-contre, en introduisant dans la liaison un condensateur C_1 , de 0,1 à 0,22 μ F, shunté par une diode D_1 , qui peut être du type BA 145 ou analogue. La cathode du tube est réunie à la masse à travers R_1 et un condensateur électrochimique C_2 , de quelque 30 μ F, de très bonne qualité (courant de fuite aussi réduit que possible).

En fonctionnement, le condensateur C_2 se charge, à travers D_1 , à la tension de cathode du tube-image, soit quelque 150 V. Lorsque le courant est coupé, la tension du wehnelt devient nulle presque immédiatement, mais la cathode continue à être positive pendant un certain temps, car C_2 ne se décharge que lentement à travers R_1 et la résistance inverse très élevée de la diode. Il en résulte que le tube-image demeure bloqué pendant un temps suffisamment long pour que le condensateur T.H.T., constitué le plus souvent par l'anode de post-accélération et la couche graphitée, se décharge, ce qui supprime toute trace lumineuse sur l'écran après l'arrêt du téléviseur.

La résistance R_1 est destinée à éviter l'influence du condensateur C_2 sur le circuit vidéo.

(D'après « Radio », U.R.S.S., 4-1967.)

MESUCORA

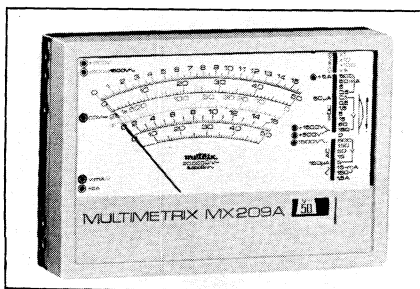
Nous avons essayé, dans ce qui suit, de donner un aperçu aussi large que possible des appareils de mesure que vous pourrez examiner en détail dans les différents stands de MESUCORA.

Etant donné le nombre considérable d'appareils mentionnés, il nous a été nécessaire de réduire au minimum les textes explicatifs correspondants, qui restent néanmoins suffisants pour « situer » le matériel décrit. Par ailleurs, nous avons systématiquement éliminé de ce compte rendu « anticipé » tous les appareils dont les performances correspondent davantage aux besoins d'un laboratoire de recherches qu'à ceux d'un atelier de maintenance.

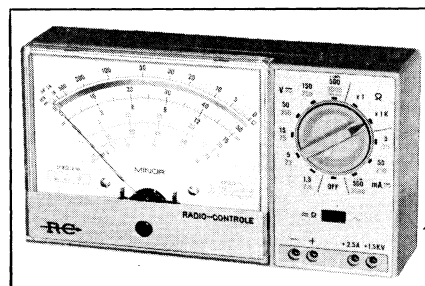
Le numéro qui termine chaque texte correspond à un constructeur, dont vous trouverez le nom et l'adresse à la page 152. En écrivant directement, de notre part, à la firme dont le matériel vous intéresse, vous recevrez une documentation plus détaillée, non seulement sur l'appareil que nous avons mentionné, mais sur d'autres matériels que vous ne connaissez peut-être pas.

MESURE DES TENSIONS, INTENSITÉS ET RÉSISTANCES

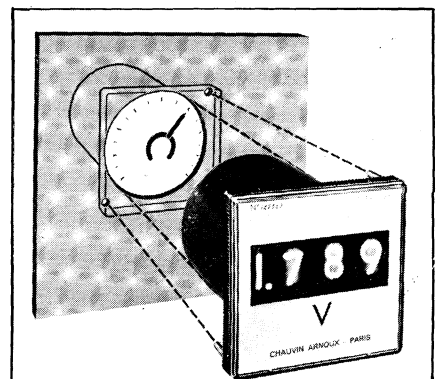
A. — Appareils à aiguille



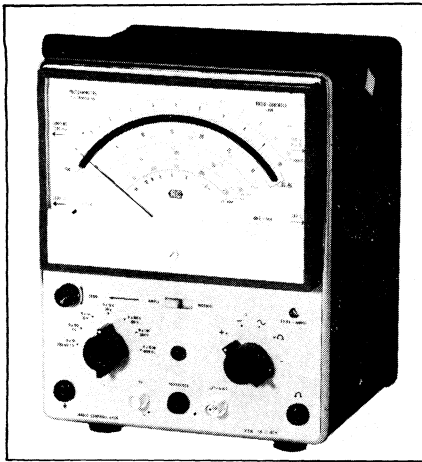
Contrôleur **MX 209 A**. Tensions continues : 9 calibres, 0,1 à 1 500 V ; résistance d'entrée : 20 k Ω /V. Tensions alternatives : 6 calibres, 5 à 1 500 V ; résistance d'entrée : 6 320 Ω . Intensités continues : 6 calibres, 50 μ A à 5 A ; chute de tension : 100 à 730 mV. Intensités alternatives : 4 calibres, 150 μ A à 1,5 A. Résistances : 4 calibres avec milieu du cadran à 60 - 600 Ω ; 6 - 60 k Ω . Dimensions : 137 \times 34 \times 96 mm. (10)



Contrôleur universel **Minor**. Tensions continues : 7 calibres jusqu'à 1 500 V ; résistance d'entrée : 20 k Ω /V. Tensions alternatives : 6 calibres jusqu'à 1 500 V ; résistance d'entrée : 4 k Ω /V. Intensités continues : 5 calibres de 50 μ A à 2,5 A ; chute de tension : 1,5 V (calibre 50 μ A) ; 0,5 V (autres calibres). Intensités alternatives : 3 calibres jusqu'à 2,5 A ; chute de tension : 2,5 V. Résistances : 2 calibres (1 Ω à 10 k Ω ; 1 k Ω à 10 M Ω). Capacités : 0,5 à 10 000 μ F. (12)



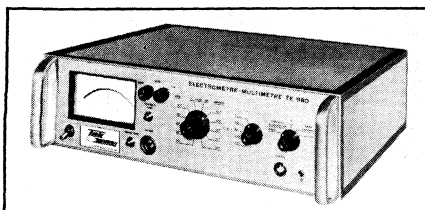
Indicateur numérique de tableau **Nuta**. Existe en voltmètre continu ou alternatif, en ampèremètre, en ohmmètre, etc. Impédance d'entrée en voltmètre : 1 à 10 M Ω . Chute de tension en ampèremètre : 0,1 V. Précision : 0,1 % de la lecture \pm 0,5 unité. Zéro automatique. Dimensions : boîtier carré 96 \times 96 mm. Affichage par 4 chiffres significatifs (maximum : 1999). (3)



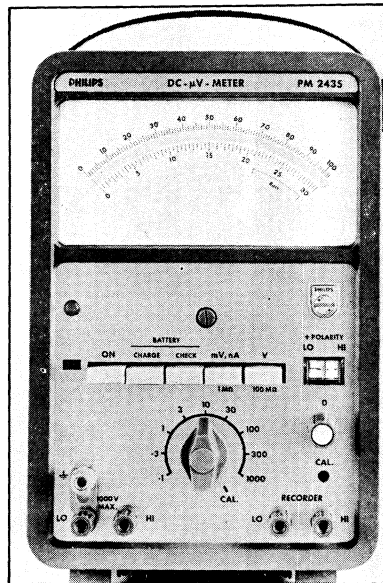
Voltohmètre électronique VPA. Première sensibilité 200 mV (pleine échelle). Impédance d'entrée de l'ordre de 100 M Ω en continu. Utilisable, en alternatif, dans la gamme de fréquences de 20 Hz à plus de 600 MHz. Mesure des résistances d'une fraction d'ohm à quelque 1 000 M Ω . (12)



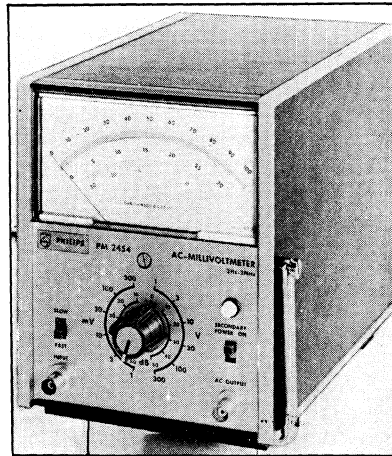
Voltohmètre électronique à tubes IM 18. Tensions (continues et alternatives) : 7 calibres (1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V). Impédance d'entrée : 11 M Ω (continu) ; 1 M Ω -30 pF (alternatif). Utilisable entre 25 Hz et 1 MHz. Résistances : 7 calibres avec 10 - 100 - 1 000 Ω - 10 - 100 k Ω - 1 - 10 M Ω au milieu de l'échelle. Alimentation sur secteur 127/220 V. (7)



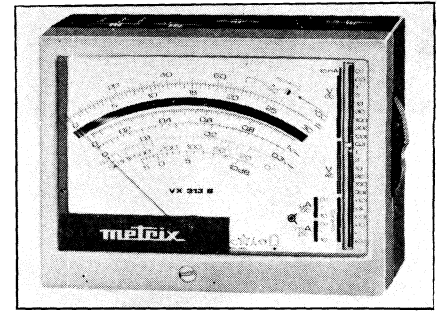
Electromètre universel TE 980. Tensions continues : 10 mV à 100 V avec une résistance d'entrée de 10⁷ M Ω . Intensités continues : 1 pA à 1 μ A. Résistances : 10 k Ω à 10 000 M Ω . Peut être utilisé en amplificateur de gain 1 à 100 et une résistance d'entrée de 10⁷ M Ω . Alimenté sur secteur ou batteries. (17)



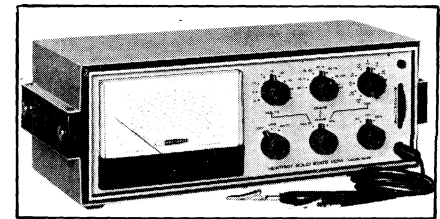
Microvoltmètre continu à transistors PM 2435. Tensions continues : 100 μ V à 1 000 V (pleine déviation) ; résistance d'entrée : 1 M Ω à 100 M Ω suivant la gamme. Intensités continues : 100 pA à 1 μ A (pleine déviation). Indicateur automatique de polarité. Protection contre les surcharges. Alimentation secteur ou batteries rechargeables incorporées. Source d'étalonnage incorporée. (11)



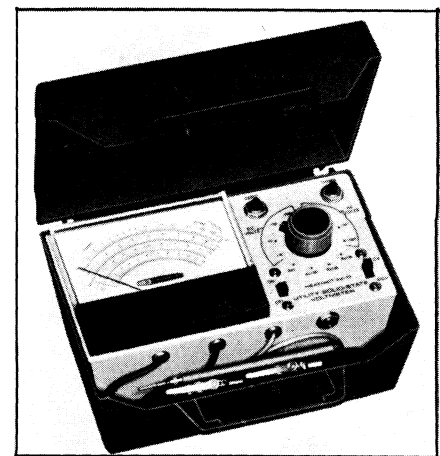
Millivoltmètre alternatif à transistors PM 2454. Gammes : 1 mV à 300 V (pleine échelle), suivant progression 1 - 3 - 10. Gamme de fréquences : 2 Hz à 2 MHz. Impédance d'entrée : 10 M Ω - 25 pF. Utilisation possible en amplificateur. Protection contre les surcharges et les courts-circuits. Alimentation secteur. (11)



Voltohmètre électronique à transistors VX 313 B. Tensions continues : 10 calibres (0,1 à 3 000 V) ; résistance d'entrée 10 ou 100 M Ω . Tensions alternatives : 7 calibres (0,3 à 300 V) ; impédance d'entrée : 100 k Ω à 2,5 M Ω et 40 à 80 pF ; utilisable entre 30 Hz et 1 MHz. Intensités continues : 7 calibres (10 nA à 10 mA) ; chute de tension : 100 mV. Résistances : 6 calibres (milieu d'échelle : 10 - 100 - 1 000 Ω - 10 - 100 k Ω - 1 M Ω). Alimentation : 2 piles 9 V (autonomie 200 h). (10)



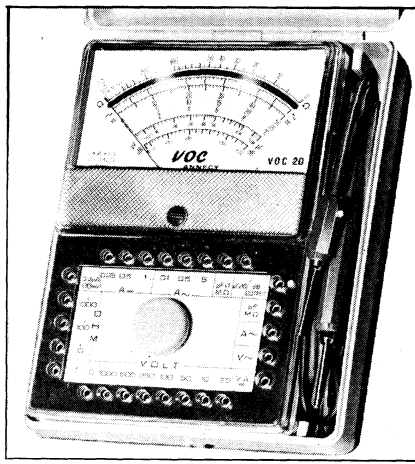
Voltohmètre électronique à transistors IM 25. Tensions (continues et alternatives) : 9 calibres 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V. Impédance d'entrée : 11 M Ω (continu) ; 1 M Ω -150 pF (alternatif). Intensités (continues et alternatives) : 11 calibres (15 - 50 - 150 - 500 μ A - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 mA - 1,5 A). Chute de tension : 0,15 V. Résistances : 7 calibres (les mêmes que dans IM 18). Alimentation par piles (18 V) ou secteur. (7)



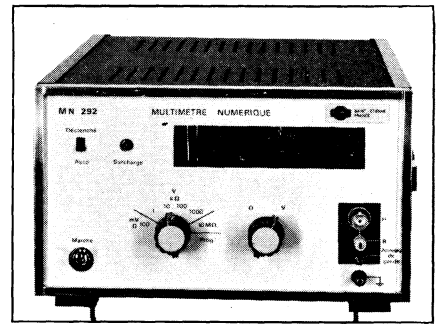
Voltohmètre électronique à transistors IM 17. Tensions (continues et alternatives) : 4 calibres (1 - 10 - 100 - 1 000 V). Résistance d'entrée : 11 M Ω (continu) ; 1 M Ω (alternatif). Résistances : 4 calibres : 10 - 1 000 Ω - 100 k Ω - 10 M Ω au milieu de l'échelle. Alimentation par piles. Poids : 2,3 kg. (7)



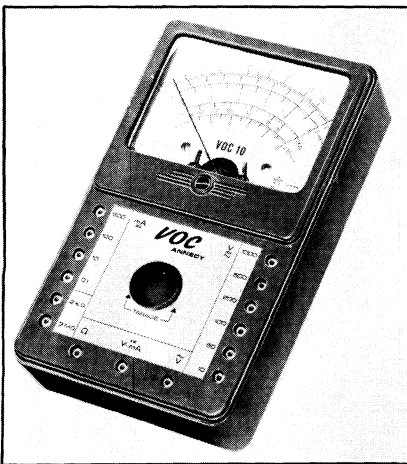
Multimètre électronique portable **Polycontrôle 97**, équipé de transistors. Tensions continues : 0,1 V à 1 000 V en 9 calibres ; résistance d'entrée : 100 M Ω . Intensités continues : 10 nA à 1 A en 9 calibres ; chute de tension 100 à 180 mV. Tensions alternatives : 3 à 300 V en 5 calibres ; impédance d'entrée : 1 M Ω -10 pF ; utilisable entre 5 Hz et 200 kHz. Résistances : 50 Ω à 500 M Ω en 5 calibres. Protection contre les surcharges. (3)



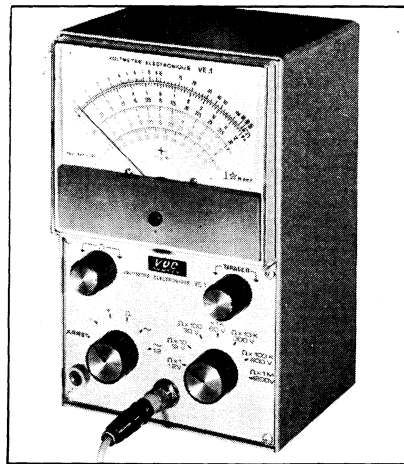
Contrôleur universel **VOC 20**. Tensions continues : 8 calibres (100 mV à 1 000 V) ; résistance propre : 20 k Ω /V. Tensions alternatives : 7 calibres (2,5 à 1 000 V) ; résistance propre : 5 k Ω /V. Intensités continues : 4 calibres (50 μ A à 1 A). Intensités alternatives : 3 calibres (100 mA - 500 mA - 1 A). Résistances : 5 calibres (mesure de 1 Ω à 100 M Ω). Capacités : 2 calibres : 50 nF et 0,5 μ F. Fréquences : 0 à 500 Hz. (20)



Multimètre numérique **MN 292**. Tensions continues : 5 gammes (100 mV - 1 - 10 - 100 - 1 000 V). Résolution : 10 μ V (sur 100 mV). Polarité automatique. Impédance d'entrée : > 100 M Ω (gammes 0,1 et 1 V) ; 10 M Ω (autres gammes). Résistances : 6 gammes (100 Ω - 1 - 10 - 10 k Ω - 1 - 10 M Ω). Résolution : 10 m Ω (sur 100 Ω). (4)



Contrôleur universel **VOC 10**. Tensions (continues et alternatives) : 6 calibres (10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1 000 V). Résistance d'entrée : 10 k Ω /V en continu ; 2 k Ω /V en alternatif. Intensités continues : 4 calibres (100 μ A - 10 - 100 - 500 mA). Résistances : 2 calibres permettant la mesure de 1 Ω à 3 M Ω . Sonde THV 1 jusqu'à 30 kV. (20)



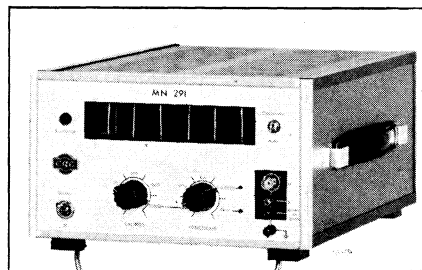
Voltohmmètre électronique **VE 1**. Tensions (continues et alternatives) : 7 calibres (1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1 200 V). Résistance d'entrée : 11 M Ω . Résistances : 7 calibres (10 Ω à 10 M Ω au milieu d'échelle). Utilisable en alternatif de 30 Hz à 100 kHz. Sondes spéciales : HFV 1 (jusqu'à 230 MHz) ; THV 4 (jusqu'à 30 kV). (20)



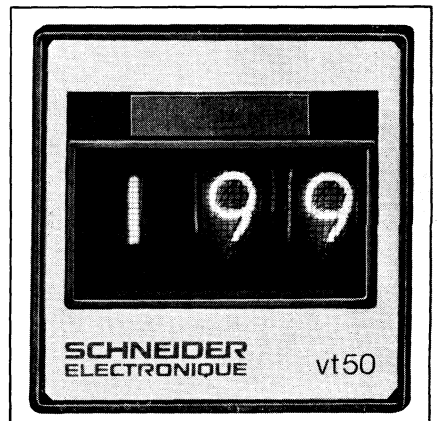
Galvanomètre numérique **GAN 500**. Définition maximale d'échelle : 500 points. Affichage de trois chiffres significatifs et de la virgule. Signalisation automatique de polarité et de dépassement. Toutes échelles : linéaire, paramétrique, à zéro central, décalée. Température sans influence sur la mesure. Dimensions : 96 \times 54 \times 154 mm. (5)

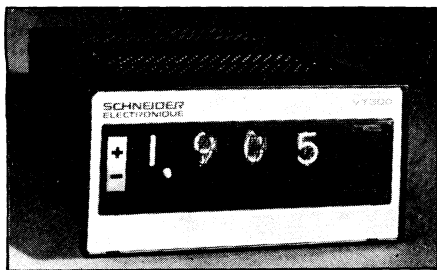
B. — Appareils numériques

Multimètre numérique **MN 291**. Tensions continues : 4 gammes (1 - 10 - 100 - 1 000 V). Affichage par 5 indicateurs Nixie. Polarité automatique. Impédance d'entrée : > 1 000 M Ω (gammes 1 et 10 V) ; 10 M Ω (gammes 100 et 1 000 V). Plaquette pour utilisation en ohmmètre (5 gammes : 1 k Ω à 10 M Ω). Plaquette pour conversion alternatif-continu (4 gammes : 1 - 10 - 100 - 250 V eff.). Impédance d'entrée : 1 M Ω - 70 pF. (4)

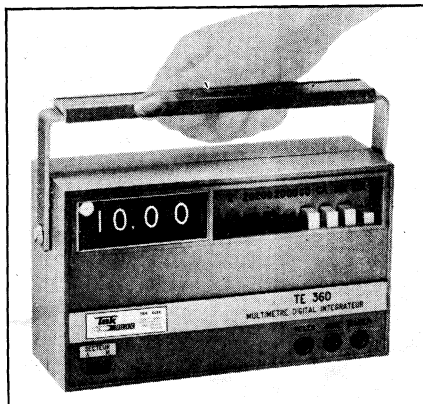


Mini-voltmètre numérique de tableau **VT 50**. Gamme : 1 V (en continu), avec résolution de 10 mV. Impédance d'entrée : supérieure à 100 M Ω . Nombre de points : 100 (199 en dépassement). Cadence de mesure : 1 par seconde. Dimensions : 72 \times 72 \times 100 mm. Alimentation secteur 220 V. (15)





Voltmètre de tableau **VT 300**. Peut être utilisé en voltmètre continu ou alternatif de 100 μ V à 19,99 V ou en ampèremètre continu ou alternatif de 100 nA à 1,999 A. L'impédance d'entrée est de 1 à 10 M Ω en continu et de 1 M Ω en alternatif. La chute de tension en ampèremètre est de 100 à 200 mV. La polarité et la virgule sont automatiques. Dimensions : 144 \times 72 \times 195 mm. (15)



Voltmètre numérique intégrateur **TE 360**. Tensions continues et alternatives de 200 mV à 1 000 V. Intensités continues et alternatives de 200 μ A à 2 A. Résistances de 200 Ω à 2 M Ω . Fonctionne soit sur secteur 110/220 V, soit sur batteries. (17)



Voltohmmètre numérique **Digivolt 05**. Tensions continues et alternatives : 5 sensibilités (0,1 - 1 - 10 - 100 - 1 000 V) ; résistance d'entrée : 100 k Ω à 10 M Ω ; polarité et virgule automatiques. Résistances : 5 sensibilités (1 - 10 - 100 k Ω - 1 - 10 M Ω). Alimentation secteur 115/235 V. Dimensions : 232 \times 170 \times 142 mm. Poids : 3 kg. (13)



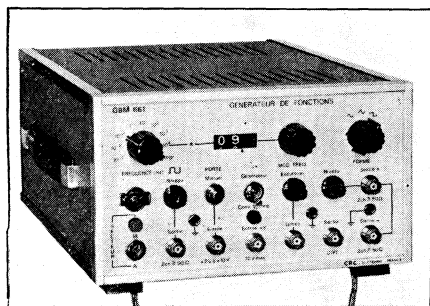
Voltmètre-multimètre **TE 313**, mesurant les tensions continues et alternatives, ainsi que les résistances. Tensions continues : 0,5 V à 500 V. Tensions alternatives : 5 à 500 V. Résistances : 500 Ω à 5 M Ω . Dimensions : 440 \times 360 \times 89 mm. (17)



Multimètre numérique **MN 124**. Tensions continues : 5 gammes (200 mV à 1 000 V) ; résistance d'entrée : 10 M Ω ; résolution : 100 μ V (gamme 200 mV). Tensions alternatives : 5 gammes (200 mV à 500 V) ; impédance d'entrée : 2 M Ω - 20 pF. Intensités continues et alternatives : 1 gamme (200 μ A) ; résolution : 100 nA. Résistances : 5 gammes (200 Ω à 2 M Ω) ; résolution : 0,1 Ω (gamme 200 Ω) ; chute de tension : 0,2 V. Polarité automatique. (15)

GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX

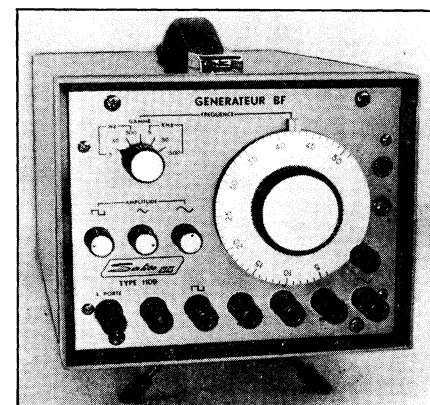
A. — Générateurs H.F. et B.F.



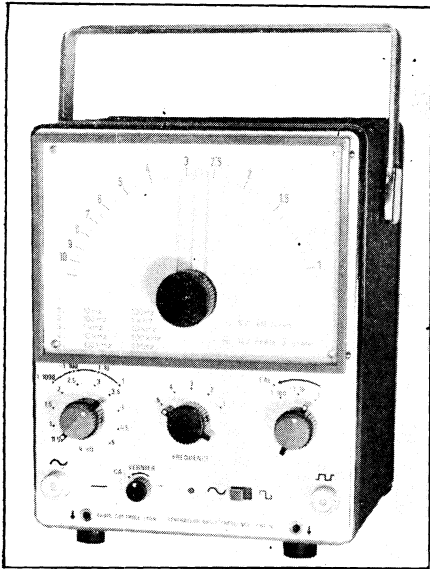
Générateur B.F. **GBM 661**. Fournit des signaux sinusoïdaux, triangulaires et carrés dans la gamme de fréquences allant de 0,5.10⁻² à 10⁵ Hz. Peut être modulé en fréquence par une tension extérieure. Tension de sortie : 2 \times 10 V c. à c. sur 50 Ω . Distorsion inférieure à 1 % jusqu'à 100 kHz. Possibilité de programmation dans le code BCD en logique négative. (4)



Oscillateur-voblateur-convertisseur tension fréquence **1110**. Délivre des signaux rectangulaires, triangulaires et sinusoïdaux disponibles simultanément sur trois sorties. Fonctionne également en voblateur et délivre une dent de scie synchrone de l'exploration en fréquence pour le balayage d'un oscilloscope. En convertisseur, la fréquence délivrée est fonction de la tension injectée à l'entrée. Gamme de fréquences : 0,001 Hz à 1 MHz. Alimentation secteur ou batteries. (14)



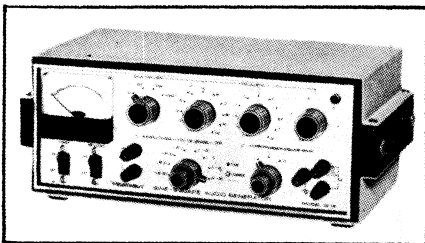
Oscillateur B.F. **1103**. Délivre trois signaux simultanés à amplitudes indépendamment variables : triangulaires, rectangulaires et sinusoïdaux. Gamme couverte : 5 Hz à 500 kHz en 6 positions. Niveau de sortie : 6 V sur 600 Ω . Signaux carrés : temps de montée \leq 0,1 μ s. Alimentation : secteur ou batteries. Dimensions : 150 \times 180 \times 350 mm. (14)



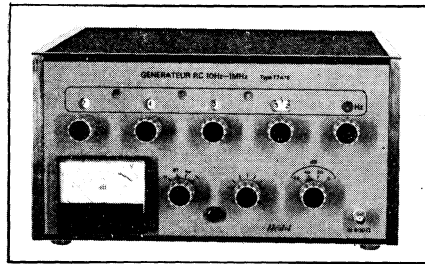
Générateur B.F. GB 101. Délivre des signaux sinusoïdaux et rectangulaires de 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes avec une échelle unique du cadran. Taux de distorsion inférieur à 0,2 % entre 100 Hz et 50 kHz. Temps de montée des rectangulaires : inférieur à 60 μ s. Entièrement transistorisé. Dimensions : 192 \times 226 \times 190 mm. (12)



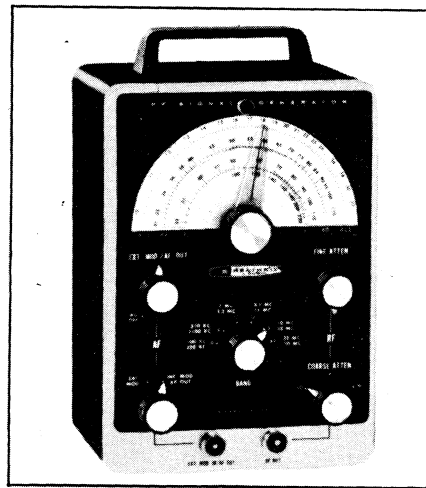
Générateur B.F. Mini-VOC. Entièrement transistorisé, délivre un signal sinusoïdal ou rectangulaire de 10 Hz à 100 kHz (4 gammes). Tension de sortie réglable par potentiomètre de 0 à 6 V c. à c., sur 600 Ω . Distorsion : 0,3 % de 200 Hz à 100 kHz. Temps de montée en rectangulaires : 0,2 μ s. Dimensions : 190 \times 95 \times 100 mm. Poids : 850 g. (20)



Générateur de signaux carrés et sinusoïdaux IG-18, 1 Hz à 100 kHz, que l'on obtient sur deux sorties séparées : 3 mV à 10 V pour les signaux sinusoïdaux ; 0,1 à 10 V c. à c. pour les rectangulaires. Indication du niveau de sortie pour les sinusoïdaux. Alimentation 110/220 V. Choix de la fréquence par trois décades et par multiplicateur. Dimensions : 130 \times 340 \times 180 mm. (7)

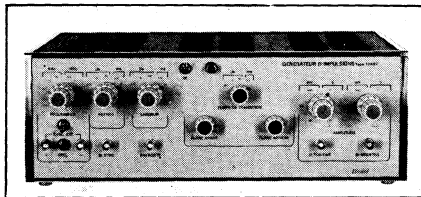


Générateur de signaux à fréquences prédéterminées T 2476. Signaux sinusoïdaux et rectangulaires 1 Hz à 1 MHz. Tension de sortie : 0 à 2,5 V sur 600 Ω . Atténuateur progressif et par bonds : 0 - 20 - 40 - 60 dB. Précision en fréquence : 1 % de 10 Hz à 700 Hz ; 3 % au-dessous et au-dessus. Indicateur de sortie. Alimentation : par piles incorporées (18 V) ou sur secteur. Dimensions : 292 \times 154 \times 230 mm. (1)

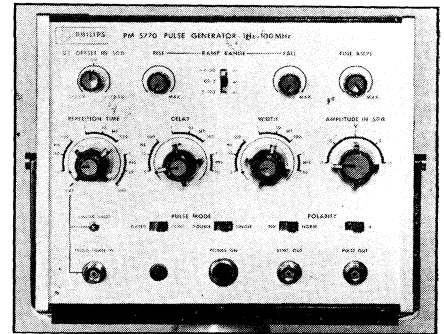


Générateur H.F. IG-102 E. Couvre en six gammes la bande de 100 kHz à 110 MHz (en fondamentale) : 100 - 320 kHz ; 310 - 1 100 kHz ; 1 - 3,2 MHz ; 3,1 - 11 MHz ; 10 - 32 MHz ; 32 - 110 MHz. Harmoniques calibrées : 100 à 220 MHz. Tension de sortie : 100 mV sur 50 Ω . Modulation interne 400 Hz à 30 %. Sortie B.F. 10 V (à vide). Alimentation secteur. (7)

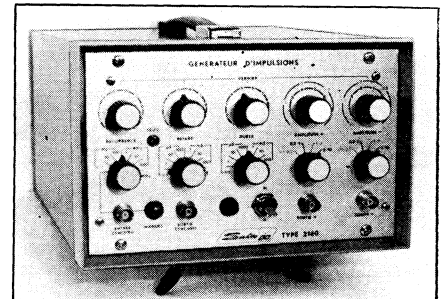
B. — Générateurs d'impulsions



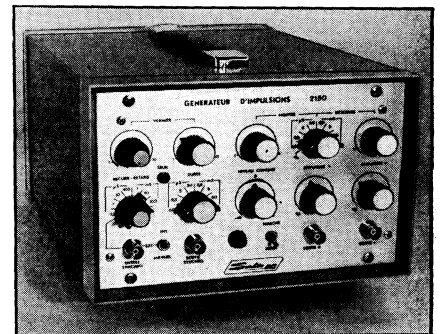
Générateur d'impulsions T 2492. Permet d'obtenir dans la plage de fréquences allant jusqu'à 10 MHz des impulsions de durée réglable de 20 ns à 5 ms avec des temps de montée et de descente réglables séparément. Un amplificateur double de sortie permet d'obtenir simultanément des impulsions positives et négatives jusqu'à 10 V sur 50 Ω . Possibilité de synchronisation extérieure, sortie de synchronisation et commande de porte. (1)



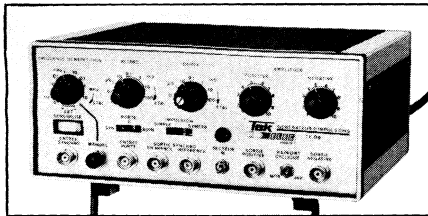
Générateur d'impulsions PM 5770. Délivre, dans la gamme de 1 Hz à 100 MHz, des salves d'impulsions, des impulsions isolées (monocoup), des impulsions doubles. Polarités réversibles. Sorties normale et inversée. Temps de montée : 4 ns à 100 μ s. Niveau de référence : - 5 V à + 5 V. Amplitude des impulsions : 30 mV à 10 V sur 50 Ω . Entièrement à transistors. (11)



Générateur d'impulsions 2140. Fréquence de récurrence : 1 Hz à 1 MHz en 6 gammes. Sorties positive et négative simultanées. Retard et largeur réglables séparément de 100 ns à 1 s. Synchronisation extérieure par impulsions positives. Amplitude de sortie réglable de 0,1 à 10 V (à vide) en 4 gammes. Impédance de sortie : 50 Ω . Temps de montée et de descente : \leq 25 ns. Alimentation secteur. (14)

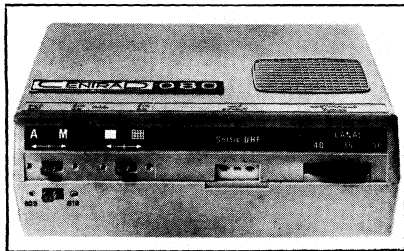


Générateur d'impulsions doubles 2150. Fréquence de récurrence : 1 Hz à 10 MHz. Deux sorties simultanées fournissant des impulsions positives et négatives de 0,1 à 10 V c. à c., sur 50 Ω . Durée et retard réglables de 50 ns à 500 ms. Temps de montée et de descente réglables. Composante continue réglable. Entrée et sortie synchro. (14)



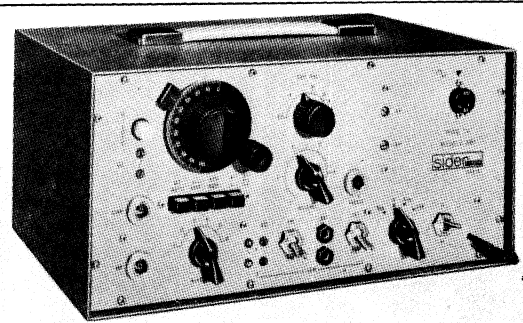
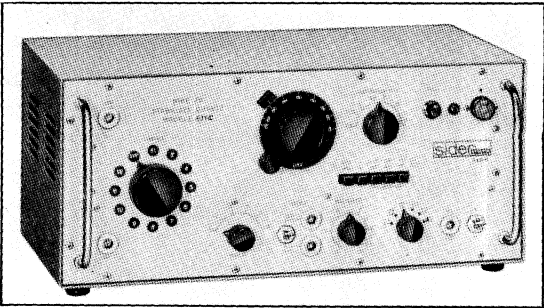
Générateurs d'impulsions miniatures **TE-08** et **TE-09**. Fournissent des impulsions commençant dans la gamme TBF : 1 Hz à 10 MHz (TE-08) ; 0,01 Hz à 10 MHz (TE-09). Impulsions simples ou doubles, avec l'inversion du rapport cyclique pour le TE-09. Retard : 50 ns à 100 ms. Largeur : identique au retard. Niveau de sortie : + 10 V et - 10 V sur 50 Ω. Déclenchement interne ou externe. Temps de montée : $\geq 2,5$ ns. (17)

C. — Générateurs de mires et de signaux de synchronisation

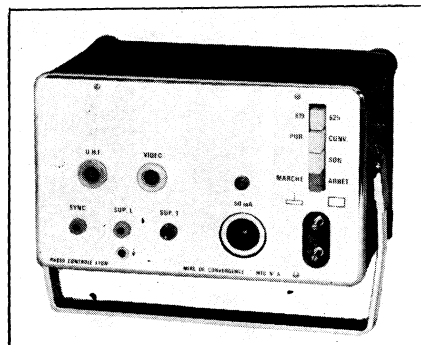


Mini-Mire 080, pour le réglage de la convergence, de la géométrie et de la pureté. Sortie U.H.F. : 10 canaux centrés sur le canal 35. Grille de convergence 11/16 barres en 625 lignes et 7/12 barres en 819 lignes. Polarité positive. Equipée de 28 transistors et de 10 diodes. Alimentation : 6 piles de 1,5 V. Dimensions : 155 × 105 × 65 mm. Poids : 800 g. (2)

Mire TV **671 C**, délivre les signaux d'image suivants : image blanche ; mire de points ; quadrillage blanc sur fond noir ; quadrillage noir sur fond blanc ; définition (3 à 8 MHz) ; pavé noir sur fond blanc ; échelle des gris. Porteurs son et vision des bandes I et III stabilisées par quartz. Prévus pour les standards O.R.T.F., C.C.I.R. et O.I.R. Appareil entièrement transistorisé (49 transistors et 14 diodes). (16)

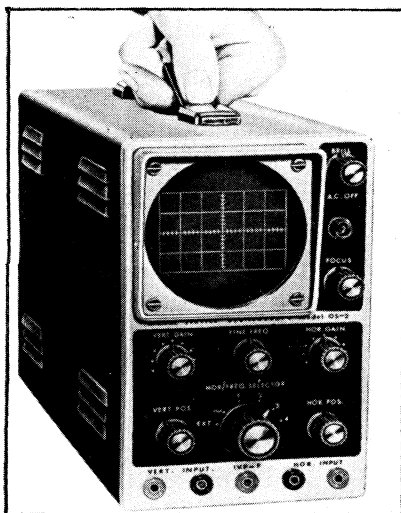


Mire TV **681**, entièrement transistorisée. Couvre les fréquences : 46 à 78 MHz ; 140 à 230 MHz ; 600 MHz (fréquence fixe). Donne quatre signaux d'image : blanche ; quadrillage blanc sur fond noir ; quadrillage noir sur fond blanc ; définition (3,5 à 8 MHz). Niveau de sortie : 50 mV en V.H.F. (réglable) ; 3 mV en U.H.F. (fixe). Dimensions : 320 × 160 × 175 mm. (16)



Mire de convergence **MTC**, bistandard (625 et 819 lignes). Sortie U.H.F. modulée vidéo, signal calé sur le canal 32 : 1 mV sur 75 Ω. Modulation son (qui peut être supprimée) avec un écart de 6,5 MHz par rapport à la porteuse vision. Sortie vidéo : 1,5 V c. à c. sur 75 Ω. Dimensions : 200 × 150 × 130 mm. Poids : 2,5 kg. (12)

OSCILLOSCOPES

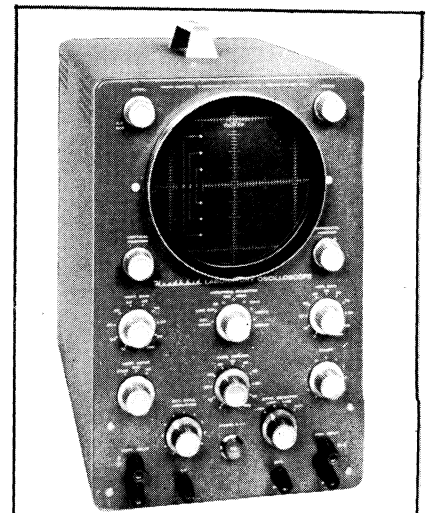


A. — Bande passante < 5 MHz

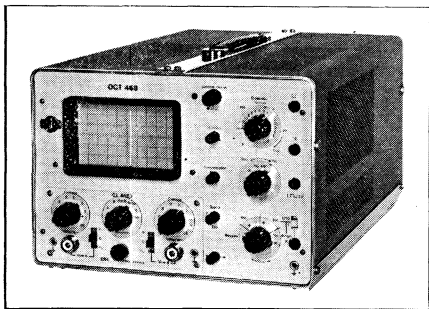
Oscilloscope portable de service **OS-2**. Tube de 75 mm. Bande passante 3 MHz. Sensibilité verticale 35 mV c. à c. Impédance d'entrée : 3,3 MΩ - 20 pF. Amplificateur horizontal : sensibilité 35 mV c. à c. ; bande passante : 2 Hz à 300 kHz. Base de temps : vitesses 20 Hz à 200 kHz ; synchronisation automatique. Dimensions : 130 × 190 × 300 mm. (7)



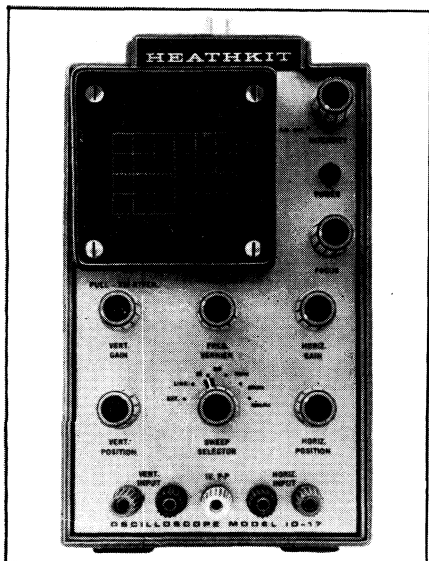
Oscilloscope **O-12 E**. Tube de 125 mm. Amplificateur vertical : bande passante 4 MHz (à - 3 dB) ; sensibilité 30 mV c. à c./cm ; atténuateur compensé de rapport 1 - 10 - 100. Amplificateur horizontal : sensibilité 350 mV/cm ; bande passante 1 Hz à 400 kHz. Base de temps : 10 Hz à 500 kHz, en 5 gammes plus vernier. Synchronisation : automatique, positive ou négative, par étage limiteur. (7)



B. — Bande passante ≥ 5 MHz

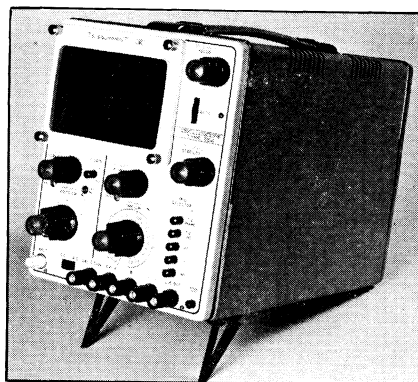
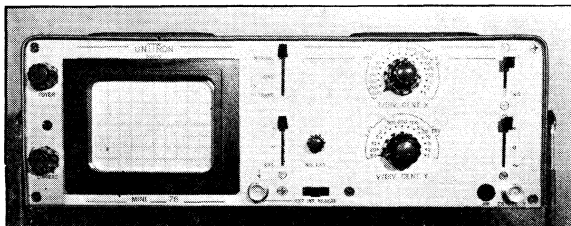


Oscilloscope transistorisé **OCT-468**, à tiroirs fonctionnels. Tube à écran rectangulaire 60 × 100 mm. Amplificateur vertical : bande passante 25 MHz ; sensibilité 50 mV/cm à 50 V/cm (10 positions). Base de temps : relaxée ou déclenchée ; vitesses 0,2 μ s/cm à 1 s/cm (21 positions) ; expansion de rapport 1 à 5. Synchronisation : intérieure, extérieure, 50 Hz, avec réglage du seuil. Modes : continu, alternatif, H.F. ou automatique. Dimensions : 515 × 287 × 218 mm. (4)



Oscilloscope de service **IO-17**, à tube de 75 mm. Amplificateur vertical : sensibilité 25 mV c. à c./cm ; bande passante 5 Hz à 5 MHz (à -3 dB). Amplificateur horizontal : sensibilité 250 mV c. à c./cm ; bande passante 2 Hz à 300 kHz. Base de temps : vitesse de 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes ; synchronisation automatique ; effacement du retour. (7)

Oscilloscope **Mini 76**, entièrement transistorisé. Tube rectangulaire de 90 mm de diagonale. Bande passante 10 MHz à -3 dB. Sensibilité 1 mV/div. Vitesses de balayage de 0,2 μ s/div. à 0,5 s/div. Synchronisation : automatique, normale, télévision ou secteur. Dimensions : 305 × 110 × 246 mm. (19)

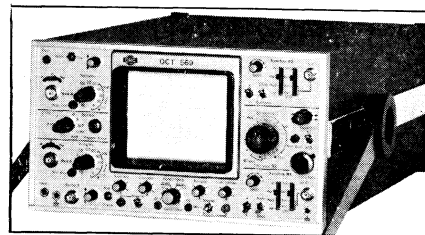


Oscilloscope à transistors **S 54**. Tube rectangulaire 60 × 100 mm. Amplificateur vertical : bande passante 10 MHz ; sensibilités 10 mV/cm à 50 V/cm ; impédance d'entrée 1 M Ω - 47 pF. Base de temps : automatique ou à seuil réglable ; vitesses 200 ns/cm à 2 s/cm (22 positions) ; synchronisation H.F. ou TV (trames ou lignes) ; expansion rapport 5. Amplificateur horizontal : bande passante 750 kHz ; sensibilité 0,6 V/cm à 3 V/cm. Dimensions : 230 × 170 × 405 mm (18).

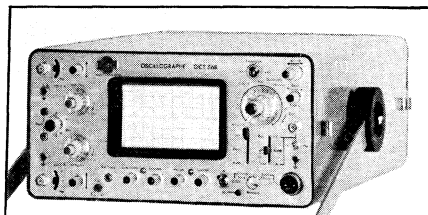


Oscilloscope à tiroirs **OS-879**, entièrement transistorisé. Tube rectangulaire 56 × 70 mm. Tiroir vertical : bande passante 25 MHz ; sensibilité 10 mV/div. à 20 V/div. (11 positions). Tiroir horizontal : vitesses de balayage 200 ns/div. à 1 s/div. (21 positions). Synchronisation interne ou externe. Réglage du seuil de déclenchement. Amplificateur vertical à bande passante de 300 kHz. (2)

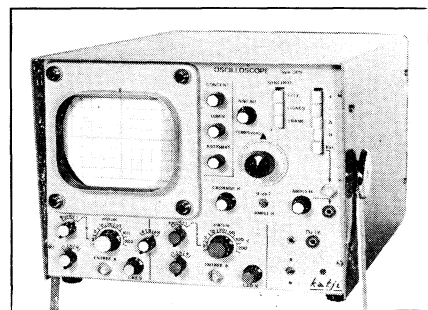
C. — Oscilloscopes bicourbes



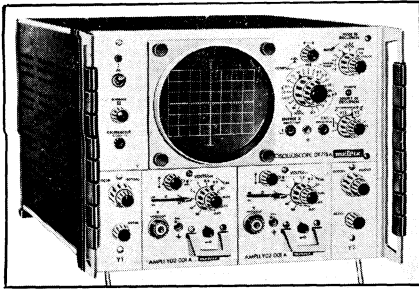
Oscilloscope **OCT 569**. Tube rectangulaire 80 × 100 mm. Amplificateur vertical à deux voies : bande passante 50 MHz ; sensibilités 10 mV/div. à 10 V/div. Amplificateur horizontal : bande passante 5 MHz ; sensibilité 50 mV/div. à 0,5 V/division. Base de temps : vitesses de balayage 0,1 μ s/div. à 2 s/div. ; expansion rapport 10 ; déclenchement automatique, normal ou monocoup ; synchronisation avec choix de la source, du couplage, du mode et de la polarité. Alimentation secteur (5).



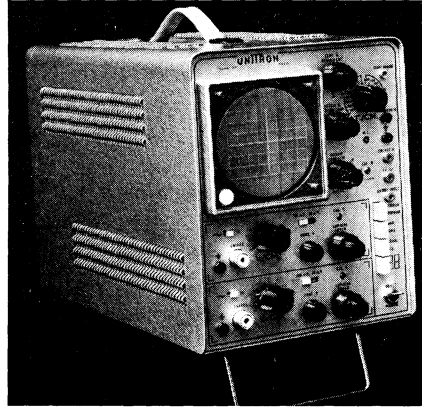
Oscilloscope portable transistorisé **OCT 568**. Tube rectangulaire 60 × 100 mm. Deux amplificateurs verticaux identiques obtenus par commutation électronique : bande passante 20 MHz ; ligne à retard 150 ns ; sensibilité 10 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps : déclenchée ou automatique ; vitesses 0,5 s/cm à 0,5 μ s/cm. Synchronisation : sur l'une des voies ou sur les deux ; en continu ou en alternatif ; en déclenché, automatique ou H.F. Alimentation : secteur ou batteries. Dimensions : 414 × 145 × 337 mm (4).



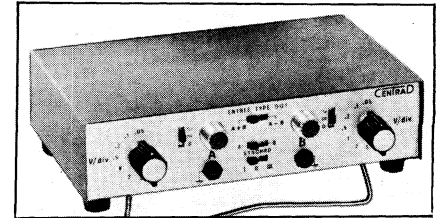
Oscilloscope transistorisé **309**. Tube rectangulaire 80 × 100 mm. Deux amplificateurs verticaux : bande passante 10 MHz ; sensibilités 20 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps : vitesses de balayage 0,1 μ s/cm à 0,5 s/cm ; synchronisation : sur l'une des voies ; type relaxé automatique, en positif ou négatif, ou TV (lignes ou trames). Amplificateur horizontal : bande passante 1 MHz ; sensibilité 100 mV/cm. Alimentation secteur ou batteries (8).



Oscilloscope bicourbe à tiroirs **OX 715-A**. Tube cathodique double canon, de 100 mm de diamètre. Amplificateurs verticaux (2 tiroirs enfichables) : bande passante 20 MHz ; sensibilité 10 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps : vitesse de balayage 0,5 μ s/cm à 0,5 s/cm (19 positions) ; expansion rapport 5 ; synchronisation avec polarité positive ou négative, intérieure sur l'une des voies, extérieure, secteur ou TV (lignes ou trames). Amplificateur horizontal : bande passante 1,3 MHz. Alimentation secteur. (10)



Oscilloscope portatif double faisceau **10 DPC**. Tube de 100 mm à écran plat. Amplificateurs verticaux : bande passante 10 MHz ; sensibilités 10 mV/cm à 0,1 V/cm (9 positions) ; temps de montée 35 ns. Base de temps : déclenchée ou non ; synchronisation intérieure, extérieure ou à 50 Hz, avec le niveau de déclenchement réglable ; vitesse de balayage 0,5 s/cm à 1 μ s/cm ; expansion rapport 10. Dimensions : 285 \times 230 \times 400 mm. (19)

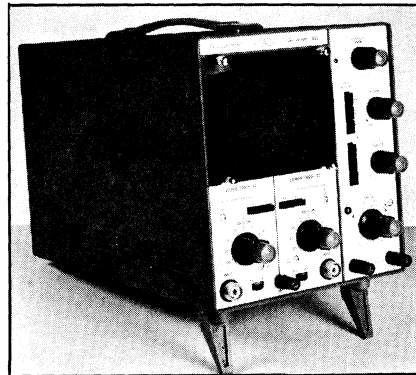


Entrée **901**, s'adapte à tout oscilloscope simple ou double trace, avec entrée 50 mV/div. Permet les différences A - B, les additions A + B, l'obtention de l'une des voies seule. Gain égal à 1. Bande passante 7 MHz. Permet d'étendre considérablement les applications d'un oscilloscope, notamment en TV couleurs. Alimentation secteur. Dimensions : 220 \times 145 \times 65 mm. Poids : 1,2 kg. (2)

W. S.

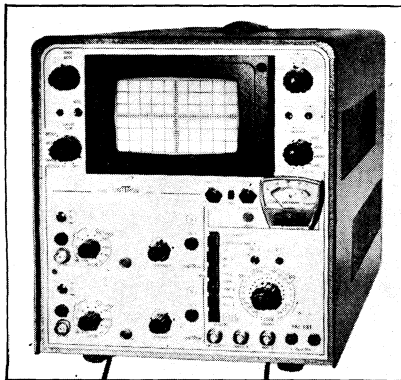


Oscilloscope double trace **PM 3250**. Tube rectangulaire à écran 80 \times 100 mm. Deux voies : bande passante 50 MHz et sensibilité 2 mV/div. ; bande passante 5 MHz et sensibilité 200 μ V/div. Double base de temps. Possibilité de mesures différentielles. Circuit de compensation éliminant la dérive en continu. Grande stabilité de déclenchement. Ligne à retard en circuit imprimé. Appareil entièrement transistorisé. (11)

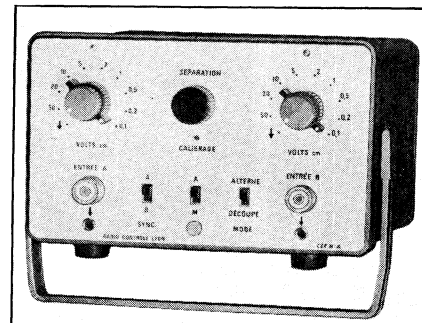


Oscilloscope à double faisceau **D 52**. Tube de 125 mm à écran plat et surface utile de 60 \times 100 mm. Amplificateurs verticaux : bande passante 6 MHz ; sensibilité 10 mV/cm à 5 V/cm ou 100 mV/cm à 50 V/cm. Base de temps : vitesses de balayage 0,5 s/cm à 1 μ s/cm (18 positions) ; expansion rapport 10 ; déclenchement automatique ou à choix du niveau ; synchronisation H.F. et TV (trames et lignes). Alimentation secteur. (18)

D. - Accessoires pour oscilloscopes



Oscilloscope transistorisé à double faisceau **P 2702**. Tube rectangulaire à écran 60 \times 100 mm. Amplificateurs verticaux : bande passante 20 MHz ; sensibilité maximale 20 mV/cm ; tiroir avec ligne à retard de 200 ns. Base de temps : vitesses de balayage 0,5 s/div. à 20 ns/div. Alimentation secteur ou batteries. Dimensions : 250 \times 285 \times 475 mm. (19)



Commutateur électronique **CET**. Permet d'obtenir un oscilloscope à deux voies, en utilisant un oscilloscope ordinaire à sensibilité verticale minimale de 1 V. La sensibilité de chaque voie est alors de 50 mV/cm. Bande passante 5 Hz à 8 MHz pour un niveau de sortie de 2 V. Fréquence de découpage 20 kHz environ, avec déclenchement par la dent de scie de l'oscilloscope. (12)

En écrivant directement, de notre part, à ces maisons, vous recevrez une documentation plus complète sur les appareils de mesure qui vous intéressent.

1. — **Aicatel**, 69, rue de Monceau, Paris (8^e).
2. — **Centrad**, 59, avenue des Romains, 74 - Annecy.
3. — **Chauvin Arnoux**, 190, rue Championnet, Paris (18^e).
4. — **CRC**, 5, rue Daguerre, 42 - Saint-Etienne.
5. — **Exaprecis**, 5, rue Riquet, Paris (19^e).
6. — **Franceclair**, 54, avenue Victor-Cresson, 92 - Issy-les-Moulineaux.
7. — **Heathkit** (Schlumberger), 241, avenue Gambetta, Paris (20^e).
8. — **Katji**, 115, avenue Jean-Mermoz, 93 - La Courneuve.
9. — **Marconi Instruments**, 40, rue de l'Aqueduc, Paris (10^e).
10. — **Metrix**, chemin de la Croix-Rouge, 74 - Annecy.
11. — **Philips**, 105, rue de Paris, 93 - Bobigny.
12. — **Radio Contrôle**, 141, rue Boileau, 69 - Lyon.
13. — **Rohde et Schwarz**, 33, boulevard Berthier, Paris (17^e).
14. — **Salies**, 65-67, avenue Jean-Jaurès, 91 - Palaiseau.
15. — **Schneider Electronique**, 12, rue Louis-Bertrand, 94 - Ivry-sur-Seine.
16. — **Sider Ondyne**, 11, rue Pascal, Paris (5^e).
17. — **Technique et Produits**, cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, 92 - Sèvres.
18. — **Télééquipement** (R.T.I.), zone industrielle Courtabœuf, B.P. 13, 91 - Orsay.
19. — **Unitron**, 75 ter, rue des Plantes, Paris (14^e).
20. — **Voc**, 10, rue François-Lévêque, 74 - Annecy.

RÉSISTANCES

R 1

Principe et calcul des

OHMMÈTRES FONCTIONNANT SUR PILES

Ohmmètres avec remise à zéro en série

On détermine les éléments du schéma tel que celui de la figure 1 de façon que le fonctionnement soit possible entre deux limites U_{\max} et U_{\min} de la tension d'alimentation. La résistance variable R , connectée en série, permet le tarage et sert pour réduire l'influence des variations de U sur la précision des mesures.

La résistance série fixe R_s est choisie de façon que l'appareil de mesure M dévie à fond pour la plus petite valeur de U imposée (U_{\min}) lorsque la portion de R en circuit est nulle et que l'on court-circuite les bornes 1 - 2. Le courant traversant M est alors

$$I_m = \frac{U_{\min}}{R_s + r}$$

où r représente la résistance propre de M . On a alors

$$R_s = \frac{U_{\min}}{I_m} - r \quad (1)$$

Si l'ohmmètre fonctionne avec la tension $U > U_{\min}$, on introduit dans le circuit, avant la mesure, une certaine portion de R , de façon que l'aiguille vienne sur la graduation « zéro » de l'échelle lorsque les bornes 1 - 2 sont en court-circuit.

En introduisant dans le circuit la totalité de la résistance R , soit une résistance égale à R_{\max} , on doit pouvoir tarer le zéro même pour une tension d'alimentation U_{\max} supérieure à la tension nominale U . La valeur de R_{\max} doit satisfaire à la relation

$$R_{\max} \geq \frac{U_{\max} - U_{\min}}{I_m} \quad (2)$$

La résistance d'entrée R_e d'un ohmmètre est représentée par la résistance du circuit entre les bornes 1 - 2. Dans le cas où l'on fait $R = 0$, on a $R_e = R_s + r = U/I_m$.

Si l'on connecte une certaine résistance aux bornes 1 - 2, le courant dans le circuit n'a plus sa valeur maximale I_m , mais devient $I_x = U/(R_s + R_x)$. Pour graduer le cadran de l'ohmmètre on utilise le rapport I_x/I_m dont la valeur est

$$\frac{I_x}{I_m} = \frac{R_e}{R_e + R_x} \quad (3)$$

Or, il est évident que si U varie, la valeur de R_e va se modifier, puisqu'on est alors obligé de modifier la valeur de la résistance totale en série, c'est-à-dire $R_s + R$. Il en résulte que le rapport I_x/I_m prendra une valeur différente pour une même valeur de R_x , ce qui signifie que la graduation établie pour une certaine valeur de R_e ne sera plus valable pour une résistance d'entrée différente.

On peut montrer aussi que l'erreur relative supplémentaire introduite est égale à la variation, en pour cent, de la tension d'alimentation : si la tension de la pile a varié de 10 %, l'erreur supplémentaire introduite sera également de 10 %. Le sens de l'erreur est inverse à celui de la variation de U : si la tension de U a diminué de 10 %, la valeur lue sur le cadran sera trop forte de 10 % (sans tenir compte de l'erreur relative propre de l'appareil).

Pour égaliser les plages d'erreur dans les

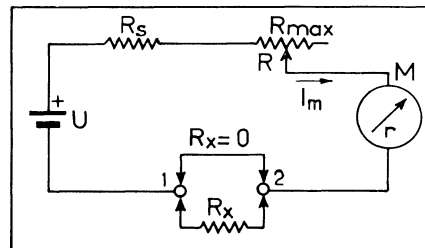


Fig. 1. — Schéma de principe d'un ohmmètre avec remise à zéro en série.

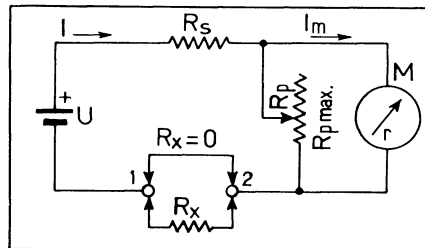


Fig. 2. — Schéma de principe d'un ohmmètre avec remise à zéro en parallèle.

deux sens, on calcule l'ohmmètre pour une tension d'alimentation U égale à la moyenne arithmétique des deux limites imposées. Ainsi, une pile de 1,5 V neuve fournit une tension voisine de 1,6 V (U_{\max}). Si la limite inférieure imposée est de 1,2 V (U_{\min}), le calcul de l'ohmmètre se fera pour une tension d'alimentation de $(1,6 + 1,2)/2 = 1,4$ V.

On voit que la précision d'un ohmmètre tel que celui de la figure 1 dépend fortement de la tension d'alimentation U et que le fait de tarer convenablement avec R n'élimine pas l'erreur supplémentaire introduite par une variation de U .

Ohmmètres avec remise à zéro en parallèle

Pour réduire l'influence de la tension d'alimentation sur la précision des mesures, on peut utiliser le schéma de la figure 2, où la résistance variable de tarage R_p est connectée en parallèle sur l'appareil de mesure M . Le calcul de ce schéma doit se faire de façon que l'aiguille de M dévie à fond lorsque la tension d'alimentation est minimale (U_{\min}), que R_p en circuit soit maximale ($R_{p\max}$) et que les bornes 1 - 2 soient court-circuitées. L'indicateur M est alors traversé par un courant I_m . Lorsqu'on shunte M , le courant total dans le circuit augmente et devient I . On peut montrer que

$$R_p = \frac{I_m R_s r}{U - I_m (R_s + r)} \quad (4)$$

et, en remplaçant dans cette relation U par les valeurs U_{\min} et U_{\max} imposées, on trouve les valeurs $R_{p\min}$ et $R_{p\max}$, étant bien entendu que cette dernière constitue une limite mini-

male. Le shunt peut être réalisé en deux parties : une résistance variable, de valeur égale ou supérieure à $R_{p\max} - R_{p\min}$, et une résistance fixe, calculée de façon à compléter la résistance de l'ensemble jusqu'à $R_{p\max}$.

Pour une certaine valeur de $R_{p\max}$ adoptée, la tension d'alimentation U_{\min} pour laquelle le fonctionnement est encore possible, se calcule par

$$U_{\min} = I_m (r + R_s + \frac{r R_s}{R_{p\max}}) \quad (5)$$

La résistance série R_s se calcule, à partir de la résistance d'entrée R_e et de la tension d'alimentation U choisie, par

$$R_s = R_e [1 - (I_m r/U)] \quad (6)$$

Une variation de R_p entraîne une variation de la résistance d'entrée R_e , mais cette dernière reste toujours comprise entre R_s et $R_s + r$, quelle que soit la valeur de R_p . Autrement dit, la variation de R_e ne peut pas dépasser la valeur de r , et comme cette dernière est généralement beaucoup plus faible que R_s , R_e varie peu et l'erreur supplémentaire introduite demeure relativement faible.

Si l'on désigne par u , en l'exprimant par une fraction décimale, la variation relative de la tension d'alimentation U , l'erreur supplémentaire K_p , introduite du fait de cette variation, sera :

$$K_p = \frac{-u}{(U/I_m r) - 1} \quad (7)$$

On en déduit que :

1. — Le sens de cette erreur relative supplémentaire est contraire à celui de la variation de la tension U ;

2. — L'erreur K_p est d'autant plus faible que U est plus élevée ou que le produit $I_m r$ est plus petit. Or, ce dernier définit la chute de tension aux bornes de M au moment de la déviation complète ; il est d'autant plus faible que la résistance propre r de l'appareil utilisé est plus petite. La relation (7) montre encore que l'erreur supplémentaire introduite est plus élevée lorsque la tension d'alimentation descend à U_{\min} que lorsqu'elle monte à U_{\max} , en admettant que U représente la moyenne arithmétique de ces deux limites.

En remplaçant dans la relation (7) $-u$ par u_{\max} (variation relative maximale possible de U , dans un sens ou dans l'autre), on peut définir la valeur absolue de l'erreur supplémentaire maximale $K_{p\max}$, résultant de la diminution de U jusqu'à U_{\min} (ou de l'augmentation de cette tension jusqu'à U_{\max}). Il suffit de remplacer, dans (7), U par U_{\min} (ou U_{\max}).

En admettant que, dans la pratique, le produit $I_m r$ est souvent de l'ordre de 0,1 V ($r = 1000 \Omega$ et $I_m = 100 \mu A$, par exemple) et que U_{\min} peut être de 1 V lorsqu'un seul élément de 1,5 V est utilisé, on voit que l'erreur supplémentaire maximale est égale à $u_{\max}/9$. Autrement dit, elle est 9 fois inférieure à celle qui apparaîtrait, pour une même valeur de u_{\max} , avec le schéma de la figure 1.

On voit que l'erreur supplémentaire maximale $K_{p\max}$ est, dans ce cas, de 2,2 % seulement. Elle peut même être encore plus faible si l'on choisit une valeur plus élevée pour la tension d'alimentation, ce qui conduit à une valeur de U_{\min} également plus élevée.

R2

RÉSISTANCES

Résistances non isolées, à couche carbone, de haute stabilité (SFERNICE)

Cette famille de résistances, séries RHS et MHS, se distingue par une haute stabilité, propre à satisfaire aux exigences des matériels professionnels. Elle présente une gamme très étendue des valeurs ohmiques et une grande diversité des tolérances, caractéristique particulièrement intéressante pour l'équipement des appareils de mesure et de contrôle.

Les résistances de la série RHS existent en version non inductive, pour les utilisations H.F., dans la gamme de valeurs allant de 10 Ω à 5 kΩ.

Caractéristiques générales

Dissipation nominale P_n , définie à 70 °C, variant de 0,125 W à 2 W. Tolérances (± %) : 5, 2, 1, 0,5.

Catégorie climatique : froid — 65 °C ; chaleur sèche + 155 °C.

Caractéristiques particulières

Les cinq modèles de ces résistances présentent les caractéristiques suivantes, en désignant par P_n la dissipation nominale, par U_n la tension limite nominale et par R_c la résistance critique. La spécification CCTU 04-03 B est indiquée entre parenthèses pour chaque modèle.

MHS - 0,125 W (RS 25). — $P_n = 0,125$ W ; $U_n = 250$ V ; $R_c = 500$ kΩ. Dimensions (en millimètres) : A = 10 ; B = 3,5 ; E = 0,6 (± 0,1). Poids : 0,5 g. Gammas de valeurs réalisables en fonction de la tolérance exigée : 10 Ω à 1 MΩ (± 5 %) ; 10 Ω à 500 kΩ (± 2 %) ; 10 Ω à 270 kΩ (± 1 %).

RHS - 0,25 W (RS 6). — $P_n = 0,25$ W ; $U_n = 300$ V ; $R_c = 360$ kΩ. Dimensions (en mm) : A = 16,5 ; B = 5 ; E = 0,8 (± 0,1). Poids : 1,1 g. Gammas de valeurs réalisables en fonction de la tolérance exigée : 10 Ω à 3,5 MΩ (± 5 %) ; 10 Ω à 2 MΩ (± 2 %) ; 10 Ω à 1 MΩ (± 1 %).

RHS - 0,5 W (RS 7). — $P_n = 0,5$ W ; $U_n = 350$ V ; $R_c = 245$ kΩ. Dimensions (en mm) : A = 24 ; B = 5 ; E = 0,8 (± 0,1). Poids : 1,3 g. Gammas de valeurs réalisables en fonction de la tolérance exigée : 10 Ω à 5 MΩ (± 5 %) ; 10 Ω à 3 MΩ (± 2 %) ; 10 Ω à 1 MΩ (± 1 %) ; 100 Ω à 250 kΩ (± 0,5 %).

RHS - 1 W (RS 8). — $P_n = 1$ W ; $U_n = 500$ V ; $R_c = 250$ kΩ. Dimensions (en mm) : A = 26 ; B = 7 ; E = 0,8 (± 0,1). Poids : 2,7 g. Gammas de valeurs réalisables en fonction de la tolérance exigée : 10 Ω à 10 MΩ

(± 5 %) ; 10 Ω à 5 MΩ (± 2 %) ; 10 Ω à 2 MΩ (± 1 %) ; 100 Ω à 1 MΩ (± 0,5 %).

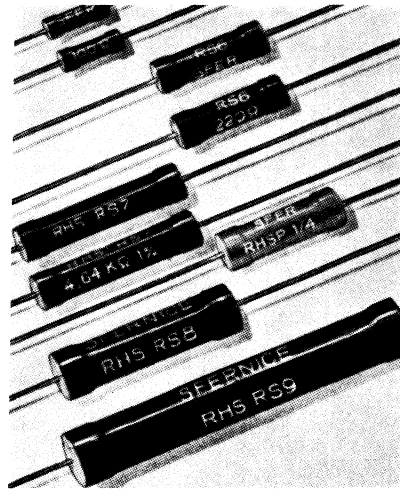
RHS - 2 W (RS 9). — $P_n = 2$ W ; $U_n = 750$ V ; $R_c = 281$ kΩ. Dimensions (en mm) : A = 48 ; B = 8,2 ; E = 0,8 (± 0,1). Poids : 6 g. Gammas de valeurs réalisables en fonction de la tolérance exigée : 10 Ω à 20 MΩ (± 5 %) ; 10 Ω à 10 MΩ (± 2 %) ; 10 Ω à 5 MΩ (± 1 %) ; 100 Ω à 1 MΩ (± 0,5 %).

Conditions de dissipation

La dissipation nominale P_n est valable pour la température ambiante de 70 °C. L'élevation de cette température conduit à une réduction de la puissance que l'on peut déterminer d'après la courbe ci-après.

Echauffement

Les courbes ci-après traduisent l'échauffement maximal d'une résistance en fonction de la puissance dissipée.

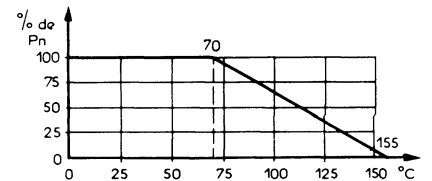


A droite : courbes du coefficient de température des différentes résistances.

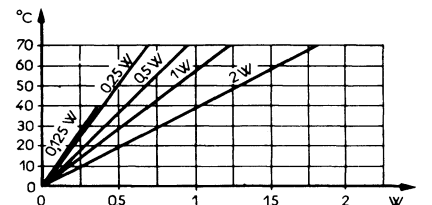
Coefficient de température

Les courbes de la figure ci-dessous représentent les valeurs moyennes des coefficients de température des résistances RHS - 2 W (a), RHS - 0,5 W (b) et RHS - 0/25 W/MHS - 0,125 watts (c). Les valeurs maximales de ces coefficients ne dépassent en aucun cas les limites imposées par la CCTU-04-03 B, soit $\leq 500 \cdot 10^{-4}$ / degré centigrade jusqu'aux limites des valeurs ohmiques suivantes : 750 kΩ pour RS 6 ; 1,5 MΩ pour RS 7 ; 2,4 MΩ pour RS 8 ; 6,2 MΩ pour RS 9. Au-delà de ces limites les coefficients de température restent inférieurs à $-700 \cdot 10^{-4}$ / °C.

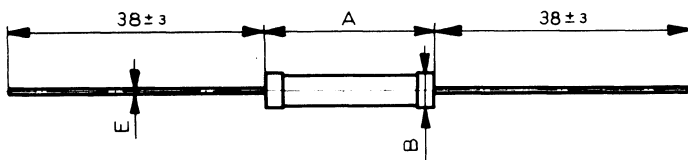
Rappelons que le coefficient de température négatif signifie que la valeur de la résistance diminue lorsque la température augmente. Le coefficient $-500 \cdot 10^{-4}$ / °C veut dire que la diminution de la résistance est de 0,0005, soit de 0,05 % par degré centigrade d'accroissement de température. En d'autres termes, la valeur d'une résistance diminue de 1 % pour une augmentation de température de 20 °C.



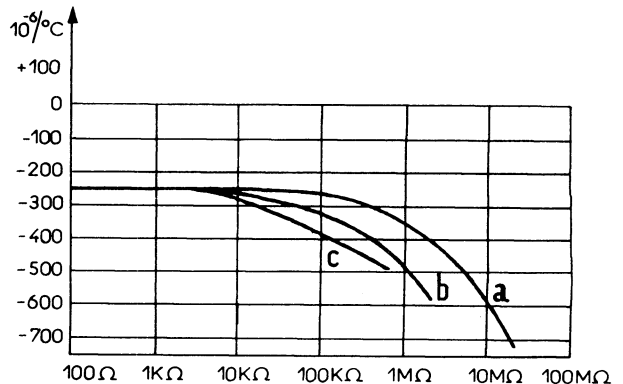
Réduction de la puissance dissipée en fonction de l'élévation de la température.



Echauffement maximal d'une résistance en fonction de la puissance dissipée.



Dimensions des résistances des séries MHS et RHS.
A varie de 10 à 48 mm, et B de 3,5 à 8,2 mm.



Comment mesurer les capacités à l'aide d'un voltmètre électronique

PRINCIPE DE BASE

Un procédé simple, donnant des résultats satisfaisants dans la pratique, est fondé sur l'utilisation d'un diviseur de tension capacitif suivant la figure 1, où U représente une tension alternative fournie par un générateur, C_X une capacité étalon, U_1 la tension mesurée à ses bornes (à l'aide d'un voltmètre électronique) et C_x la capacité à mesurer.

On en tire l'expression de U_1

$$U_1 = U \frac{C_x}{C_x + C_N} \quad (1)$$

et celle de la capacité inconnue C_x

$$C_x = C_N \frac{U_1}{U - U_1} \quad (2)$$

Il faut cependant tenir compte du fait que, pendant la mesure, la résistance d'entrée R_e du voltmètre utilisé se trouve en parallèle sur U_1 . Pour que son influence soit négligeable, il est nécessaire que sa valeur soit au moins 5 fois plus élevée que la capacitance de C_N , c'est-à-dire que l'on ait

$$R_e \geq \frac{5}{\omega C_N} \quad (3)$$

Eventuellement, il convient d'ajouter à C_N les capacités parasites de câblage ou des conducteurs de liaison vers le point de mesure. Mais cela ne peut se concevoir que si la valeur de C_N est très faible, inférieure à 100 pF par exemple.

Cependant, pour satisfaire la condition définie par (3), étant donné les valeurs de C_N et de R_e , en présence, il est nécessaire que la fréquence de la tension de mesure réponde à la condition

$$f \geq \frac{0,8}{C_N \cdot R_e} \quad (4)$$

En utilisant donc un générateur B.F. à fréquence variable, un voltmètre électronique et, par exemple, trois valeurs différentes de C_N (fig. 1 b), il est possible de réaliser très simplement un capacimètre à plusieurs sensibilités.

Le générateur B.F. peut être, en principe, quelconque, mais il est nécessaire que sa tension de sortie soit connue avec une précision suffisante et que sa résistance de sortie soit aussi faible que possible (600 Ω ou même moins), de façon que la présence du diviseur de tension capacitif ne l'influence que d'une façon négligeable, quelle que soit la valeur de C_N et de C_x et que l'on n'ait pas à retoucher constamment la tension U appliquée.

Le cadran de l'appareil de mesure utilisé peut être doté d'une graduation spéciale, permettant la lecture directe de la capacité mesurée. Cette graduation, établie d'après la relation (1), peut être unique pour toutes les sensibilités, à condition de choisir les valeurs de C_N suivant la progression 1 - 100 - 10 000. De toute façon,

la graduation milieu de l'échelle correspondra toujours à $C_x = C_N$. La figure 2 montre un exemple de graduation, avec 1 au milieu de l'échelle, ce qui peut correspondre, suivant le cas, à 1 nF, 10 nF, etc.

Les capacités étalons seront du type papier métallisé ou mylar et il est souhaitable que leur valeur soit ajustée avec le maximum de précision, car la précision des mesures en dépend en grande partie.

Il est à noter que si l'on ne dépasse pas 1 V pour la tension U , il est possible de mesurer des condensateurs électrochimiques.

EXEMPLE DE REALISATION

Si l'on choisit, par exemple, trois valeurs de C_N , suivant le schéma b de la figure 1, les gammes de mesure se répartiront de la façon suivante

1. ($C_N = 1$ nF). — 100 pF à 50 nF ;
2. ($C_N = 0,1$ μ F). — 10 nF à 5 μ F ;
3. ($C_N = 10$ μ F). — 1 μ F à 500 μ F.

La relation (4) montre que la fréquence minimale nécessaire sera, pour chacune de ces gammes, et en supposant que la résistance d'entrée du voltmètre électronique utilisé soit de l'ordre de 1 M Ω ($R_e = 1$ M Ω) :

- ≥ 800 Hz pour la gamme 1 ;
- ≥ 8 Hz pour la gamme 2 ;
- $\geq 0,08$ Hz pour la gamme 3.

En d'autres termes, il suffit que la fréquence de la tension de mesure soit supérieure à 800 Hz pour que les trois conditions ci-dessus soient satisfaites.

L'utilisation d'un capacimètre de ce genre est très simple. On commence par placer le condensateur à mesurer en C_x , après quoi on commute S_2 en position U et on règle la tension de sortie du générateur de façon que V dévie à fond. En basculant ensuite S_2 en position U_1 , on lit la valeur de la capacité inconnue, en tenant compte de la position de S_1 , c'est-à-dire du facteur multiplicateur de l'échelle.

Si l'on dispose d'un millivoltmètre alternatif, ou d'un voltmètre très sensible, on peut augmenter la résistance d'entrée apparente R_e de l'appareil de mesure en réalisant un diviseur de tension suivant la figure 1 c. Dans ce cas, la fréquence minimale de mesure sera de l'ordre de 400 Hz seulement.

Enfin, si l'on ne tient pas à mesurer des capacités de faible valeur, si l'on se contente des gammes 2 et 3 définies plus haut, par exemple, il est parfaitement possible d'utiliser une tension alternative à 50 Hz, prélevée sur un enroulement 6,3 V et ramenée à quelque 1 V à l'aide d'un diviseur de tension approprié.

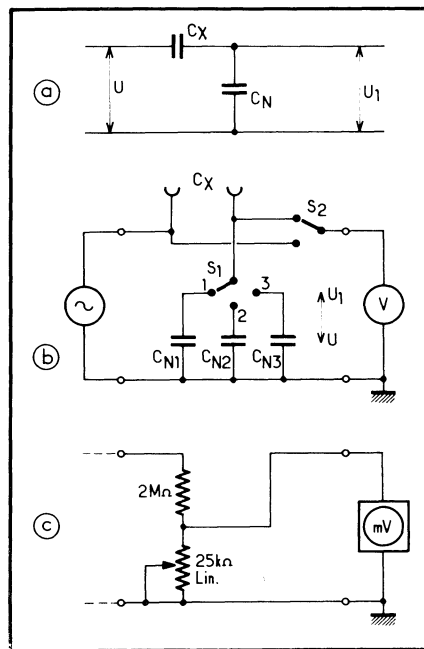


Fig. 1. — Principe de la mesure d'une capacité (a), schéma d'un capacimètre à trois sensibilités (b) et moyen d'augmenter la résistance d'entrée d'un millivoltmètre (c).

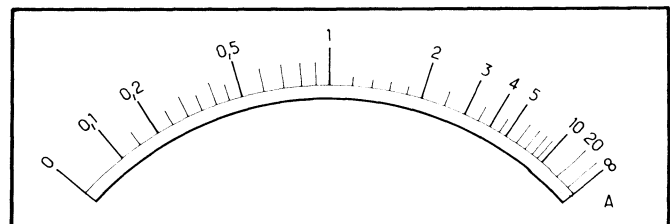


Fig. 2. — Exemple d'une graduation dont le milieu correspond à une valeur multiple de 10.

CE 2

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

Condensateurs miniatures basse tension (4 à 63 V), type "Miniacef" (C.E.F.)

Caractéristiques générales

Présentation. — Etui aluminium recouvert d'une gaine plastique isolante, avec marquage direct sur le boîtier, protégé par la gaine.

Sorties. — Fils spécialement étamés pour souder au bain. Type M avec sorties axiales, ou MCI avec sorties du même côté.

Température d'utilisation. — De -20°C à $+70^{\circ}\text{C}$.

Courant de fuite. — Il dépend du produit $C_n \cdot U_n$, où C_n représente la capacité nominale en microfarads et U_n la tension nominale en volts. Dans ces conditions, et à la température ambiante de 20°C , l'ordre de grandeur du courant de fuite normal (I_r) se présente comme suit :

$$C_n \cdot U_n \leq 1000 :$$

$$I_r = 0,05 C_n \cdot U_n \text{ ou } 5 \mu\text{A max.}$$

$$C_n \cdot U_n \text{ compris entre } 10^3 \text{ et } 10^5 :$$

$$I_r = 0,03 C_n \cdot U_n + 20 \mu\text{A.}$$

Le courant de fuite augmente sensiblement lorsque la température s'élève. Par exemple, lorsque la température ambiante passe de $+20^{\circ}\text{C}$ à $+70^{\circ}\text{C}$ le courant de fuite peut facilement tripler.

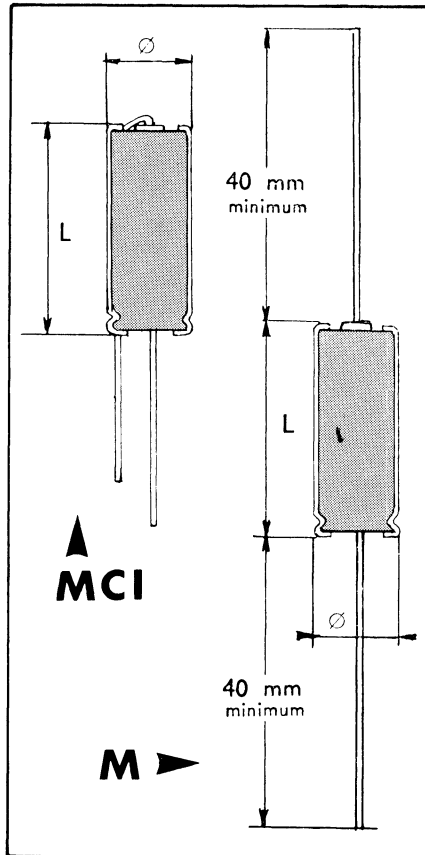
Tangente de l'angle de pertes. — La mesure effectuée à 100 Hz conduit à des valeurs maximales admissibles suivantes, pour des condensateurs dont le produit $C_n \cdot U_n$ ne dépasse pas 10^5 :

$$0,50 \text{ pour } 4 < U_n \leq 10.$$

$$0,35 \text{ pour } 10 < U_n \leq 25.$$

$$0,25 \text{ pour } 25 < U_n \leq 63.$$

Influence de la température sur la capacité. — La capacité augmente avec la température. Ordre de grandeur : 10 % d'augmentation de la capacité pour 40°C d'accroissement de la température.



Ci-dessus : dimensions des condensateurs du type MCI et du type M.

Dimensions, valeurs de capacité, tension nominale

Dans ce qui suit, les différentes valeurs de capacité sont classées par dimensions, étant bien entendu que chaque dimension existe en type M ou en type MCI. Chaque valeur ou chaque série de valeurs est suivie de l'indication de la tension nominale U_n en volts, entre parenthèses. Les dimensions sont indiquées en millimètres.

1. — Diamètre = 4,5 ; L = 12. — 15 - 22 μF (10) ; 10 μF (16) ; 4,7 - 6,8 μF (25) ; 0,68 - 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 μF (63).

2. — Diamètre = 7 ; L = 16. — 150 μF (4) ; 68 - 100 μF (10) ; 47 μF (16) ; 33 μF (25) ; 22 μF (40) ; 4,7 - 6,8 - 10 - 15 μF (63).

3. — Diamètre = 9 ; L = 18. — 330 μF (4) ; 220 μF (10) ; 150 μF (16) ; 68 - 100 μF (25) ; 47 μF (40) ; 22 - 33 μF (63).

4. — Diamètre = 9 ; L = 28. — 680 μF (4) ; 470 μF (10) ; 330 - 390 μF (12) ; 220 - 330 μF (16) ; 150 - 220 μF (25) ; 100 μF (40) ; 47 - 68 μF (63).

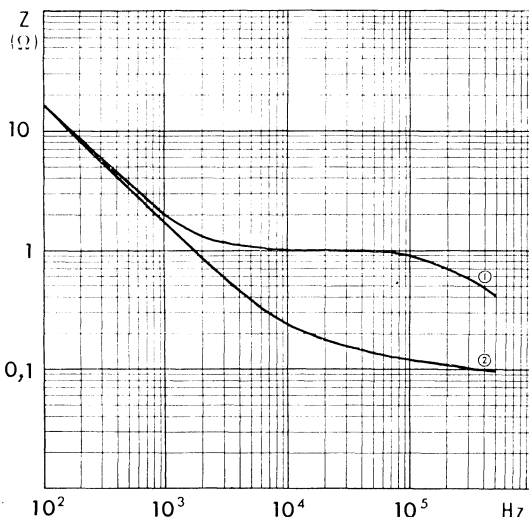
5. — Diamètre = 11 ; L = 30. — 1 000 μF (4) ; 470 μF (16) ; 150 μF (40) ; 100 μF (63).

6. — Diamètre = 14 ; L = 30. — 1 000 μF (10) ; 1 000 μF (12) ; 680 - 1 000 μF (16) ; 330 - 470 μF (25) ; 220 - 330 μF (40) ; 150 - 220 μF (63).

Les valeurs indiquées en gras sont constamment disponibles.

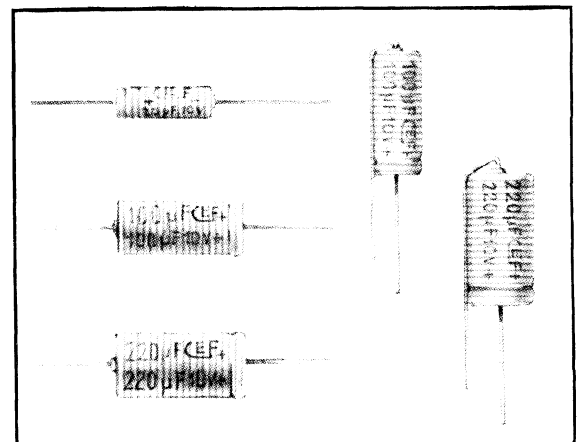
Impédance en fonction de la fréquence

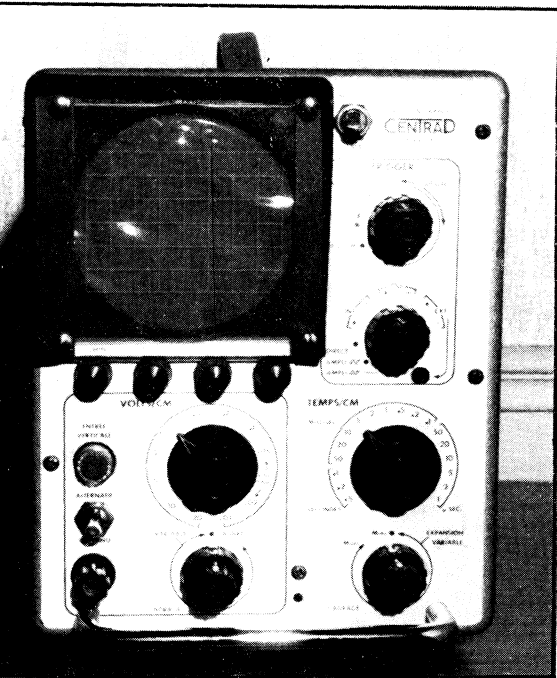
Les courbes reproduites ci-contre correspondent à deux condensateurs « Miniacef » de 100 μF : 16 V (courbe 1) ; 63 V (courbe 2). Cette allure de variation de l'impédance se retrouve, à peu de chose près, pour tous les condensateurs, le point de départ, à 100 Hz, variant suivant la valeur de la capacité : environ 800 Ω pour 2 μF , 30 Ω pour 50 μF , etc.



A gauche : variation de l'impédance en fonction de la fréquence.

Aspect extérieur de quelques condensateurs « Miniacef », en grandeur réelle.





Pour votre laboratoire

(Centrad)

Analyse du schéma

Circuit d'entrée

L'entrée de l'oscilloscope doit être réunie au point de prélèvement du signal que l'on se propose d'examiner à l'aide d'un câble coaxial terminé par une sonde, dont il existe plusieurs types, aux caractéristiques adaptées aux différents cas d'utilisation qui peuvent se présenter (fig. 1) : sonde réductrice SR 10 commutable, permettant soit une liaison directe, soit une atténuation dans le rapport de 1/10 ; sondes réductrices diverses (OR 10, OR 20 et OR 100) introduisant une atténuation de 10, 20 ou 100, respectivement ; sondes détectrices de caractéristiques différentes

à utiliser suivant la fréquence du signal examiné : ODR jusqu'à 30 MHz ; ODT jusqu'à 250 MHz ; ODU jusqu'à 1 000 MHz.

L'entrée verticale elle-même de l'oscilloscope se fait soit à travers une capacité (C_1 , fig. 2), soit en liaison directe, suivant la position de l'interrupteur correspondant.

Le signal appliqué à l'entrée passe ensuite par un atténuateur calibré en

déviations verticales et qui se compose de deux sections, A et B, commandées simultanément et permettant, en 11 positions, d'obtenir toutes les valeurs d'atténuation prévues avec seulement quatre cellules dont le schéma a représenté la structure.

Ces cellules sont prévues pour une atténuation (en tension) de 2, 4, 10 et 100, le tableau suivant indiquant les valeurs correspondantes de leurs éléments.

Atténuation	R_1	R_2	C_2	C_3
2	1 M Ω	500 k Ω	—	10/40 pF
4	333 k Ω	750 k Ω	—	3/12 pF
10	111 k Ω	900 k Ω	—	3/12 pF
100	10,1 k Ω	990 k Ω	220 pF	2,06 pF

Un oscilloscope représente un outil irremplaçable dans tout ce qui concerne la mise au point, la vérification ou le dépannage des ensembles électroniques produisant ou transformant des impulsions dans le sens le plus large de ce terme.

Cela peut être, si nous commençons par ce qui nous est le plus familier, un téléviseur, dont tous les étages où il est question de séparation, de tri, de balayage, ou de décodage du signal de chrominance s'il s'agit d'un « couleurs », trient en fonction de leur durée, écrètent, mettent en forme, produisent et amplifient des impulsions de toute sorte qui doivent, à l'issue de chacune de ces opérations, présenter une amplitude et une allure bien déterminées, sous peine d'un fonctionnement anormal.

Il faut donc pouvoir examiner toutes ces impulsions dans leur aspect réel, ce qui suppose tout d'abord que l'on puisse les immobiliser sur l'écran de l'oscilloscope utilisé et, ensuite, que ce dernier nous restitue leur vraie forme.

Ces deux conditions primordiales fixent les qualités de l'oscilloscope que l'on doit utiliser, et nous

pouvons constater immédiatement que celles du 175-P 10 décrit ci-après cadrent parfaitement avec elles.

En effet, la facilité avec laquelle une trace peut être immobilisée sur l'écran dépend avant tout de la conception du système de balayage de l'oscilloscope et, en particulier, de l'efficacité et de la souplesse des circuits de synchronisation. Nous verrons que le 175-P 10 ne mérite aucune critique à cet égard.

En ce qui concerne la « fidélité » de cet appareil, il faut rappeler que celle de n'importe quel oscilloscope est liée à la bande de fréquences transmises par l'amplificateur vertical, et on estime que pour observer valablement les signaux auxquels on a affaire en télévision, et en particulier les signaux à la fréquence lignes, il est nécessaire que cette bande transmise s'étende, en gros, du continu à 4-5 MHz environ. Bien entendu, si elle est encore plus large, ce n'est que mieux. C'est le cas du 175-P 10, en particulier, qui « passe » 7 MHz à — 3 dB.

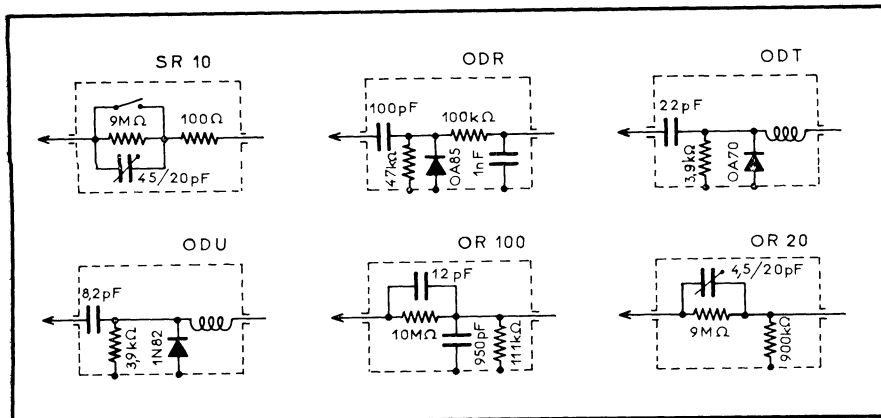


Fig. 1. — Schémas des différentes sondes qui complètent normalement l'oscilloscope 175-P 10 et qui répondent à tous les besoins.

La valeur de R_1 tient compte de celle de R_2 , qui se met en parallèle. Quant aux atténuateurs que cet ensemble permet d'obtenir, elles se répartissent de la façon suivante :

1. — Sensibilité maximale de 10 mV/cmètre. Le gain des étages L_2-L_3 (A) et L_4-L_5 (A) est élevé, car les contacts $l_2-l_3-l_4$ et l_5 sont ouverts, mettant les résistances correspondantes en circuit. Cependant, la bande passante est plus réduite dans cette position (et la suivante) et ne dépasse guère 2,5 MHz, ce qui n'a aucune importance, car une sensibilité aussi élevée n'est utilisée que pour l'examen des faibles signaux B.F., des tensions de renflement, etc. ;

2. — Sensibilité 20 mV/cm. Cellule 2 introduite par la section B de l'atténuateur. Amplificateur commuté pour le gain élevé, comme en position 1 ;

3. — Position neutre de l'atténuateur, marquant une séparation nette entre les deux premières positions à bande pas-

sante réduite et les suivantes, à bande passante large ;

4. — Position 50 mV/cm. La liaison par A et B est directe, sans aucune cellule d'atténuation. Les contacts $l_2 - l_3 - l_4 - l_5$ se ferment (et restent fermés sur toutes les autres positions), le gain de l'amplificateur se trouve réduit dans le rapport 1/5 environ et la bande transmise s'élargit dans le même rapport ;

5. — Position 0,1 V. Cellule 2 introduite par la section B de l'atténuateur. Liaison directe par A ;

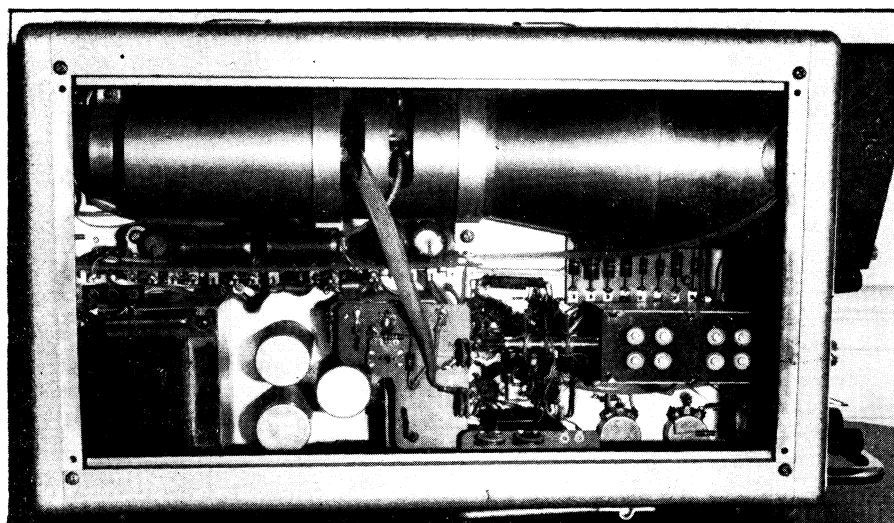
6. — Position 0,2 V. Cellule 4 introduite par la section B ;

7. — Position 0,5 V. Cellule 10 introduite par la section A. Liaison directe par B ;

8. — Position 1 V. Comme ci-dessus, mais cellule 2 introduite par B ;

9. — Position 2 V. Cellule 10 par A et cellule 4 par B ;

10. — Position 5 V. Cellule 100 par A.



Aspect intérieur de l'oscilloscope lorsque le panneau de gauche est enlevé. On y voit le tube dans son blindage en mummétal, l'atténuateur vertical (en bas, à droite) et l'alimentation (en bas, à gauche).

Liaison directe par B ;

11. — Position 10 V. Cellule 100 par A et cellule 2 par B ;

12. — Position 20 V. Cellule 100 par A et cellule 4 par B.

La lecture des tensions crête-crête sur ces différentes positions est juste lorsque le potentiomètre de gain vertical P_1 est tourné à fond vers la droite (marque « Calibre »). On voit que sur la position 12 de l'atténuateur, on peut mesurer les tensions jusqu'à 120 V c. à c., puisque le réticule placé devant l'écran possède une graduation verticale de 6 cm. Si l'on doit mesurer des tensions nettement plus élevées, on utilisera l'une des sondes réductrices, la plus commode et largement suffisante pour la pratique étant la sonde commutable SR 10.

Amplificateur vertical

Entièrement symétrique, il est représenté en totalité dans le schéma de la figure 2 et ne demande que peu d'explications. L'étage d'entrée est constitué par un amplificateur différentiel à sortie cathodique utilisant une double triode ECC 85. C'est cet étage qui assure le déphasage du signal permettant d'attaquer l'amplificateur symétrique qui suit.

Le potentiomètre P_5 (balance), qui est un ajustable situé sur le côté, permet de compenser les différences de caractéristiques des tubes des deux « bras » et faire en sorte que la déviation, d'une part, et le réglage du gain, d'autre part, se fassent d'une façon parfaitement symétrique de part et d'autre de la ligne de référence horizontale.

Le potentiomètre P_1 règle le gain du premier étage amplificateur (L_2-L_3-A). Le maximum de gain correspond à P_1 en court-circuit. Il est à remarquer que ce potentiomètre permet d'éviter l'emploi d'une sonde réductrice lorsque l'amplitude crête-crête de la tension appliquée à l'entrée dépasse de beaucoup 120 V et qu'on n'a pas besoin de connaître avec précision cette amplitude.

Les deux premiers étages, L_1 et L_2-L_3 (A) sont alimentés en haute tension stabilisée, prélevée dans le circuit de cathodes des deux tubes de sortie, L_4-L_5 (B). Cette disposition se traduit par une stabilité remarquable de la trace, même si les variations de la tension du secteur atteignent $\pm 10\%$.

Le signal amplifié est prélevé sur la cathode de la triode L_5-B , pour être envoyé vers le système de synchronisation.

L'ordre de grandeur des bobines de correction $B_1 - B_2 - B_3 - B_4$ est de 16 μH .

Synchronisation

Mode et forme du signal

Les signaux permettant de synchroniser le balayage horizontal peuvent provenir de trois sources différentes, choisies à l'aide du contacteur S_1 :

1. — Synchronisation intérieure, à par-

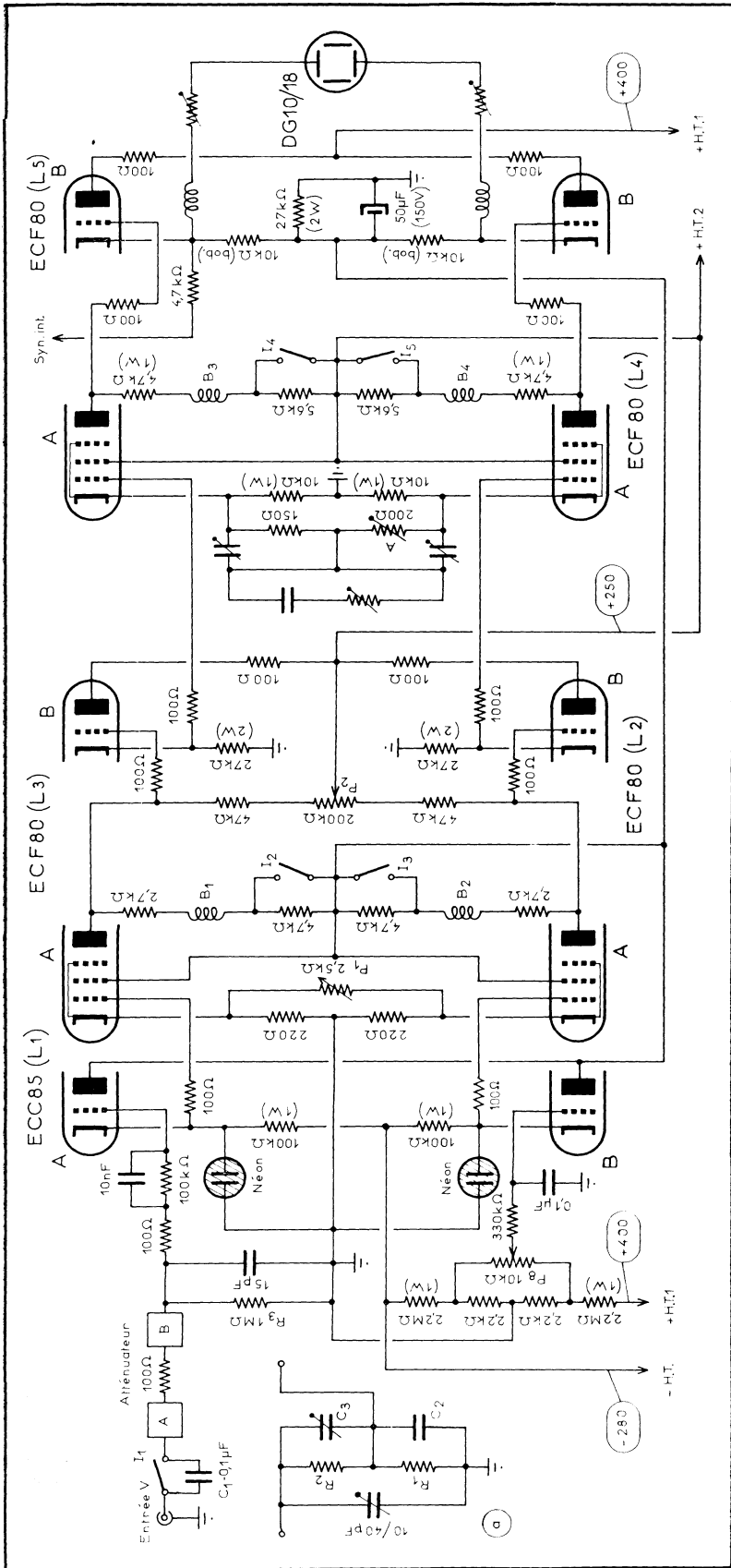


Fig. 2. — Schéma complet de l'amplificateur vertical avec, en a, la structure des cellules d'atténuation, dont le tableau de la page 157 résume les valeurs.

tir du signal que l'on est en train d'examiner, prélevé à la cathode du tube L₅-B et appliqué à la section S_{1a} du contacteur ;

2. — Synchronisation par le secteur, c'est-à-dire par un signal à 50 Hz, constitué par la tension alternative de 6,3 V prélevée à l'une des extrémités du secondaire de chauffage des tubes (fig. 4) ;

3. — Synchronisation extérieure, à l'aide d'un signal extérieur quelconque, dont la forme et la fréquence dépendent des conditions du travail à effectuer et qui est alors appliqué à la douille correspondante du panneau avant.

Les signaux en provenance de l'une de ces sources sont appliqués à la grille de la triode L₅-B et peuvent être prélevés avec la même polarité sur sa cathode et la polarité inverse sur son anode. A l'aide des sections b et c du contacteur S₁, n'importe quel signal peut donc être pris en polarité négative ou positive, avant d'être envoyé vers le contacteur S₂.

Ce dernier offre aux signaux de synchronisation trois possibilités :

1. — Les signaux sont appliqués à la grille de la pentode L₅-A, utilisée en amplificateur-écrêteur à grand gain. Les signaux obtenus en S sont pratiquement des rectangulaires d'amplitude constante. Cette position convient particulièrement à la synchronisation des signaux faibles et des fréquences élevées ;

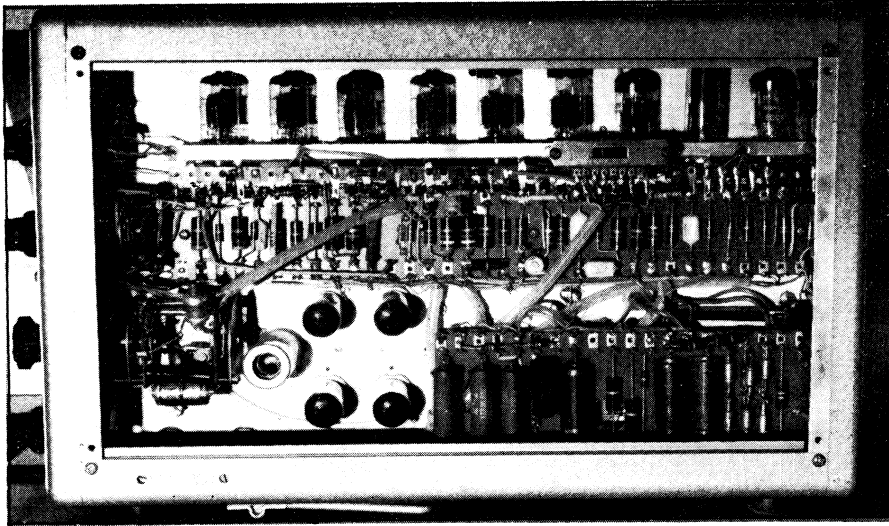
2. — Les signaux sont toujours appliqués au tube amplificateur L₅-A, mais passent à la sortie à travers un circuit intégrateur R₁-C₁, qui isole, en quelque sorte, d'un signal complexe une composante qu'il serait impossible d'extraire par son seuil. C'est la position qui convient plus particulièrement à l'examen des signaux TV à la fréquence trames, des signaux de comptage électronique, etc.

3. — Les signaux choisis pour la synchronisation ne passent pas par l'amplificateur L₅-A et sont envoyés directement vers le trigger de Schmitt.

Trigger de Schmitt

Constitué ici par les deux éléments du tube L₇, ce montage permet d'obtenir, comme on sait, un signal de sortie parfaitement rectangulaire et de même fréquence que le signal appliqué à l'entrée S. En principe, la forme du signal d'entrée peut être quelconque, mais son amplitude ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine valeur minimale, et c'est pour cette raison que, dans de nombreux cas, on est obligé de faire appel à un amplificateur tel que L₅.

D'autre part, il peut être souhaitable de pouvoir agir sur le niveau de déclenchement du trigger, ne serait-ce que pour obtenir ce déclenchement seulement par des signaux dépassant un certain niveau. Un inverseur (I₁) est prévu à cet effet, et lorsqu'il est sur la position « Autom. », le déclenchement s'opère uniquement en fonction du niveau moyen du signal appliqué et dépend du réglage de A₅.



Aspect intérieur de l'oscilloscope lorsque le panneau de droite est enlevé. On y aperçoit tous les tubes, ainsi que le contacteur des vitesses de balayage.

Si l'inverseur I_2 est sur la position « Seuil », le niveau de déclenchement peut être ajusté par P_4 .

A la sortie du trigger, on trouve une cellule de différentiation à très faible constante de temps (R_2-C_2) qui transforme le signal rectangulaire en deux pointes fines de polarités opposées, dont la diode OA 85 coupe la positive. Seule la pointe négative est utilisée ici pour déclencher la base de temps.

Base de temps déclenchée

Elle est du type dit à intégrateur de Miller et utilise les tubes L_3 et L_4 (fig. 3). Son fonctionnement, comme son nom l'indique, se fait au rythme des signaux que lui envoie le trigger L_7 . Autrement dit, le spot reste en attente à gauche de l'écran, et un cycle de balayage ne démarre qu'à l'arrivée d'une impulsion, dont la position dans le temps a été choisie en imposant au trigger le mode de fonctionnement qui convient le mieux au phénomène que l'on se propose d'examiner.

Une fois déclenché, le mouvement du spot s'effectue de gauche à droite, à une certaine vitesse imposée par la valeur de certains éléments du circuit, les uns ajustés une fois pour toutes (P_3 et P_7), les autres commutés à l'aide d'un contacteur à 18 positions (non représenté sur le schéma) dont chacune correspond à une certaine vitesse de balayage exprimée en secondes, millisecondes ou microsecondes par centimètre.

Les éléments commutés sont au nombre de trois : C_3 , C_4 et R_3 , et grâce à un arrangement très astucieux de la commutation, toutes les vitesses prévues sont obtenues avec seulement 4 valeurs pour C_3 , 5 pour C_4 et 6 pour R_3 , dont le schéma de la figure 4 donne la répartition pour chaque position du contacteur. Il faut ajouter, cependant, les valeurs fixes, celles de C_5 et de C_6 , qui interviennent

pour les trois positions à grande vitesse de balayage : 1, 2 et 5 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Quant à la résistance R_1 , sa valeur dépend du diamètre du tube utilisé : 68 $k\Omega$ pour un tube de 75 mm ; 33 $k\Omega$ pour 100 mm.

La base de temps L_3-L_4 délivre des dents de scie parfaitement linéaires, qui sont envoyées, par T, vers l'étage de sortie de balayage horizontal.

Etage de sortie de balayage horizontal. Expansion

L'amplificateur de sortie de balayage horizontal est constitué par deux pentodes EF 80 montées en « push-pull autodéphaseur », en quelque sorte, grâce à la résistance commune de cathode R_5 .

L'amplitude de la dent de scie provenant du générateur L_3-L_4 est ramenée au niveau nécessaire à l'aide d'un diviseur de tension compensé $R_6-R_7-A_2-P_4$, ce dernier élément permettant le cadrage horizontal, avec précadrage assuré par A_2 . La valeur de R_7 dépend du diamètre du tube cathodique utilisé : 56 $k\Omega$ pour un écran de 75 mm ; 100 $k\Omega$ pour un écran de 100 mm.

L'ajustable A_6 assure la « balance » de l'étage, c'est-à-dire la compensation des différences éventuelles de caractéristiques des deux tubes, afin de rendre l'ensemble parfaitement symétrique.

L'étage de sortie est muni d'un dispositif d'étalement de la trace (expansion), appelé également « loupe électronique », qui consiste à faire varier l'échelle horizontale de l'oscillogramme observé soit d'une façon progressive, soit dans un rapport bien défini. On y parvient en modifiant en conséquence le gain de l'amplificateur, ce qui se fait très simplement en faisant varier la résistance telle que R_8 , placée entre les deux cathodes et déterminant le taux de contre-réaction de

l'étage : le taux de contre-réaction est d'autant plus faible (donc le gain d'autant plus élevé), que la valeur de cette résistance est plus réduite. Trois possibilités sont donc offertes par le contacteur S 3 :

Position « $\times 1$ ». — La résistance en circuit (R_8) est calibrée pour que l'amplitude du balayage horizontal corresponde au temps affiché par le contacteur de choix de vitesses. C'est donc la position où la durée d'un signal est directement lue sur l'écran ;

Position « Variable ». — Le potentiomètre P_3 permet de faire varier le gain de l'étage (dans un rapport de 1 à 5 fois le diamètre de l'écran) qui est d'autant plus important que la résistance en circuit est plus faible. Cette position permet d'étaler considérablement un oscillogramme, afin de rendre mieux visibles certains détails ;

Position « $\times 5$ ». — La résistance en circuit (A_8) est ajustée pour que le gain de l'étage représente cinq fois celui de la position « $\times 1$ ». Il en résulte que pour une même position du contacteur de vitesses de balayage, la trace obtenue sur l'écran est cinq fois plus large et correspond donc, en fait, à une vitesse cinq fois plus grande. Autrement dit, si nous nous trouvons en position « 5 $\mu\text{s}/\text{cm}$ » et que nous commutons S 3 sur « $\times 5$ », l'aspect de la trace sera le même que sur « 1 $\mu\text{s}/\text{cm}$ » et S 3 sur « $\times 5$ », avec cette différence cependant qu'il nous sera possible, par la manœuvre de P_4 (cadrage horizontal), de dérouler, en quelque sorte, la totalité de l'oscillogramme et d'en examiner les moindres détails.

L'amplificateur horizontal peut être attaqué directement par la borne marquée H (fig. 3), ce qui est nécessaire lors de certaines opérations telles que la comparaison de fréquences à l'aide de figures de Lissajous, le tracé des courbes de réponse F.I. ou H.F. à l'aide d'un vobulateur, etc. Pendant toutes ces opérations, il est indispensable, bien entendu, d'arrêter le balayage horizontal, ce qui se fait très simplement en tournant complètement à gauche le bouton « Stabilité », c'est-à-dire P_5 , ce qui bloque le générateur de dents de scie.

Suppression de la trace de retour

Cette suppression se fait en rendant le tube cathodique conducteur uniquement pendant la durée de l'aller du balayage déclenché, en envoyant sur le Wehnelt une impulsion positive fournie par un trigger utilisant la double triode L_{12} (fig. 3) et commandé par des impulsions prélevées sur le générateur de dents de scie. La résistance ajustable A_7 permet de régler exactement à la valeur nécessaire la durée d'« ouverture » du tube cathodique, tandis que le condensateur C_7 , agissant sur la forme de l'impulsion appliquée au Wehnelt, rend la trace uniformément lumineuse sur toute sa longueur.

Réglage de l'amplitude horizontale

Pour que les indications de la vitesse de balayage soient valables, il est évidemment nécessaire que la longueur de la trace horizontale soit bien définie et garde la même valeur pour toutes les positions du contacteur de vitesses. Aux vitesses inférieures, à quelque 20 ms/cm, le réglage se fait à l'aide de la résistance ajustable A_5 , de façon que la longueur de la trace horizontale soit de 56 mm pour un tube de 75 mm et de 85 mm pour un tube de 100 mm.

Aux vitesses élevées, de l'ordre de 50 μ s/cm, on doit retoucher l'ajustable C_6 pour obtenir la même amplitude de balayage.

Commutation des vitesses de balayage

Cette commutation, assez particulière, est représentée par le schéma de la figure 4. On voit que la capacité C_3 est de 22 nF pour les six positions, 0,5 s à 10 ms, qu'elle est ensuite d'un peu moins de 1 nF (22 nF en série avec 1 nF) pour les trois positions suivantes, et ainsi de suite.

En ce qui concerne R_3 , les valeurs élevées (20, 8 et 4 M Ω) sont utilisées seules pour les trois premières positions (0,5, 0,2, 0,1 s), tandis que pour toutes les autres positions, la valeur nécessaire est obtenue par la mise en parallèle d'une de ces résistances et de la résistance « conjuguée » de valeur plus faible : 20 M Ω en parallèle sur 2,22 M Ω , etc.

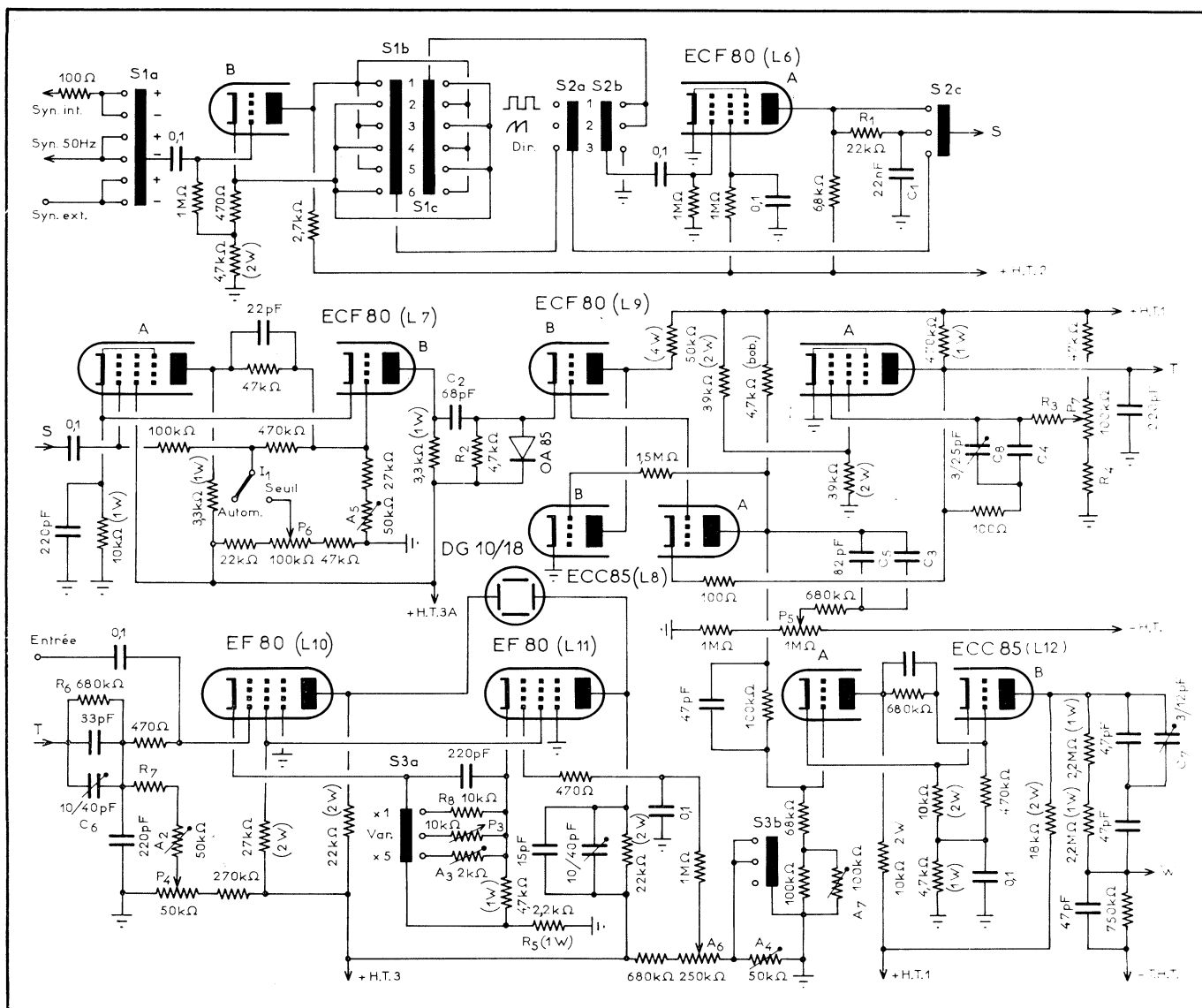
Alimentation

Le schéma général de cette alimentation, en T.H.T., en H.T. et en tension de chauffage des filaments, est représenté par la figure 5. Il comprend essentiellement un transformateur, dont le secondaire H.T., à prise médiane, alimente trois redresseurs distincts :

1. — Redresseur + T.H.T., monté en multiplicateur de tension et utilisant des diodes au silicium. Il donne environ 2,5 kV pour l'anode de post-accélération du tube cathodique, et un diviseur de tension, composé de 6 résistances de 4,7 M Ω , permet de prélever une tension de quelque 800 V pour l'anode A.

2. — Redresseur — T.H.T., également à diodes silicium, à la sortie duquel on obtient, après filtrage, une tension de

Fig. 3. — Base de temps de l'oscilloscope et son générateur de dents de scie, ainsi que l'amplificateur horizontal.



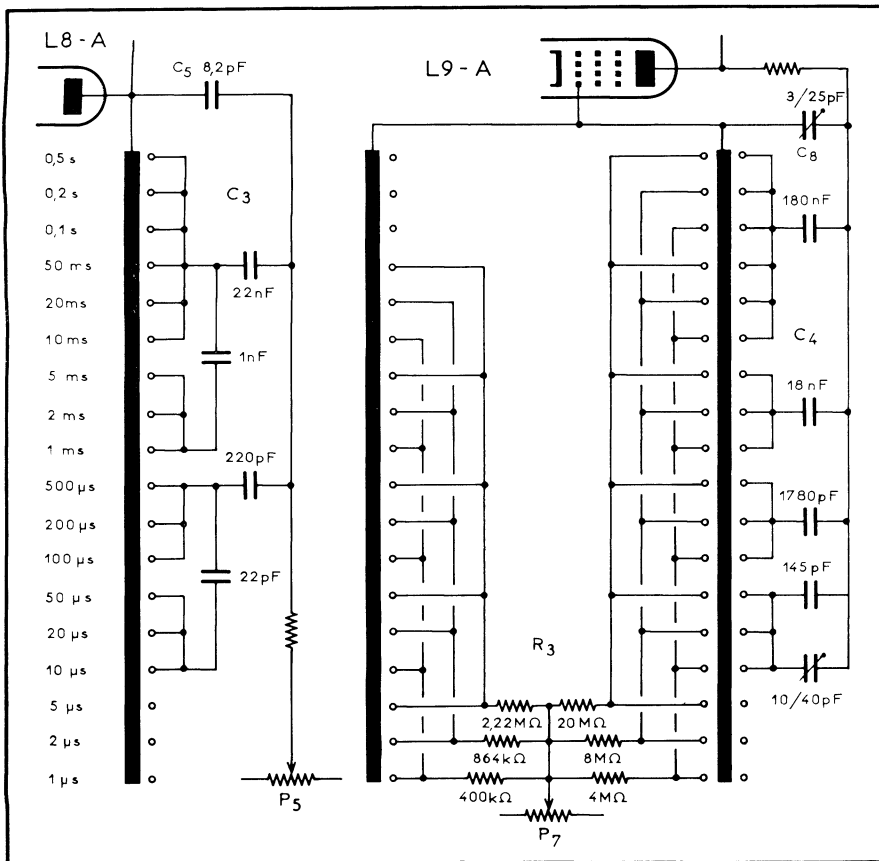


Fig. 4 (ci-dessus). — *Détail du contacteur des vresses de balayage.*

— 1100 V (par rapport à la masse) et sur lequel on prélève également une haute tension négative de quelque 280 V (— H.T.), utilisée pour certains circuits de polarisation.

3. — Redresseur H.T., à double diode à chauffage indirect EZ 81, dont la cathode alimente une série de cellules de filtrage permettant d'obtenir des tensions + H.T. 1 (400 V), + H.T. 2 (250 V) + H.T. 3 (340 V) et + H.T. 3 A (280 V).

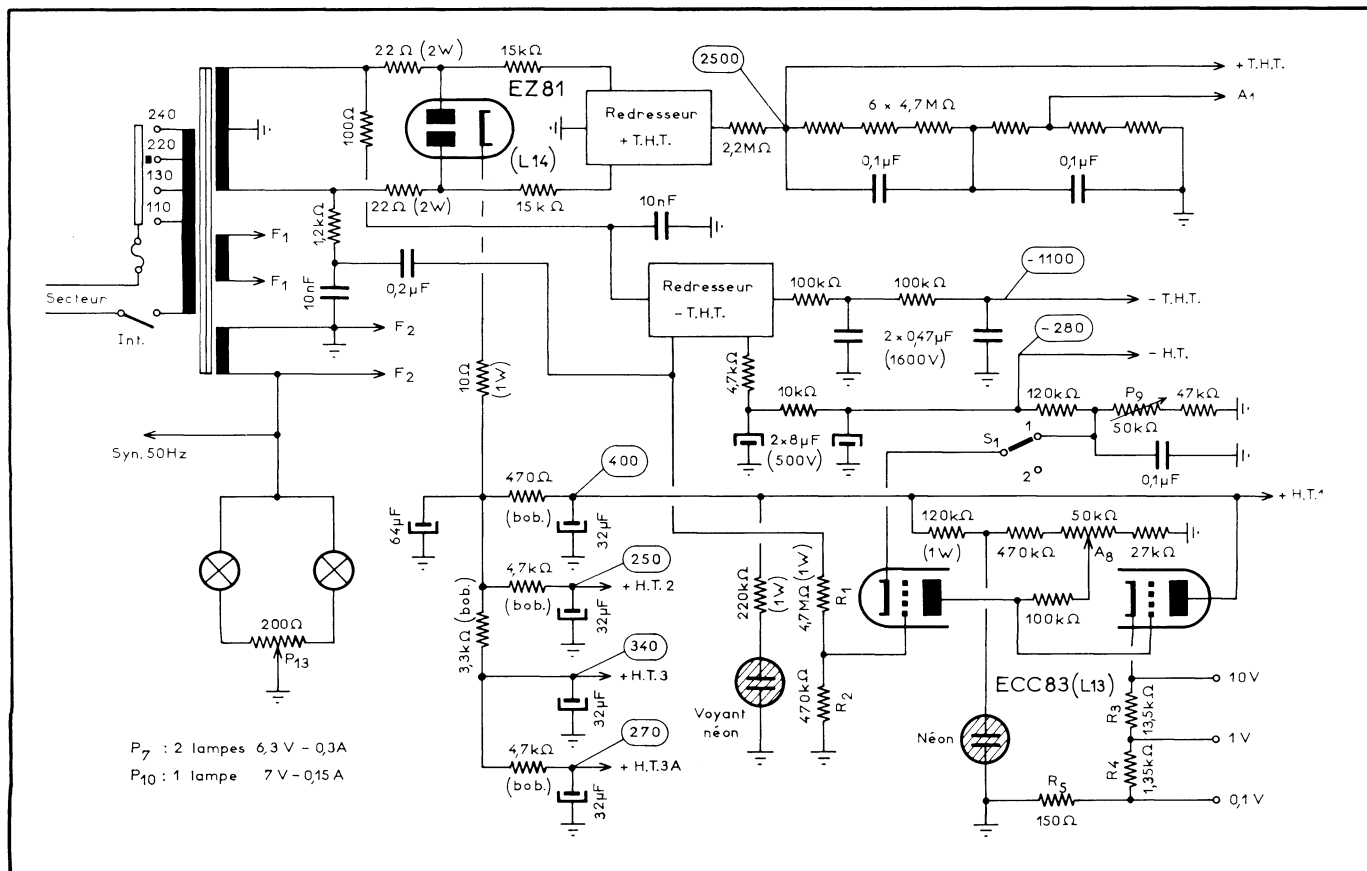
Le transformateur d'alimentation comporte encore deux secondaires de chauffage : l'un, complètement isolé de la masse, pour le filament du tube cathodique ; l'autre, dont l'une des extrémités est réunie à la masse, pour l'ensemble de tous les autres filaments et pour les ampoules.

Ce secondaire alimente également le circuit d'éclairage du réticule gradué en centimètres et placé devant l'écran du tube. Ce système rend lumineux les traits de la graduation, ce qui facilite énormément la lecture et l'appréciation des amplitudes ou des durées. Un potentiomètre (P₁₃) permet de faire varier l'intensité de cet éclairage, qui est réalisé à l'aide de deux ampoules (une claire et une rouge) dans le modèle P7, et à l'aide d'une seule (claire) dans le modèle P10.

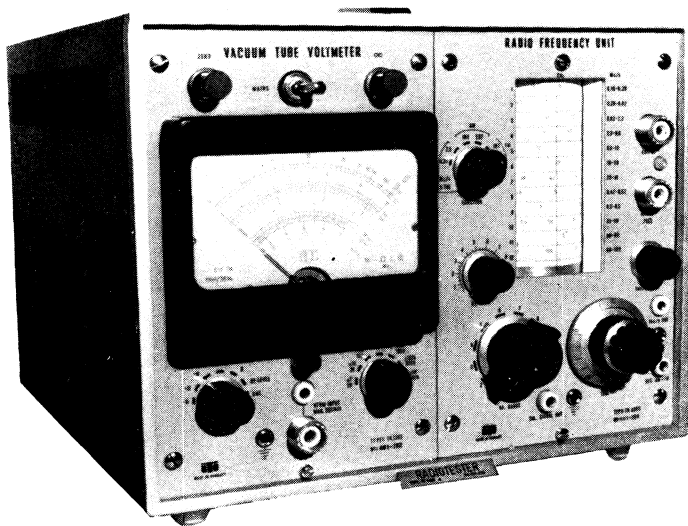
W. S.

(A suivre)

Fig. 5 (ci-dessous). — *Schéma des circuits d'alimentation et du calibrateur.*



P₇ : 2 lampes 6,3 V - 0,3A
P₁₀ : 1 lampe 7 V - 0,15A



RADIOTESTER

GÉNÉRATEUR H. F. (AM/FM),
100 kHz à 108 MHz
CALIBRATEUR à QUARTZ
VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE

(FRANCECLAIR)

Cet appareil est beaucoup plus qu'un générateur H.F. combiné avec un voltmètre électronique. Il représente, en fait, un véritable laboratoire portatif permettant, grâce à ses deux quartz, toutes les opérations de réglage et d'étalonnage en H.F., que ce soit, en AM ou en FM, et cela avec une précision « professionnelle » : circuits H.F., tuners FM, circuits F.I., détecteurs de rapport, etc. Le signal B.F. qu'il délivre permet une vérification rapide de n'importe quel amplificateur : gain et distorsion.

Caractéristiques techniques

Générateur H.F.

Fréquences couvertes : 100 kHz à 108 MHz en fondamentale, en 12 gammes se répartissant comme suit :

1. — 100 à 290 kHz
2. — 290 à 820 kHz
3. — 820 à 2300 kHz
4. — 2,3 à 6,6 MHz
5. — 6,6 à 19 MHz
6. — 19 à 29 MHz
7. — 29 à 45 MHz
8. — 420 à 520 MHz
9. — 10,2 à 11,2 MHz
10. — 45 à 60 MHz
11. — 60 à 80 MHz
12. — 80 à 108 MHz

Le recouvrement d'une gamme à l'autre est de $\pm 5\%$ environ pour les gammes 1 à 9 et de $\pm 3\%$ environ pour les gammes 10 à 12.

On remarquera que les gammes 8 et 9, spécialement prévues pour le réglage des circuits F.I., sont très fortement étalées.

Précision. — Après l'étalonnage à partir d'un quartz, la précision moyenne le long de la gamme étalonnée est de $\pm 1\%$. Elle est de $\pm 0,1\%$ au point d'étalonnage.

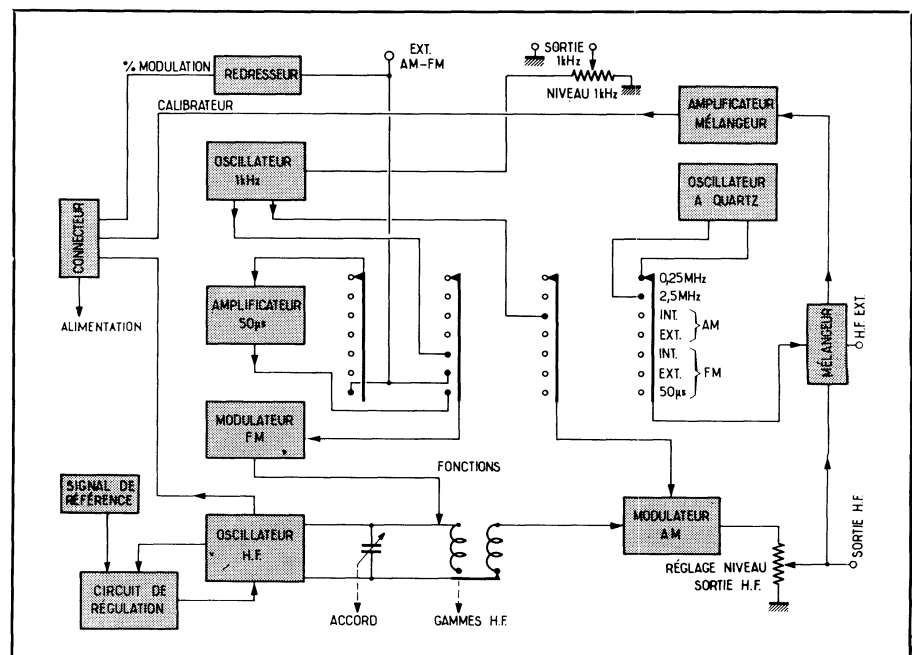


Fig. 1. — Schéma fonctionnel du générateur H.F. Trois circuits aboutissent au connecteur de la « résonance » lors des étalonnages et des mesures de fréquence : « Modulation % », pour l'indication de la profondeur de

modulation ; « Calibrateur », pour celle de la « résonance » lors des étalonnages et des mesures de fréquence ; « Niveau H.F. », pour le tarage de l'amplitude de la porteuse H.F.

Fig. 2. — Oscillateur H.F. avec son système de régulation automatique d'amplitude. Le bobinage L ainsi que les éléments R_k , C_1 et C_t sont commutés pour chaque gamme. La section 500 pF du CV est utilisée pour les gammes 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 9, et la section 40 pF pour les autres. Le circuit régulateur d'amplitude agit pour maintenir la tension anodique du tube oscillateur à une valeur telle que l'amplitude des oscillations demeure constante, quelle que soit la cause qui puisse en provoquer les variations : passage d'une gamme à l'autre, instabilité de la tension d'alimentation, modification de la charge, etc. La tension d'oscillation, redressée par D_2 - D_1 , est appliquée à la grille de la triode PCL 85 dont la cathode est portée à un potentiel stable grâce à deux diodes Zener (D_2 - D_1). L'anode de la triode est couplée directement à la grille de la pentode et la tension anodique de l'oscillateur est prélevée sur la cathode de cette dernière. Si l'amplitude des oscillations diminue, le courant anodique de la triode PCL 85 diminue également, la grille de la pentode devient plus positive, son courant anodique augmente, ainsi que la tension à sa cathode et, par conséquent, la tension anodique du tube oscillateur. Il en résulte un accroissement de l'amplitude des oscillations.

Le circuit partant de l'oscillateur à travers C_6 va vers l'indicateur du niveau H.F., le signal étant redressé par D_1 - D_2 . Le potentiomètre R_3 permet d'ajuster la déviation de l'aiguille de façon à l'amener sur la marque correspondant à une tension de sortie de 50 mV.

L'oscillation H.F. est appliquée au tube modulateur par C_3 . D'autre part, quelques modifications ont été apportées au schéma ci-dessus :

Tension de sortie H.F. — Elle est de 50 mV eff. à ± 2 dB sur toutes les gammes et d'une extrémité à l'autre de chaque gamme.

Atténuateur de sortie H.F. — Il est à variation continue et assure un affaiblissement de 60 dB.

Résistance de sortie : 75 Ω .

Modulation AM interne. — Par signal sinusoïdal de 1 kHz sur toutes les gammes. Taux de modulation compris entre 25 % et 35 %.

Modulation FM interne. — Par signal sinusoïdal de 1 kHz sur les gammes 9 à 12 seulement. Excursion : 25 kHz \pm 5 kilohertz.

Modulation AM externe. — Peut se faire par un signal de 50 Hz à 15 Hz. Amplitude nécessaire pour une profondeur de 30 % : 1 V eff. environ.

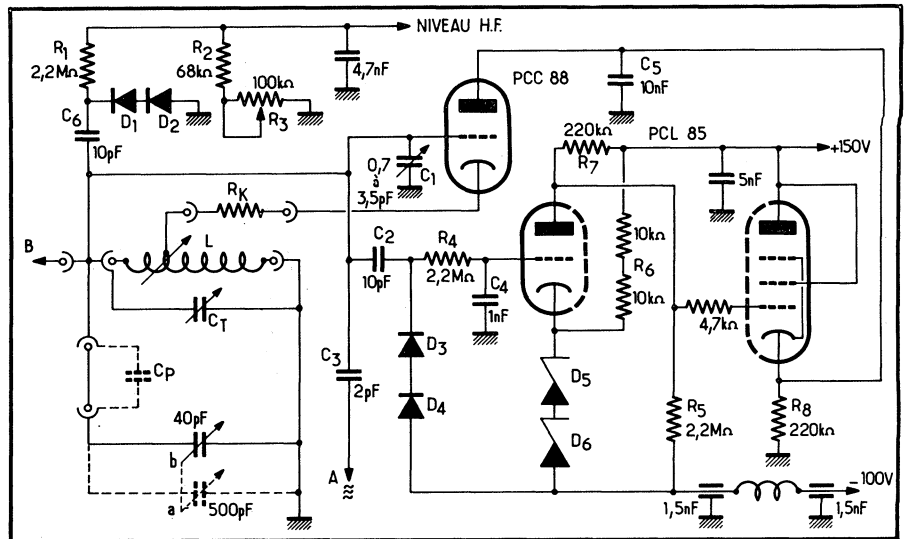
Modulation FM externe. — Par un signal de 50 Hz à 15 kHz. Amplitude nécessaire pour une excursion de 25 kHz : environ 1 V eff.

Préaccentuation. — 50 μ s, pouvant être mise en circuit ou supprimée.

Mesure de la profondeur de modulation en AM. — Par le voltmètre électronique associé, avec une précision de ± 10 %, pour la modulation interne ou externe.

Générateurs à quartz. — 250 kHz et 2,5 MHz. Précision $\pm 5 \cdot 10^{-4}$. Utilisables pour l'étalonnage de 250 kHz à 10 MHz (quartz 250 kHz) et de 2,5 à 105 MHz (quartz 2,5 MHz).

Étalonnage externe. — Possibilité d'étalonnage à l'aide d'un générateur à quartz



1. — C_7 supprimé et une bobine d'arrêt introduite dans la liaison anode PCC 88 - cathode pentode PCL 85 ;
2. — C_4 ramené non à la masse, mais au -100 V ;
3. — Une résistance de 4,7 M Ω placée en shunt sur D_3 - D_4 .

Les diodes utilisées sont du type suivant : D_1 - D_4 = BAY 43 ; D_2 - D_3 = OA 1160 ; D_5 - D_6 = ZF 6,2.

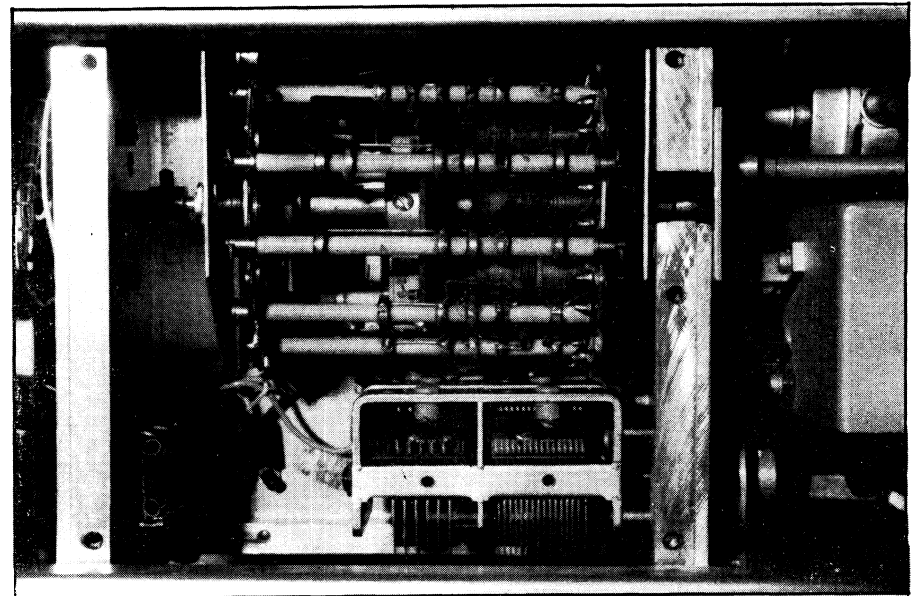
Les principales tensions sont : 12,4 V aux bornes du circuit D_2 - D_6 ; + 70 V aux bornes de C_4 (par rapport au -100 V) ; 12 à 30 V à la cathode pentode PCL 85.

extérieur délivrant un signal de 50 mV eff. au moins.

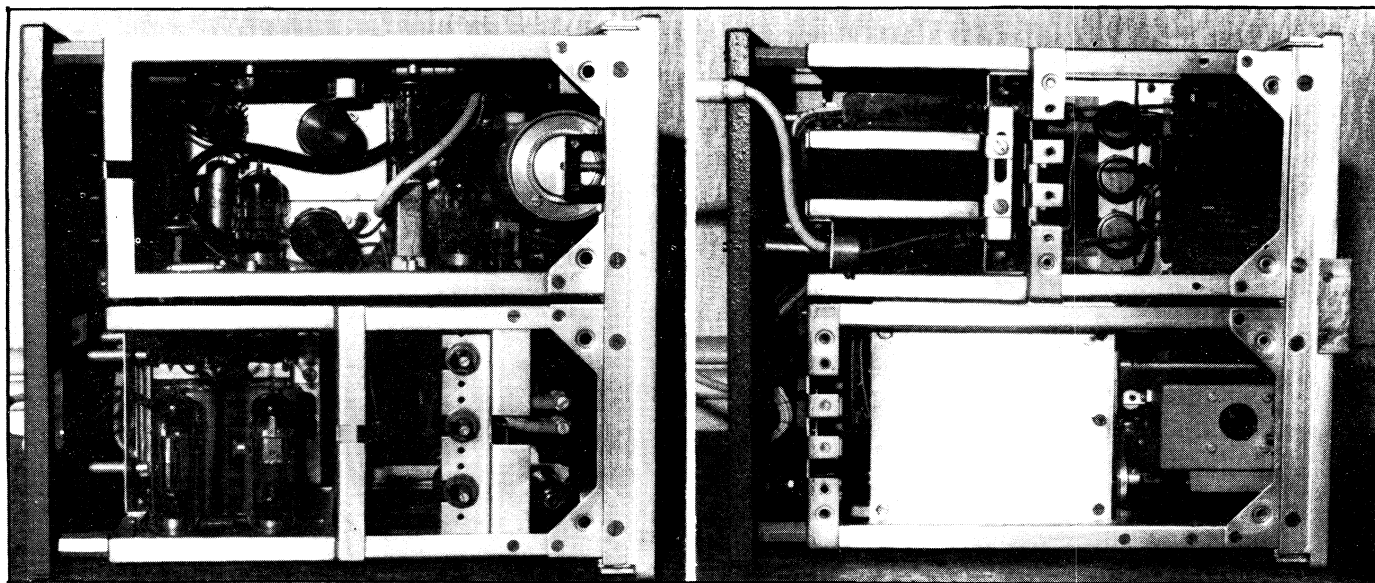
Fréquence-mètre

L'appareil peut être utilisé en fréquence-mètre pour tout signal compris entre 100 kHz et 108 MHz, injecté à une prise prévue à cet effet, soit par comparaison

avec la fréquence et les harmoniques successives de l'un des quartz, soit par comparaison avec la fréquence de l'oscillateur H.F. Le battement entre les deux fréquences comparées est détecté et observé sur le cadran du voltmètre électronique. La précision obtenue est celle du générateur H.F.



Vue du blindage de l'oscillateur H.F. ouvert. On aperçoit le rotacteur avec ses barrettes de contacts, derrière lesquelles on voit les bobinages, et, au-dessous, le CV double.



Vue dessus de l'appareil, le capot étant enlevé. En haut, le générateur H.F. En bas : à droite, le voltohmmètre électronique ; à gauche, l'alimentation stabilisée. On aperçoit, en bas, les trois potentiomètres ajustables du voltohmmètre.

Vue dessous de l'appareil, le capot étant enlevé. En haut : à droite, le voltohmmètre électronique ; à gauche, le transformateur d'alimentation. En bas, le générateur H.F., dont le blindage de l'oscillateur est fermé.

Fig. 3. — Circuit de modulation en fréquence. Cette modulation est obtenue par des diodes « varicap » (D_1 à D_4), dont la capacité varie au rythme du signal modulant appliqué en U_{mod} . Pour diminuer l'influence sur le circuit de l'oscillateur (L) de la capacité « statique » des diodes, on utilise des éléments à capacité propre moindre (5 à 10 pF) pour les gammes à fréquence élevée (10, 11 et 12) et des diodes à capacité propre plus élevée pour la gamme 9. De plus, chaque ensemble modulant se compose de deux diodes en série, ce qui diminue encore la capacité résiduelle. Il est nécessaire, d'autre part, que la polarisation inverse appliquée aux diodes soit supérieure à l'amplitude maximale de la tension d'oscillation.

La polarisation des diodes « varicap », préalablement stabilisée par la diode D_5 , est ajustée par R_3 . La stabilisation par D_5 augmente très nettement la constance en fréquence de l'oscillateur.

Pour obtenir une excursion constante le long d'une gamme, il est nécessaire d'agir, dans le sens voulu, sur l'amplitude de la tension modulante U_{mod} , ce que l'on obtient en couplant mécaniquement le potentiomètre R_1 avec le CV. Les diviseurs de tension ajustables, R_1 - R_1 , et R_2 - R_4 permettent d'obtenir la constance de l'excursion sur les quatre gammes modulées en fréquence. Les diodes D_1 - D_2 sont des BA 112 et les diodes D_3 - D_4 des BA 110.

Oscillateur 1 kHz

La tension qu'il fournit est utilisée pour la modulation interne, mais aussi, à l'extérieur, pour toute vérification ou mesure où un signal sinusoïdal de 1 kHz peut être utile. La précision en fréquence est de $\pm 3 \%$ et la distorsion harmonique de la sinusoïde ne dépasse pas 1,5 %. La tension de sortie est réglable d'une façon continue entre 0 et 1 V et la résistance de sortie maximale est de 1 k Ω .

Voltohmmètre électronique

Mesure les tensions continues, en 7 sensibilités se répartissant comme suit : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V. La résistance d'entrée est de 10 M Ω et la précision est de $\pm 5 \%$ (en fin d'échelle).

Les tensions alternatives sont mesurées en 6 sensibilités (1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V), avec une résistance d'entrée supérieure à 300 k Ω et dans la plage de fréquences allant de 30 Hz à 30 MHz. La précision est également de $\pm 5 \%$.

Les résistances sont mesurées en 7 gammes avec la graduation milieu du cadran correspondant respectivement à 10 - 100 Ω - 1 - 10 - 100 k Ω - 1 - 10 M Ω . L'erreur de mesure, au milieu de la gamme, est de l'ordre de $\pm 5 \%$ pour les trois premières, de $\pm 6 \%$ pour la gamme 10 k Ω , de $\pm 8 \%$ pour celle de 100 k Ω et de $\pm 10 \%$ pour les deux dernières.

Les indications du voltohmmètre électronique peuvent être affectées d'une

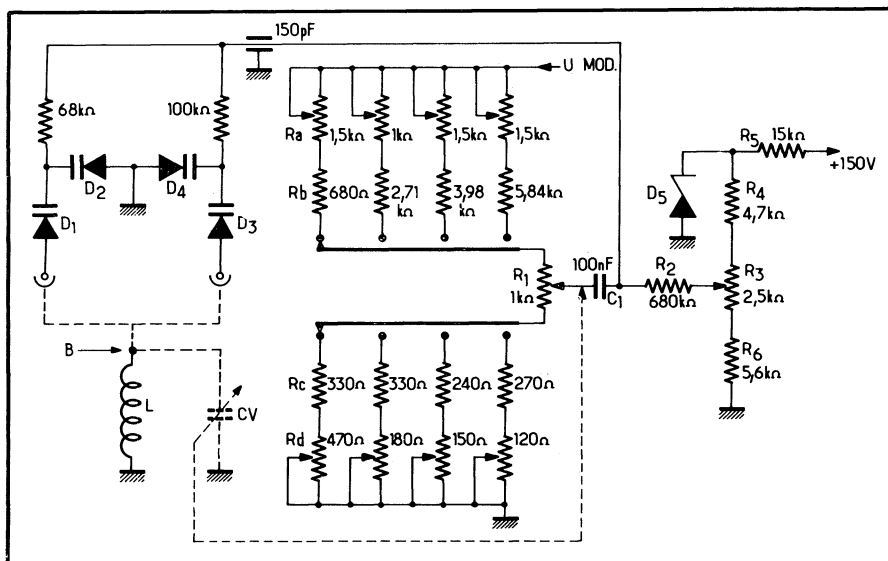
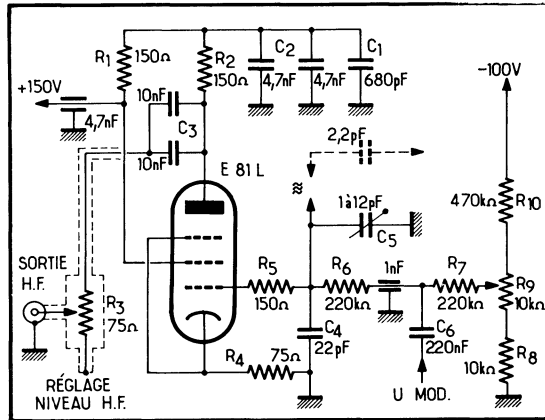


Fig. 4. — Etage modulateur et sortie H.F. Le tube E 81 L (qui est un tube professionnel) sert aussi bien pour adapter l'impédance élevée de l'oscillateur à l'impédance faible du circuit de sortie que pour obtenir la modulation en amplitude de la porteuse H.F. par le signal 1 kHz (ou un signal extérieur). Le signal en provenance de l'oscillateur arrive par la capacité de liaison de 2,2 pF (en trait interrompu), qui forme avec C₄ et C₆ un diviseur de tension capacitif tel que l'influence de l'étage modulateur sur l'oscillateur se trouve pratiquement éliminée.

Les éléments du circuit anodique du tube modulateur ont été prévus pour assurer une tension de sortie aussi constante que possible sur toutes les gammes. La valeur du condensateur de liaison C₃ (2 × 10 nF) et celle de la cellule de compensation R₁-C₂ sont importantes et ne doivent pas être modifiées.

Le potentiomètre R₆ fixe le point de fonction-



nement du tube modulateur et doit être réglé au minimum de distorsion de modulation.

Dans la version définitive, C₁ est supprimé. L'ajustable C₅ permet de compenser la variation de capacité résultant du remplacement éventuel du tube E 81 L.

erreur supplémentaire de l'ordre de ± 1 % lorsque la tension du secteur varie de + 5 % à - 10 %.

Bloc d'alimentation

Délivre deux tensions stabilisées :

+ 150 V, avec un débit de 100 mA, dont les variations n'excèdent pas + 0,5 % en présence des variations du secteur de ± 10 % ;

- 100 V, avec un débit de 20 mA, dont les variations n'excèdent pas ± 1,5 % en présence des variations du secteur de ± 10 %.

Technologie

L'appareil « Radiotester » se présente comme un bloc compact de 283 × 221 × 295 mm, de construction très rigide et de conception professionnelle. Le générateur H.F. d'une part et le voltohmmètre électronique de l'autre constituent des ensembles tout à fait séparés, réunis au bloc d'alimentation (commun) par des connecteurs. L'accessibilité des différents organes est bonne, comme le montrent les différentes photographies, et chacun des deux ensembles, générateur ou voltohmmètre, peut être démonté séparément.

L'essentiel du câblage est réalisé sur circuits imprimés, ce qui facilite grandement les mesures éventuelles.

★ ★ ★

La prochaine fois nous donnerons encore quelques détails sur la constitution du générateur H.F., analyserons ensuite le voltohmmètre et l'alimentation stabilisée, et donnerons quelques exemples pratiques d'utilisation de cet appareil remarquable.

R. L.

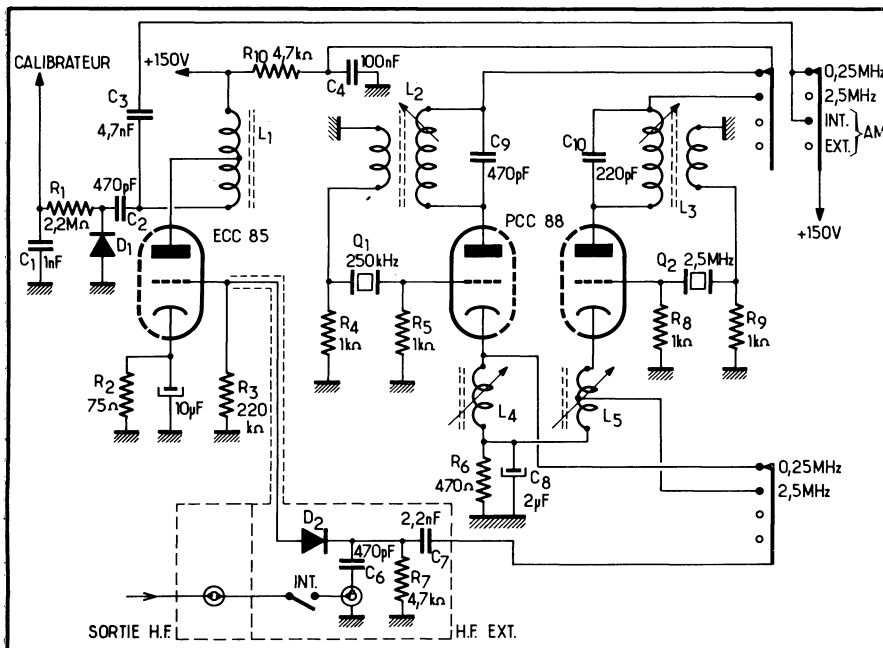


Fig. 5. — Oscillateurs à quartz et l'étage amplificateur du mélangeur. Les deux oscillateurs, utilisant les deux triodes d'un PCC 88, sont « dimensionnés » pour favoriser le plus possible les harmoniques de l'oscillation fondamentale et aussi pour obtenir une fréquence d'oscillation aussi proche que possible de la fréquence nominale du cristal. Pour les deux oscillateurs le signal est prélevé dans le circuit de cathode de la triode correspondante et amené, à travers C₇, vers la diode mélangeuse D₂ (OA 1160), qui reçoit, en même temps, par C₆, soit un signal H.F. extérieur (utilisation en fréquences), soit l'oscillation H.F. interne, lorsque l'interrupteur « Int. » est fermé.

Le mélange des deux signaux (quartz + signal H.F.) est appliqué à la grille d'une triode ECC 85, dont le circuit anodique contient un bobinage (L₁) accordé sur 50 kHz environ en position 2,5 MHz du quartz et sur 1 kHz en position 250 kHz, par la mise en parallèle de C₃.

Cette disposition facilite une opération d'étalonnage, car le minimum, correspondant au point précis de concordance, se trouve placé entre deux maximums, correspondant à une différence entre les fréquences à comparer de 1 kHz avec le quartz de 250 kHz et de 50 kHz avec le quartz de 2,5 MHz.

Le battement, c'est-à-dire la composante représentant la différence des signaux comparés, est redressé par D₁ (BAY 43) et envoyé vers le voltmètre électronique, dont la déviation nulle (ou du moins minimale) indique le point précis d'étalonnage.

Lorsqu'un signal extérieur doit être comparé à la fréquence de l'oscillateur, le contacteur de fonctions sera placé, suivant la plage de fréquences où l'on opère, sur « AM int. » (fréquences inférieures à 5-10 MHz, avec L₁ accordé sur 1 kHz) ou sur « AM ext. » (fréquences supérieures à 2,5 MHz).

LA RENTRÉE A L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE (Électronique et Informatique)

Elle se fera du 15 septembre au 7 octobre pour tous les nouveaux élèves des COURS du JOUR. Comme pour les années précédentes, les élèves qui ne sont pas titulaires d'un diplôme de l'enseignement général (B.E.P.C. - BAC) pourront se présenter aux tests de contrôle d'admission (tous les niveaux à partir de la 6^{ème} du C.E.P. ou assimilés). Le premier de ces tests hebdomadaires qui s'étalent sur deux mois, aura lieu le 28 mai 1970.

Tous renseignements complémentaires peuvent être gracieusement obtenus auprès de l'École Centrale de l'Électronique, 12, rue de la Lune, Paris-2^e ; tél. : 236-78-87, qui ouvrira à l'occasion de cette rentrée trois nouvelles sections d'études : baccalauréat de technicien en informatique, dessinateur en électronique, technicien de dépannage (radio, télévision, électro-acoustique).

AMPLIFICATEUR HORIZONTAL A COURANT CONTINU

pour oscilloscope à tubes

En premier lieu, cet article s'adresse à ceux de nos lecteurs qui possèdent un oscilloscope dont la voie horizontale n'est prévue que pour des signaux alternatifs, ou qui désirent améliorer la stabilité ou la sensibilité de cette voie. Mais le principe exposé est d'un intérêt plus général, car il s'agit de l'amplification de tensions continues par transistors à effet de champ et bipolaires.

Les données du problème

Dans un grand nombre d'oscilloscopes à tubes, l'amplificateur horizontal n'est accessible qu'à travers un condensateur de 100 nF qui, le plus souvent, aboutit sur la grille de l'un des tubes de l'étage de sortie de balayage. Comme cet étage travaille avec une résistance de cathode assez élevée, la grille en question se trouve à un potentiel de quelque + 60 V

par rapport à la masse. Le préamplificateur à transistors doit donc être conçu pour cette tension de repos à la sortie.

L'amplitude du signal qu'il doit délivrer à la sortie dépend, évidemment, de la sensibilité de l'amplificateur de l'oscilloscope. Dans le cas qui nous a occupé, cette sensibilité était de 1,5 V/div., les dix divisions horizontales correspondant ainsi à une amplitude de 15 V crête à crête. L'oscilloscope comportait encore un potentiomètre de sensibilité horizontale, permettant de multiplier par dix le gain de l'amplificateur correspondant. Cependant, avec cette sensibilité maximale, soit 0,15 V/div., la stabilité de l'image souffrait suffisamment des variations de la tension d'alimentation, pour rendre difficile la photographie d'oscillogrammes, de sorte que nous avons préféré partir de la valeur de 1,5 V/div. Désirant une sensibilité de 10 mV/div. à l'entrée du préamplificateur, nous devons donc prévoir un gain global de 150, en tension.

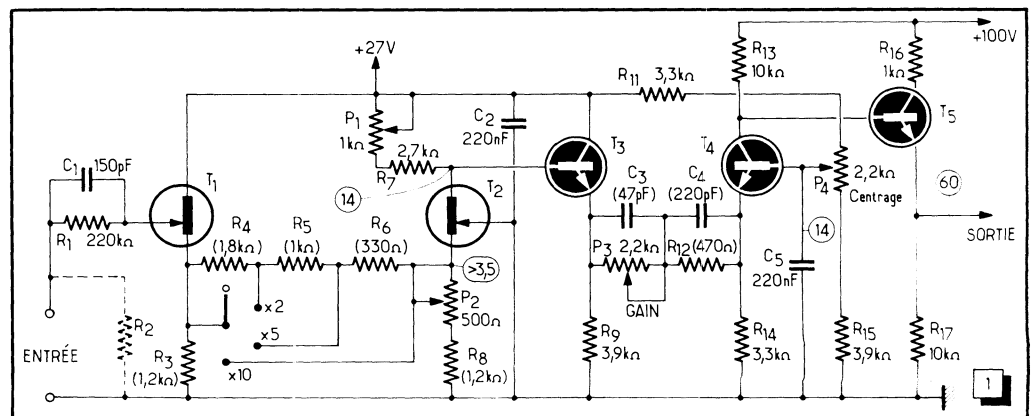
Le schéma de l'amplificateur

À son entrée, l'amplificateur (fig. 1) comporte un étage différentiel équipé de

transistors à effet de champ (T_1 , T_2). Le second étage différentiel travaille avec des transistors bipolaires (T_3 , T_4) et il est suivi d'un « collecteur commun », T_5 , nécessaire pour affronter la capacité d'entrée relativement élevée de l'amplificateur de l'oscilloscope. Les deux derniers transistors sont alimentés sous 100 V, mais, compte tenu de leurs résistances de charge, on peut utiliser des types supportant seulement 80 V. Tant qu'on ne cherche pas à transmettre une bande supérieure à 1 MHz, on peut utiliser des transistors sous plastique, destinés à la commande des tubes d'affichage au néon. Cependant, si la connexion de sortie ne peut être établie de façon que tout court-circuit accidentel soit impossible, on a intérêt à utiliser, pour T_5 , un modèle sous boîtier TO-5.

L'ajustage progressif de la sensibilité s'effectue par P_3 , placé entre les émetteurs de T_3 et T_4 . On dispose, en série, une résistance R_{12} qu'on choisit expérimentalement de façon que, P_3 étant au minimum de résistance (ce qui correspond au maximum de gain), on obtienne bien le gain global qu'on s'est fixé, de 150 dans le cas examiné. Les capacités de correction C_3 et C_4 permettent d'at-

Fig. 1. — Le montage comporte deux amplificateurs différentiels, équipés de transistors à effet de champ et bipolaires. Les valeurs figurant entre parenthèses devront faire l'objet d'un ajustage précis lors de la mise au point.



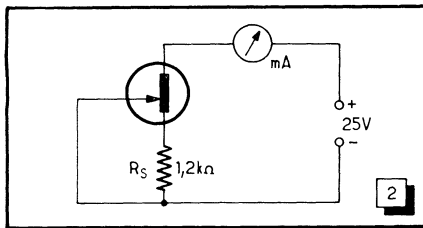


Fig. 2. — Montage d'essai servant à appairer les transistors à effet de champ.

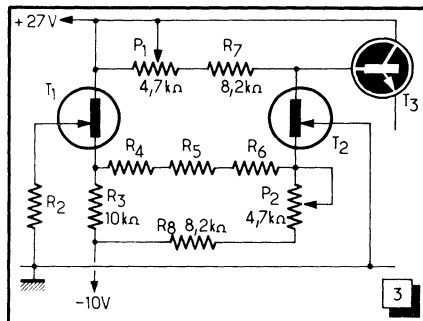


Fig. 3. — Des transistors à faibles tensions de « pinch-off » peuvent être utilisés, si l'on dispose d'une tension auxiliaire d'alimentation de -10 V environ.

teindre facilement une bande passante de 1 MHz, et peuvent même apporter une surcompensation propre à améliorer la tenue en fréquence de l'amplificateur de l'oscilloscope, si ce dernier ne comporte pas déjà un circuit de correction.

Lorsque, au repos, le spot se trouve au centre du tube cathodique, une retouche de P_3 risque de le déplacer, si les émetteurs de T_3 et de T_1 ne se trouvent pas à un même potentiel. Cette identité de potentiel peut être obtenue grâce à un réglage, consistant à amener d'abord, par P_4 , le spot au milieu de l'écran, puis à manœuvrer P_3 , pour voir dans quel sens le spot se déplace. Après cela, on le ramène, par P_1 , dans sa position centrale, et on répète l'opération jusqu'à ce que le spot conserve sa position centrale quel que soit le réglage de P_3 . N'ayant qu'une quinzaine de volts à supporter, T_3 peut être un quelconque n-p-n planar présentant un gain en courant de l'ordre de 100 avec une intensité de collecteur de quelques milliampères.

Dans l'étage d'entrée, on a prévu une commutation de sensibilité utilisant le même principe que précédemment, c'est-à-dire des résistances insérées entre les sources de T_1 et de T_2 . Pour que la commutation se fasse sans introduction de composante continue, on égalise, par P_2 , les deux potentiels de source. Le choix des transistors sera plus délicat que précédemment, car les caractéristiques d'un amplificateur différentiel dépendent seulement de la pente (transconductance) de l'élément amplificateur utilisé, et de la

différence de potentiel entre les électrodes d'entrée (base, « gate » ou grille) et de référence (émetteur, source ou cathode). Dans le cas du transistor bipolaire, ces deux grandeurs ne diffèrent que très peu d'un type à l'autre, même en cas de technologies différentes. On peut donc parfaitement utiliser un planar pour T_3 et un mesa pour T_1 , par exemple.

Dans le cas des transistors à effet de champ, on constate, pour les caractéristiques citées, une très forte dispersion d'un échantillon à l'autre, même si le numéro de type est identique. Il faut donc commencer par choisir deux échantillons donnant des courants de drain à 10 % près identiques dans le montage d'essai de la figure 2, et qu'on peut réaliser très facilement à l'aide du transistormètre « effet de champ » décrit dans le n° 342 de « Toute l'Electronique ». De plus, la valeur de ce courant de drain commande à la fois celle des composants et l'amplitude maximale qu'on peut admettre à l'entrée. Dans le cas du montage de la figure 1, cette amplitude peut être déterminée en partant de la valeur maximale de la tension de sortie (15 V crête à crête), du gain nominal (150) et du rapport de réduction que ce gain peut subir du fait de la commutation de $R_1...R_n$ (réduction de 10) et du fait de P_3 (réduction de 3). Au maximum de réduction, le gain peut donc être ramené à $150/30 = 5$, ce qui conduit à 3 V crête à crête pour l'amplitude d'entrée. On devra donc utiliser un transistor T_1 qui n'atteint pas encore le point de « pinch-off » (blocage du courant de drain) quand on ajoute -3 V à sa polarisation de repos. Il sera de ce fait prudent de n'utiliser que des échantillons qui, dans le montage de la figure 2, accusent un courant de drain d'au moins 3 mA, ce qui correspond à une chute de 3,6 V aux bornes de R_5 . Pour notre amplificateur, nous avons utilisé, après tri, deux EC 300 B (Radio-Prim). On peut également employer des types dont le courant de drain atteint 8 mA (EC 300) en adoptant

le montage de la figure 2 ; il suffit alors de réduire R_7 et P_1 en conséquence.

Si on ne dispose que de transistors dont le courant de drain est inférieur à 3 mA dans le montage de la figure 2, on peut les utiliser en augmentant la valeur de R_7 et P_1 et en effectuant la commutation de sensibilité à l'entrée, tout en travaillant avec une résistance commune de source de 680 Ω. On peut également adopter le montage de la figure 3 dans lequel une tension négative auxiliaire d'alimentation rend le fonctionnement relativement indépendant du courant de drain à entrée fermée (I_{DSS}) des transistors. Il faut, néanmoins, que ce courant, mesuré dans le montage de la figure 2, avec $R_5 = 0$, soit au moins de 1,5 mA.

L'atténuateur

Dans le montage de la figure 1, les quatre positions du commutateur correspondent à des sensibilités de 10, 20, 50 et 100 mV/div., le réglage progressif du gain étant au maximum. Les valeurs des résistances correspondantes (R_1 à R_n) dépendent des caractéristiques de T_1 et de T_2 ; on devra donc les déterminer expérimentalement.

Pour les atténuations plus élevées, on peut utiliser le montage de la figure 4, composé de deux cellules de réduction dans le rapport de 1/10 chacune. Le contacteur possède trois sections à 10 positions chacune. Sur les trois premières positions, le signal passe directement dans S_1 et S_2 , et seule la troisième section est active. Sur les trois positions suivantes, S_3 introduit les mêmes affaiblissements que précédemment, tandis que S_1 affaiblit à 1/10. Sur les quatre dernières positions, S_1 et S_2 atténuent à 1/100 au total et, pour S_3 , on utilise les quatre rapports de réduction indiqués dans la figure 1. La résistance d'entrée est de 1 MΩ sur les trois premières positions, et de 2 MΩ sur les suivantes.

L'ajustage des trimmers de compensa-

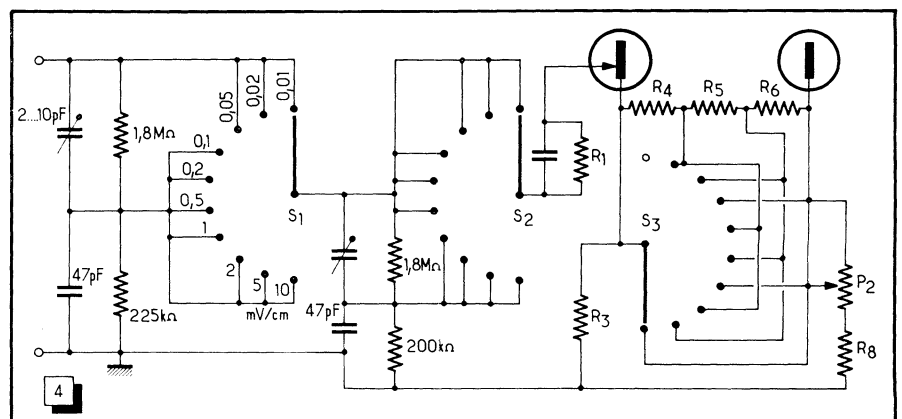


Fig. 4. — L'atténuateur se compose de deux diviseurs par dix, les rapports intermédiaires étant obtenus dans le premier étage d'amplification.

et 1/5, on couvrira, avec un contacteur à 12 positions, une gamme de sensibilités allant de 10 mV/div. à 50 V/div.

L'alimentation

Comme le montre la figure 5, la tension d'alimentation de 100 V a été obtenue par un circuit régulateur de type classique. Ce circuit fait appel à une diode de référence de 27 V, aux bornes de laquelle on prélève directement la tension alimentant T_1 à T_3 .

D'après les valeurs de tension indi-

tion pourra se faire, le plus facilement, en plaçant l'amplificateur complet devant l'entrée verticale de l'oscilloscope, et en travaillant avec une rectangulaire de quelques kilohertz. On règle les trimmers de façon à observer une rectangulaire aussi correcte que possible sur l'oscilloscope.

Avec les données de la figure 4, on arrive à une sensibilité minimale de 10 mV/div pour la valeur nominale, soit 30 V/div. compte tenu de l'action de P_3 . Si cela n'est pas suffisant, il suffit de faire précéder le montage d'une cellule d'atténuation identique à la première. Réservant alors S_3 pour les rapports 1/2

quées dans le schéma, T_6 ne recevrait, en fonctionnement normal, qu'une tension de 20 V entre le collecteur et l'émetteur. Cependant, en cas d'une « hausse » de 10 % du secteur, on arrive déjà à 32 V. Il est donc prudent de prévoir un transistor supportant au moins 60 V, et capable de dissiper 500 mW ou plus. Pour T_7 , on pourra avantageusement utiliser un type destiné à la commande des tubes d'affichage au néon, et présentant un gain en courant supérieur à 50. L'alimentation étant incorporée dans l'appareil, il ne nous a pas paru nécessaire de prévoir une protection contre un court-circuit accidentel. Lors des expériences de mise au point, on devra donc procéder avec une certaine prudence.

Le filtrage de l'alimentation a été déterminé en fonction des sensibilités et tensions de sortie qui avaient été indiquées plus haut. Il risque donc d'être insuffisant, si l'on veut aller jusqu'à une sensibilité de l'ordre du millivolt par division, à moins qu'on n'utilise des valeurs de 50 à 100 μF pour les deux premiers condensateurs de filtrage de la figure 5. On peut alors, accessoirement, utiliser le montage comme préamplificateur vertical. Grâce à l'utilisation de transistors à effet de champ à l'entrée, on peut alors arriver à des conditions de bruit permettant, du moins aux signaux alternatifs, une sensibilité meilleure que 1 mV/division.

H. SCHREIBER.

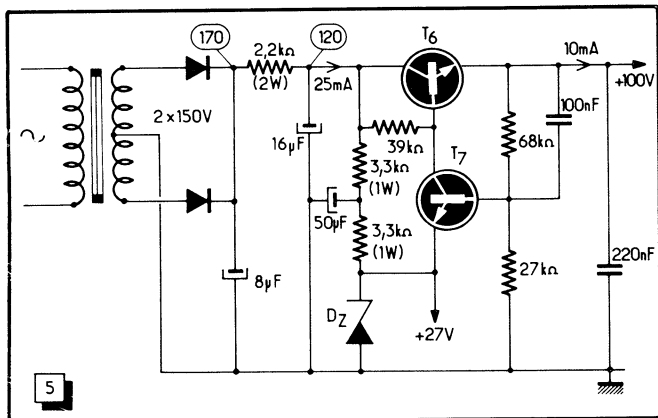
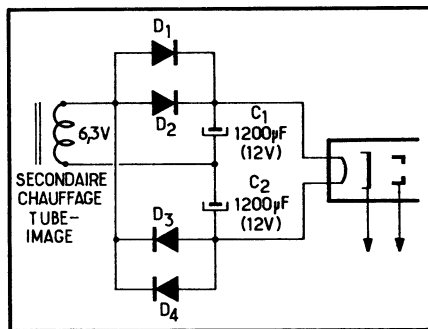


Fig. 5. — La tension stabilisée par D_z sert pour alimenter les premiers étages, et aussi comme référence pour le régulateur fournissant la tension de +100 V.

UN "COUP DE FOUET" A UN TUBE-IMAGE

Un tube-image fatigué, ayant fonctionné quelques milliers d'heures, présente souvent des signes d'épuisement se traduisant par un manque de concentration, une image pâle, etc. On arrive parfois à « rajeunir » un tel tube et à prolonger sa vie pour quelques mois en augmentant la tension de chauffage de son filament, alimenté le plus souvent à partir d'un secondaire séparé. Comme il n'est guère commode de rebobiner cet



enroulement, on peut avoir recours à un doubleur de tension représenté dans le schéma ci-contre, dont la tension de sortie dépend de la capacité de C_1 et C_2 et peut être ajustée, en jouant sur ces valeurs, entre 7 et 12 V (la tension de sortie est d'autant plus élevée que la valeur de C_1 et C_2 est plus grande). Il est également possible de régler la tension appliquée au filament à l'aide d'une résistance série, de préférence ajustable, de quelque 10-15 Ω .

Les diodes utilisées dans le schéma proposé sont prévues pour un courant redressé maximal de l'ordre de 200 mA et c'est pour cette raison que deux diodes en parallèle ont été utilisées dans chaque bras. En adoptant des diodes telles que BY 100 ou analogues, on peut se contenter d'une seule dans chaque bras.

AVIS DE CONCOURS

Un concours pour le recrutement de 25 officiers de police adjoints de la Police Nationale, spécialité « Technicien Radio », aura lieu à partir du 5 octobre 1970.

Ce concours est ouvert :

A. — Aux candidats du sexe masculin titulaires du baccalauréat de l'enseignement du second degré, du baccalauréat de technicien, du brevet supérieur, de la capacité en droit, ou de l'un des diplômes dont la liste a été fixée par arrêté interministériel.

Les candidats doivent remplir les conditions d'ordre général prévues par le décret fixant les dispositions communes applicables aux fonctionnaires de la Police Nationale, et être âgés de 21 ans au moins et de 30 ans au plus au 1^{er} janvier 1970. Cette

limite d'âge peut être reculée du temps passé au titre du service national actif ainsi que d'une année par enfant à charge sans pouvoir excéder 35 ans au 1^{er} janvier 1970.

Les jeunes gens âgés de 19 ans au 1^{er} janvier 1970 peuvent s'y présenter. Toutefois, leur nomination ne peut intervenir que lorsque les intéressés ont accompli leur service national actif ou justifient en avoir été légalement dispensés et s'ils ont été reconnus à nouveau aptes physiquement à cette fonction.

B. — Aux fonctionnaires et agents du sexe masculin relevant de la Police Nationale comptant 4 ans de services effectifs et âgés de 35 ans au plus au 1^{er} janvier 1970, sauf dérogations prévues par les textes réglementaires.

Les épreuves écrites auront lieu les 5 et

6 octobre 1970 dans les centres ci-après : Paris, Versailles, Lille, Rennes, Bordeaux, Toulouse, Metz, Dijon, Lyon, Marseille, Tours, Basse-Terre, Cayenne, Fort-de-France et Saint-Denis (Réunion), si le nombre de candidats le justifie.

Les épreuves d'admission auront lieu exclusivement à Paris.

Les candidats devront adresser leur dossier complet, ainsi que toute demande de renseignements, avant le 2 septembre 1970, date irrévocable de clôture des inscriptions, au Centre Administratif et Technique Interdépartemental ou au Préfet du Département d'Outre-Mer du lieu de leur résidence et, pour le centre de Paris, à M. le Préfet de Police, Direction Générale du Personnel, du Budget, du Matériel et du Contentieux, 2, rue de la Cité, Paris-4^e.

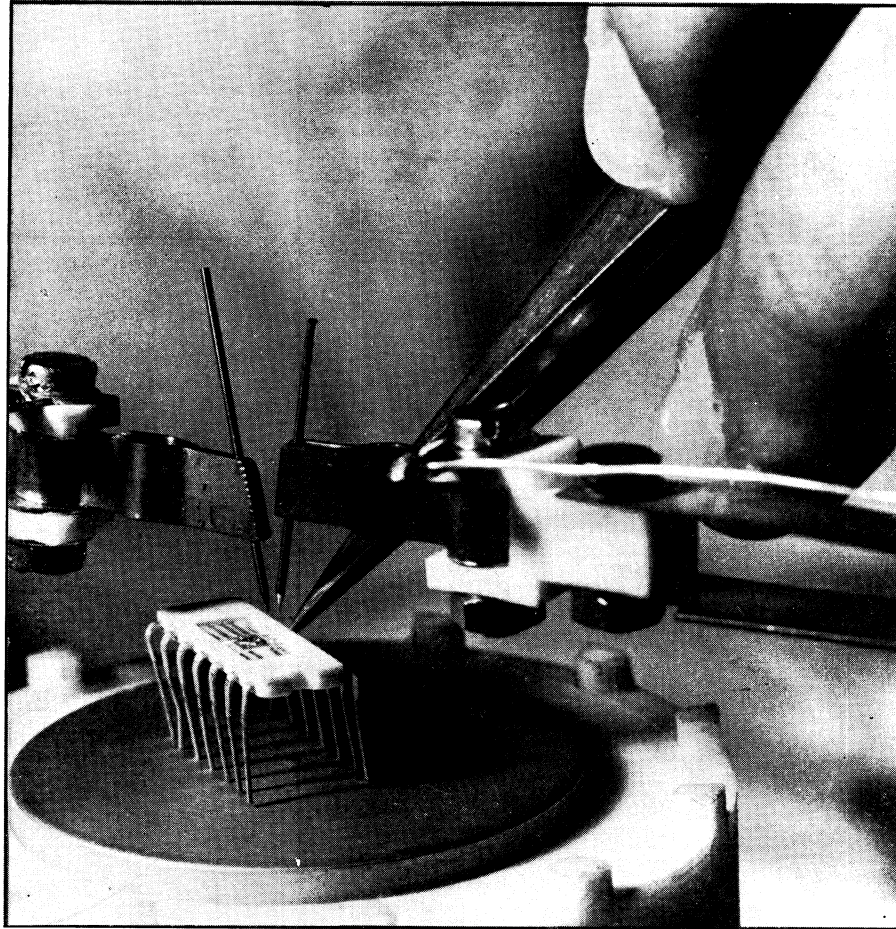
LES SEMI-CONDUCTEURS AU SALON DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Les applications courantes des semi-conducteurs sont arrivées à un stade d'évolution où le progrès devient, d'année en année, plus difficilement décelable. En revanche, on trouve des nouveautés en matière de circuits intégrés et, surtout, dans les domaines particuliers tels qu'hyperfréquences et optoélectronique. Or, il s'agit là de dispositifs dont l'incidence commerciale est encore assez réduite, et bien que ce soit d'eux qu'on parle le plus, la « majorité silencieuse » des semi-conducteurs « discrets » constituera encore pendant longtemps le gros du marché. Ainsi, chez **ITT-Intermetall**, le nombre des circuits intégrés ne représente encore que 5,5 % de la production totale (contre plus de 50 % pour les diodes). Chez **Motorola**, on estime que c'est vers 1975 que la part des circuits intégrés se stabilisera à 50 % (en valeur) de la production globale de semi-conducteurs. Numériquement, la majorité restera donc « discrète ».

Ce n'est guère que pour la télévision qu'on offre de nouveaux semi-conducteurs discrets. Pour le balayage des tubes couleurs, on dispose de transistors de 1500 V - 5 A (R.T.C.) ou de 700 V - 10 A (**Sescosem**, **Motorola**). Si **S.G.S.** a opté pour la polarité p-n-p dans le cas d'un transistor V.H.F.-U.H.F., c'est parce qu'on obtient, dans cette polarité, des résistances internes de base plus faibles, d'où, à fréquence de transition égale, un meilleur comportement en fréquence et en bruit qu'avec un n-p-n. En revanche, **AEG-Telefunken** propose, pour la conversion U.H.F., une diode Schottky (20 V - 50 mA) dont le rendement est de 80 % à 40 MHz.

Quant aux applications radio et B.F., c'est de circuits intégrés qu'il convient de parler surtout. Ainsi, on offre des amplificateurs monolithiques de 5 W (**Atès**) et de 4 W (**S.G.S.**) alimentés sous 24 V, et sous 12 V, **Atès** arrive encore à 4 W. Fournissant 1 W sous 9 V, avec 10 mV à l'entrée et 40 % de rendement, un amplificateur **Sescosem** ne demande que cinq composants externes. Des amplificateurs F.I. pour récepteurs AM/FM sont présentés notamment par **ITT-Intermetall**, **R.T.C.** et **Siemens**, chez ce dernier avec 60 dB de commande de gain en AM, limitation à 200 μ V d'entrée en FM, avec 86 dB de gain.

C'est encore à la télévision que s'adresse le gros des nouveaux circuits intégrés. Cependant, en bons capitalistes, les fabricants ne pensent pas aux normes et standards que d'aucuns considèrent comme les meilleurs, mais bien à ceux qui sont le plus utilisés. Ainsi, **Valvo** fabrique un démodulateur couleurs PAL, remplaçant 7 transistors, 7 diodes et près de 60 résistances ou condensateurs. C'est un circuit très économique, mais qui n'intéresse que ceux qui ont déjà l'image la moins chère. Plusieurs firmes offrent des circuits F.I. et détection son, parfois avec préamplification B.F., mais tous

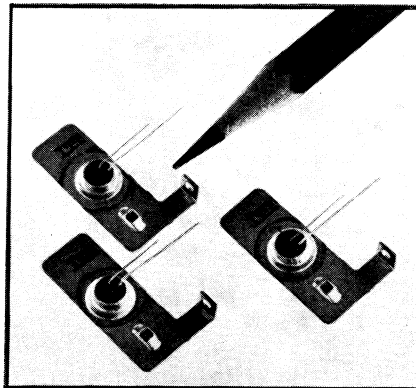


Dispositif permettant de vérifier les résistances intégrées d'un circuit monolithique (AEG-Telefunken).

sont pour la modulation de fréquence. Les circuits vidéo réunissant la préamplification, la séparation, la synchronisation, etc., ne se font que pour la modulation négative, même chez **R.T.C.** Il reste, néanmoins, un petit espoir en matière d'amplificateurs F.I. vision. En bricolant un peu, on arrivera peut-être à adapter ces circuits aux 819 lignes, bien qu'avec 75 dB de gain à 45 MHz, les accrochages ne doivent pas manquer si on ne suit pas strictement les indications du fabricant (**Siemens**). Il sera peut-être plus prudent de commencer avec un circuit **Motorola** qui, avec 53 dB de gain à 45 MHz (C.A.G. de 65 dB) est destiné à remplacer seulement les deux premiers étages F.I.

Chez **Sescosem**, la technologie MOS a donné lieu à une application inattendue, puisqu'il

Thyristors d'intensité maximale de 3 A, avec ailettes de refroidissement (ITT-Intermetall).



s'agit d'une tête de lecture pour disques. Elle est fondée sur la variation que subit, en fonction de la contrainte, la caractéristique courant-tension d'un transistor MOS. Entre 20 Hz et 20 kHz, on obtient un signal de 300 mV sur 10 k Ω .

Les circuits digitaux les plus rapides (E.C.L.) commutent en une nanoseconde environ. Les plus utilisés sont cependant ceux de la série TTL (10 à 40 ns), où on arrive à intégrer des fonctions de plus en plus complexes, notamment des décades de comptage complètes, pour 10 MHz ou plus. En technologie MOS, et pour 1 MHz, **General Instrument** fabrique même une décade qui contient une mémoire d'affichage, un décodage et dix étages de commande pour affichage basse tension.

Des amplificateurs opérationnels sont disponibles soit avec des gains de l'ordre de 500 000, soit avec un bruit de seulement 0,4 pA/ f (avec f en hertz) (**Fairchild**), soit avec des résistances d'entrées de plusieurs dizaines de mégohms (**Amelco**, **National Semiconductor**, **Transitron**), soit encore pour des courants de sortie jusqu'à 70 mA (**Siemens**). En matière d'hyperfréquences, on obtient avec des diodes Gunn ou à avalanche, plusieurs centaines de milliwatts à 10 GHz et plus, et en optoélectronique, on prépare des photodiodes sensibles à des impulsions lumineuses d'une nanoseconde, à moins que ce ne soient des flux lumineux d'une puissance de 1 nW.

Jadis, des gens très bien et fortement diplômés affirmaient que le transistor ne serait jamais utilisable qu'en B.F., et à faible puissance ! **T.R.W.** en est actuellement à 5 W sur 3 GHz, et des puissances telles que 10 W à 1 GHz, 20 W à 400 MHz, 50 W à 150 MHz, et 100 W à 30 MHz, ne semblent plus poser de problèmes particuliers.

H. SCHREIBER.

PÊLE-MÊLE MESURES

MESUREUR DE CHAMP - VOLTMÈTRE

Il s'agit d'un petit appareil combiné très simple, dont le schéma est représenté ci-dessous et qui peut servir d'indicateur de champ et de voltmètre pour tensions continues.

Dans la description originale, cet indicateur de champ était prévu pour les fréquences de 100 à

200 MHz et ses bobinages présentaient les caractéristiques suivantes :

La bobine L_2 est réalisée sans support et comporte 3,5 spires en fil argenté de 2 mm enroulé sur un diamètre de 20 mm et avec un pas de 3 mm. La bobine d'antenne L_1 , placée

à l'intérieur de la bobine L_2 , est également réalisée sans support, mais son diamètre n'est que de 10 mm. Elle comporte 2,5 spires en fil émaillé de 1 mm (pas de 3 mm). Le type de la diode D_1 n'a pas une grande importance et toute diode pour détection vidéo convient : OA 70, OA 90, etc.

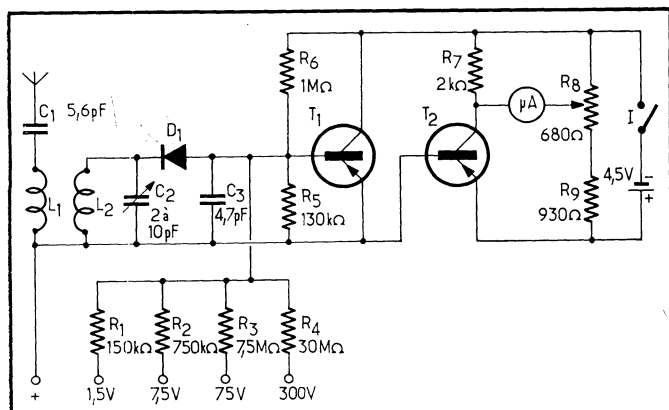
Le microampèremètre est, en fait, un milliampèremètre de 3 mA de déviation totale.

Il est évident, d'autre part, qu'en modifiant les caractéristiques des bobines on peut adapter très facilement cet appareil au travail sur des fréquences autres que 100-200 MHz. On peut dire, très approximativement, que la fréquence de résonance du circuit L_1-L_2 est inversement proportionnelle au nombre de spires. En d'autres termes, pour couvrir la bande 50-100 MHz, il faudrait doubler le nombre de spires des bobines L_1 et L_2 .

En voltmètre continu, permettant des mesures jusqu'à 300 V, cet appareil présente une résistance d'entrée de 100 k Ω /V. L'erreur de mesure ne dépasse guère 5 % du maximum de chaque sensibilité.

L'alimentation se fait à l'aide d'une batterie de 4,5 V et la consommation de l'appareil reste comprise entre 4 et 7 mA. Le potentiomètre R_8 sert à tarer le zéro du milliampèremètre. Les deux transistors, du même type, sont des B.F. quelconques : dissipation maximale 300 mW ; $I_{cmax} = 300$ mA ; $\beta = 25$ à 30. Cela correspond à AC 121, AC 122, AC 125, AC 132, etc.

(D'après « Radio », U.R.S.S., 4-1967.)



ESSAI DE CONDENSATEURS

L'appareil représenté dans le schéma ci-dessous peut servir pour la vérification sommaire de condensateurs autres qu'électrochimiques, entre quelque 100 pF et 10 μ F. Il se compose d'un oscillateur « blocking » utilisant le transistor T_1 et dont la fréquence est définie par le circuit $R_1 - C_1$. La résistance variable R_1 est réglée de façon qu'en l'absence de tout élément extérieur la fréquence de l'oscillateur soit de 5 kHz environ.

Le signal fourni par l'oscillateur « blocking » est envoyé vers un étage amplificateur B.F. débouchant sur un petit haut-parleur, qui repré-

sente l'indicateur « sonore » de l'appareil. Il est évident que tout autre système d'indication, et notamment un système beaucoup plus précis, peut être employé.

Si l'on connecte un condensateur à essayer C_x aux bornes de C_1 , la fréquence de l'oscillateur diminue et suivant l'importance de cette diminution on peut juger, très approximativement, de l'ordre de grandeur de C_x : quelque 100 pF si l'effet est à peine perceptible ; quelques microfarads si la tonalité aiguë se transforme en une sorte de « motor boating ».

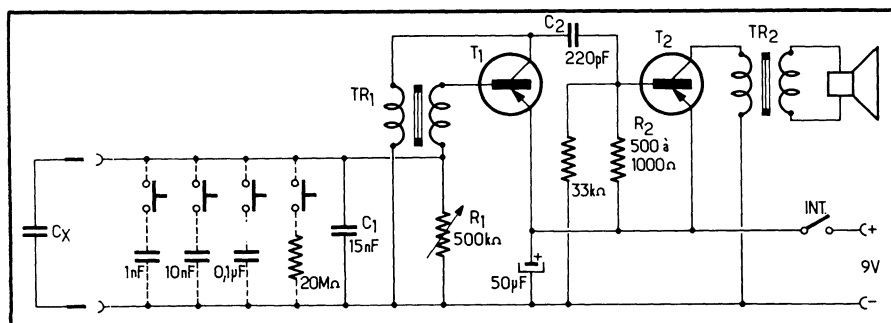
Pour faciliter l'appréciation d'une valeur in-

connue on peut adjoindre à l'entrée un certain nombre de condensateurs « étalons », mis en circuit à l'aide d'un contacteur à touches, comme le montre le schéma. On peut également faire varier la fréquence à l'aide de R_1 et utiliser l'écran d'un oscilloscope comme indicateur. La mesure consisterait alors, en partant d'un réglage de R_1 correspondant à une fréquence assez élevée (valeur de R_1 faible), à connecter le condensateur inconnu, puis à retrouver le réglage primitif en diminuant la valeur de R_1 , dont le cadran pourrait être gradué directement en valeurs de capacité.

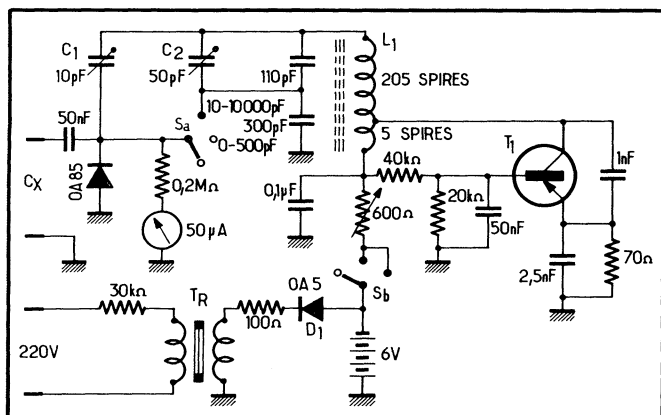
L'appareil décrit peut également servir pour essayer les résistances, auquel cas on commence par placer R_1 au maximum de sa valeur (fréquence d'oscillation basse), de façon que la résistance à essayer, placée en shunt, entraîne une fréquence d'oscillation plus élevée. La consommation totale de l'appareil varie de 3 à 10 mA.

Il est évident que la fréquence d'oscillation ne change pas si le condensateur essayé est coupé ou trop faible (valeur inférieure à 100 pF) ou si la résistance essayée est coupée ou trop élevée (supérieure à quelque 50 M Ω). Si le condensateur essayé est en court-circuit, l'oscillateur disparaît.

On peut utiliser n'importe quels transistors B.F. de faible puissance. Quant aux transformateurs, que l'on récupérera sur d'anciens récepteurs à transistors ou sur un vieux téléviseur, ils seront de rapport 3 à 4,5/1 pour TR_1 et de 50 à 150 (suivant le transistor et le H.P.) pour TR_2 .



CAPACIMÈTRE A TRANSISTORS



Ce petit appareil, alimenté par une batterie d'accumulateurs miniatures rechargeables (ou par tout autre moyen), permet la mesure, en deux gammes, de petites capacités : 0 à 500 pF ; 10 à 10 000 pF.

Il comporte un oscillateur utilisant un transistor OC 72, AC 116 ou analogue, et fonctionnant sur une fréquence de quelques kilohertz. La tension fournie par l'oscillateur est appliquée à un diviseur capacitif formé par $C_1 - C_2$ et la capacité à mesurer C_x . La fraction de la tension alternative se développant aux bornes de C_x est, évidemment, d'autant plus élevée que la capacité à mesurer est plus faible. Cette tension est redressée par une diode OA 85 et mesurée à l'aide d'un microampèremètre de 50 μ A en série avec 0,2 M Ω .

Un contacteur permet, par l'introduction d'une capacité supplémentaire, de modifier le rapport du diviseur de tension capacitif et d'obtenir, par ce moyen, les deux sensibilités prévues.

La résistance variable de 600 Ω sert pour ajuster l'amplitude de la tension alternative délivrée par l'oscillateur et constitue l'organe de remise à zéro de l'indicateur. Le cadran du microampèremètre est gradué directement en valeurs de capacité.



Philips (Hollande) vient de mettre au point un magnétoscope à cassettes, le « Vidéo-cassette-recorder », capable d'enregistrer et de reproduire des programmes de télévision en cou-

leurs et en noir/blanc.

Ce nouvel appareil utilise une bande magnétique d'un demi-pouce (12,7 mm) enfermée dans une cassette de la taille d'un livre de poche.

De nombreuses firmes parmi lesquelles on note **Blaupunkt, Grundig, AEG-Telefunken, Løwe-Optor, Zanussi**, se sont déjà mises d'accord sur la forme et les dimensions de la cassette ainsi que sur le système utilisé, auquel elles collaborent. Cet effort de standardisation de la cassette à employer se poursuit auprès d'autres constructeurs intéressés.

Précisons, parmi les nombreuses possibilités offertes par le « Vidéo-cassette-recorder » Philips, que ce magnétoscope permet l'enregistrement immédiat de n'importe quel programme, cette opération entraînant automatiquement l'effacement du précédent signal contenu, en mémoire, dans la bande. La vidéo-cassette, qui peut être introduite ou extraite d'une façon extrêmement simple et à n'importe quel moment sans qu'il soit nécessaire de rebebiner la bande, assure une durée d'enregistrement de 60 mn pour le noir et blanc ou la couleur. Cette souplesse d'utilisation du magnétoscope à cassettes, dont les dimensions et la manipulation rappellent les magnétophones les plus répandus, constitue la caractéristique la plus frappante de ce « nouveau venu » dans le domaine de l'audiovisuel.

Sur le plan technique, les seuls détails communiqués permettent d'apprécier l'extrême simplicité de liaison du « Vidéo-cassette-recorder » au récepteur de télévision, qui se fait directement à l'entrée « Antenne » du téléviseur.

Une importante particularité est à souligner cependant : le nouveau magnétoscope est, en effet, doté d'un dispositif d'accord permettant à l'utilisateur de regarder un programme et d'en enregistrer un autre simultanément ; cette caractéristique vient s'ajouter à la compatibilité qui garantit la possibilité de transmission en noir et blanc d'une émission enregistrée en couleur ainsi que la reproduction d'une vidéo-cassette sur un appareil alors qu'elle a été enregistrée sur un autre.

Notons, enfin, qu'un système d'arrêt sur l'image a été prévu et que sa cassette comporte deux pistes son qui peuvent être enregistrées indépendamment l'une de l'autre, en synchronisme ou non avec l'image.

Les nombreuses possibilités du nouvel enregistreur-lecteur vidéo, son faible encombrement, l'aisance et la souplesse de sa manipulation, son prix relativement faible ne manqueront pas de séduire les futurs utilisateurs de cet équipement qui sera disponible vers la fin 1971.

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 5 F + 1,15 F (T.V.A.) = 6,15 F (demande d'emploi : 2 50 F + 0,57 F (T.V.A.) = 3,07 F). Domiciliation à la Revue : 5 F + 1,15 F (T.V.A.) = 6,15 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

Importante société d'éditions techniques, cherche pour son département livres, **collaborateur électronique**, 25-30 ans, niveau AT 2, capable de rédiger notices ou articles techniques. Envoyer C.V. et prétentions à Revue n° 513.

Demande **TECHNICIEN**, 28/35 ans, TV noir et blanc, connaissant si possible **couleur et TV transistors**. S'adresser : de Mattos, 15, rue Marié-Davy, 58-Clamecy.

BIBLIOGRAPHIE

LOGIQUE ET ORGANES DES CALCULATRICES NUMERIQUES, par G. Boulaye. — 1 vol. de 348 p. (16 × 25) avec 185 fig. — Editions Dunod, Paris.

Rédigé à l'intention des étudiants de première année de maîtrise d'informatique, cet ouvrage, consacré à la conception des calculatrices, met en évidence l'aspect modulaire de la technologie actuelle utilisée dans ces machines qui font appel aux multiples sous-ensembles électroniques intégrés.

Après une introduction à l'algèbre de Boole, l'auteur fait une large part à l'arithmétique, au codage et au traitement mathématique des bascules, avant de s'attacher aux solutions de contrôle de la machine par un automate câblé ou programmé en mémoire morte.

Le Centre de Réadaptation de Mulhouse recherche pour ses sections de Formation Professionnelles :

MONITEUR

section AGENTS DE DEPANNAGE EN RADIO et TELEVISION :

25/35 ans environ. Formation de base : Agent technique. Bonne expérience dans le dépannage de récepteurs toutes marques. La rémunération sera fonction du niveau technique et de l'ancienneté dans la profession. Elle se situera dans les catégories de Moniteur B ou C dont les premiers échelons sont respectivement de 1 938,20 et 2 030,99 (salaires bruts).

Ecrire ou téléphoner à S.E.P.A.M., 43, rue de la Couronne, 68-Mulhouse-Riedisheim. Tél. : 45-43-24. Discretion absolue, réponse à toutes candidatures accompagnées d'un C.V.

DEMANDE D'EMPLOI

Technicien RADIO-TV, qualification TVC, recherche emploi, préférence Sud-Ouest. Ecrire Revue n° 524.

Une étude concrète de ces notions complète avantageusement cet ouvrage qui devrait intéresser aussi bien les ingénieurs des grandes écoles que les professionnels des industries de l'informatique.

TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, tome I, par R. Besson. — Un vol. de 320 pages (16 × 24). 238 figures. — Editions Radio, Paris.

Cette seconde édition, complétée et entièrement remaniée, constitue le premier livre d'une série destinée à l'usage des ingénieurs, techniciens et étudiants, désireux de se familiariser avec la technologie des composants électroniques, dont la connaissance est indispensable à l'exercice de leur profession.

Dans ce premier volume, l'auteur examine

VENTES DE FONDS

Vends cause retraite, fonds RADIO-TV-MENAGER, ville du Centre, sur RN 7, affaire très saine, tenue 37 ans. Ecr. Revue n° 509.

Ville OISE, pleine expansion, cède fonds RADIO-TV-MENAGER. C.A. 35 U. Magasin 50 m², 2 appartements, labo + réserve et sous-sol, garage, parking. Prix à débattre. Ecr. Revue n° 515.

CERET, sous-préf. P.O., proche station thermique, vend fonds RADIO-TV-MENAGER. Plein centre. Agencement moderne et neuf. Bail tout commerce. Loyer 2 160 F. C.A. 25 U. Prix : 14 U. Ecr. Revue n° 521.

Vends fonds RADIO-TV-MENAGER, petite ville basse Normande. C.A. 50 U. Aff. f. s. Prix à débattre. Ecr. Revue n° 523.

dans le détail tous les éléments passifs entrant dans la composition des circuits, en mettant l'accent sur la nature du matériau utilisé, sa constitution, ses propriétés, les particularités de fabrication et les caractéristiques des composants, ainsi que les principaux montages auxquels ils se prêtent.

L'auteur passe également en revue les normes appliquées aujourd'hui en France et à l'étranger, ainsi que les unités et les symboles admis dans le système international, avant d'aborder l'étude technologique de tous les types de résistances, condensateurs et bobinages, dans tous les domaines d'applications de l'électronique. De nombreux circuits faisant appel à ces composants sont décrits, donnant ainsi à cet ouvrage un caractère didactique que les lecteurs ne manqueront pas d'apprécier.

SCHEMATHIQUE 70

par W. SOROKINE

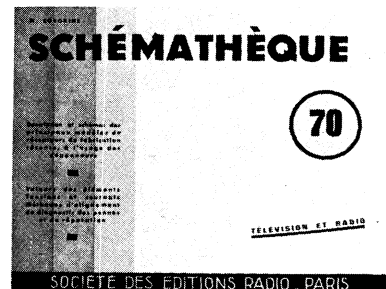
Tous les techniciens savent qu'il est plus facile de dépanner un récepteur quand on connaît le schéma.

Une collection aussi complète que possible de schémas de récepteurs commerciaux fait donc partie de l'outillage d'un bon dépanneur, au même titre qu'un contrôleur universel, un générateur de signaux, un voltmètre et autres appareils de mesure.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de vingt ans des recueils portant le titre de Schémathèque.

Dans la Schémathèque 70, on trouve donc des descriptions et schémas des principaux modèles de récepteurs de télévision et de radio de fabrication très récente, avec la valeur des éléments, tensions et courants.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis quinze ans dans les Schémathèques.



80 pages, format 27 X 21

Prix : 21 F ; par poste : 23,10 F

Table des matières

TELEVISEURS

Arphone : A 33 (portable). — Clarville : « Echo 65 ». — Continental Edison : KRT-4988 (couleurs). — Ducretet-Thomson : T 5171, T 6171, T 5271. — Grandin : 3778, 3978 (couleurs). — Grundig : P 2000 F (portable). — Pathé-Marconi : 1175, 1176, 1275. — Philips : TF 1971, TF 1991 (portables). — Prandoni : portable 28 cm. — Radiola : RA 4871, RA 4891.

— Schneider R.T. : « Week-End 5-58 » (portable). — Sonolor : modèles à tube de 51, 59 et 61 cm. — Sonora : TV 8988 (couleurs). — Tévée : X 33 (portable).

RECEPTEURS - MAGNETOPHONES

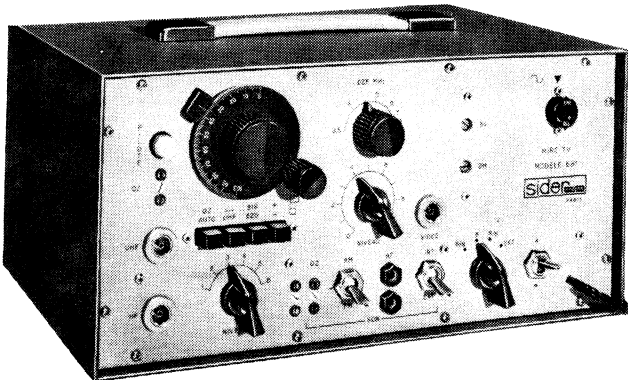
Continental Edison : T 240 (portatif transistors). — Pathé-Marconi : CH 206 S (chaîne Hi-Fi). — Sonolor : magnétophone à cassettes. — Sonora : T 240 (portatif transistors).



Société des Editions Radio, 9, r. Jacob, PARIS (6^e) — C.C.P. Paris 1164-34

MIRE TV 1150 Fr.

Notice sur demande



Modèle 681 - Transistors et circuits intégrés

Cette nouvelle mire d'un emploi universel permet le contrôle des téléviseurs aux standards O.R.T.F. et C.C.I.R. En T.V.C. réglage de la convergence, géométrie et pureté, systèmes PAL ou SECAM.

VIDEO :

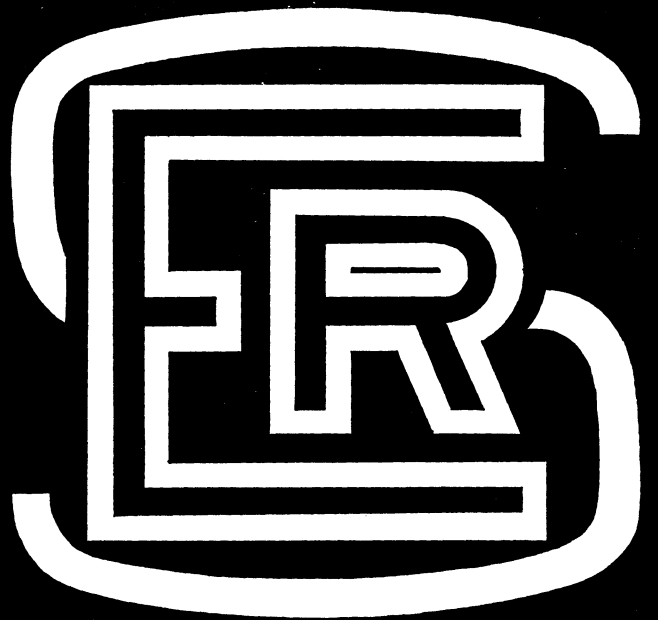
- Standards 625 et 819 L.
- Niveau 1,5 V. c. à c. sur charge 75 ohms
- 4 informations : Quadrillage Blanc/Noir ou Noir/Blanc - Image blanche - Définition variable 3,5 à 8 MHz.

H. F. : Bandes I et III - U.H.F. Fréquence 600 MHz
Porteuse vision pilotée par quartz
Modulation positive ou négative
Modulation SON : AM ou FM sur tous les canaux.
Entrée pour modulation extérieure.

sider
ondyne

11, rue Pascal,
Paris 5^e
tél. : 587.30.76

MESUCORA : Stand 3119 EF.



Au CNIT

(palais de la défense)

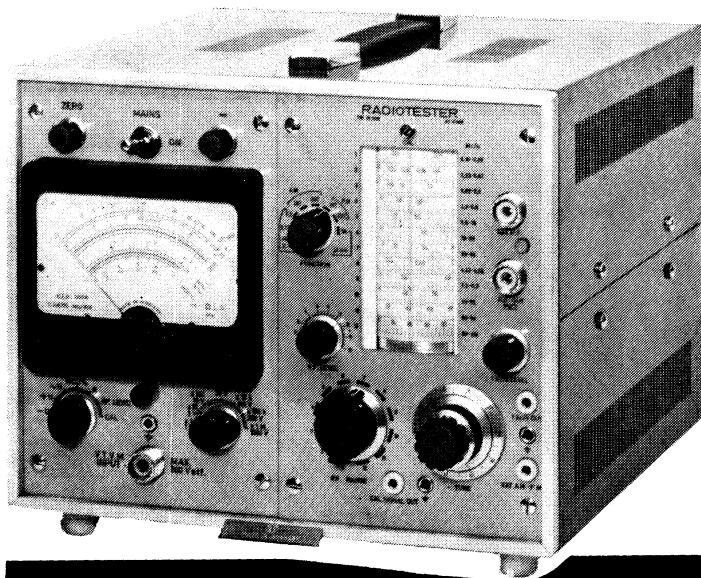
du 27 mai au 4 juin

2 salons

— **MESUCORA**
— **BIENNALE DE
L'EQUIPEMENT
ELECTRIQUE**

**Les EDITIONS RADIO
vous y présenteront
leurs revues et ouvrages
spécialisés.**

— Niveau 1 - Stand FA1018 —



AM-FM RADIO SERVICE INSTRUMENT

RADIOTESTER

TYPE TR 0608

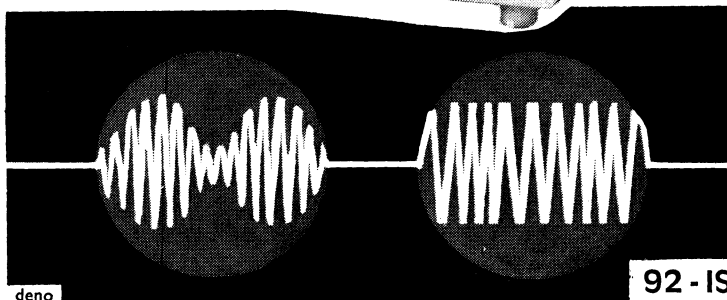
Appareil universel pour l'essai et la mise au point des récepteurs radio (AM et FM) et TV.

Le générateur couvre la gamme de 150 Hz à 120 MHz à $\pm 1\%$.

Impédance de sortie 75 Ohms,

Tension de sortie max. 50 mV.

Le voltmètre électronique permet la mesure des tensions de 50 mV à 1000 V en continu et de 50 mV à 300 V en alternatif dans une gamme de fréquence allant de 30 Hz à 30 MHz, ainsi que les mesures de résistance de $0,1 \Omega$ à $1000 M\Omega$



francéclair

54, AV. VICTOR CRESSON

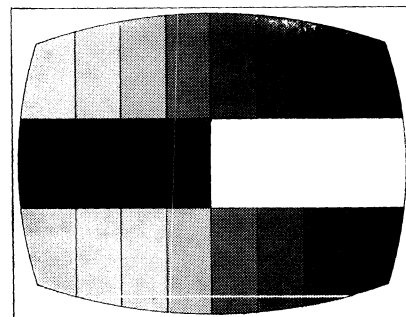
92 - ISSY-LES-MOULINEAUX - Tél. : PARIS (1) 644-47-28

MESUCORA : Stand 2128 EF, Niveau 2

INDEX DES ANNONCEURS

Applications Rationnelles	VI
Centrad	II couv.
Cibot-Radio	IV
Cicor	XV
Duvauchel	VI
Dynatra	II couv.
E.C.E.	VI
Franceclair	XIII
Metrix	IX-X
M.T.I.	I
Nord-Radio	III couv.
Orega	V
Radio-Prim	II
RTC-La Radiotechnique-Compelec	VII-VIII
Saditel	III
Siceront	XV
Sider-Ondyne	XII
Sotrafa	XIII
Unitron	IV couv.

MIRE TV COULEUR SECAM



barres
couleur

barres
noir et
blanc

entièrement transistorisée à huit barres
verticales identiques au dégradé de teinte ORTF
permettant tous les réglages

pureté
convergence
échelle de gris
échelle de teintes
zéro discriminateur

centrage courbe cloche
trainage
désaccentuation
matriçage
portier ou killer

SOTRAFA

35 rue Franklin 92-ASNIÈRES

tél. 793-06-55

CES OUVRAGES VOUS SONT INDISPENSABLES



TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS

par **R. Besson**

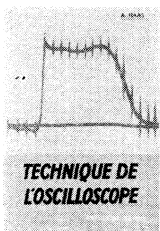
Ce livre permet à tous les techniciens et dépanneurs de se familiariser avec les particularités des téléviseurs partiellement ou intégralement transistorisés. Après un rappel de la technologie des éléments semi-conducteurs, l'auteur décrit tous les étages d'un téléviseur à transistors, en expliquant les schémas théoriques de base et en analysant les solutions pratiques.

Extrait de la table des matières

Généralités - Technologie des transistors - Les étages V. H. F. et U. H. F. - Les rotacteurs et les tuners - Les étages F. I. et détection vision et son - Amplification vidéo - Amplification B. F. - Circuits de synchronisation - Base de temps verticale (trames) - Base de temps horizontale (lignes) - Alimentation.

244 pages, format 16 x 24, avec 250 figures.

Prix : 27 F ; par poste : 29,70 F



TECHNIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

par **A. Haas**

Tout électronicien éprouve le besoin de plus en plus impérieux de bien se familiariser avec l'oscilloscope et de savoir l'utiliser correctement. Cet ouvrage se propose donc de satisfaire ce besoin, par l'analyse détaillée des différentes fonctions de cet outil et des différentes solutions utilisées, avec leurs avantages et leurs inconvénients.

Fonctions et possibilités de l'oscilloscope - Structure de l'oscilloscope - Le tube cathodique - Alimentation et réglage du tube cathodique - Les amplificateurs - Les atténuateurs - Les bases de temps - Circuits auxiliaires et accessoires - Le diagnostic des pannes des oscilloscopes - La photographie des oscillogrammes.

2^e édition, 216 pages, format 16 x 24, avec 246 figures, dont 88 photographies d'oscillogrammes.

Prix : 21,00 F ; par poste : 23,10 F



RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS COULEURS

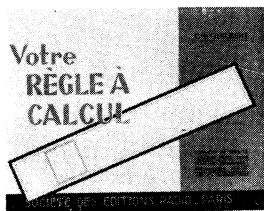
par **Ch. Dartevelle**

Ouvrage destiné aux techniciens déjà familiarisés avec les téléviseurs noir et blanc, leur permettant, grâce à de nombreux oscillogrammes photographiés en couleurs, de procéder au réglage et d'établir le diagnostic des pannes pouvant affecter le fonctionnement des téléviseurs couleurs.

160 pages, format 24 x 16, avec plus de 300 illustrations dont 70 reproductions de photographies en couleurs et plus de 120 oscillogrammes typiques.

Du noir à la couleur - Le tube trichrome et les circuits associés - Réglage du tube trichrome - Anatomie et physiologie d'un décodeur SECAM - Réglage des circuits d'un décodeur SECAM - Les circuits de balayage trames et lignes - Les pannes du tube trichrome et des circuits associés - Les pannes des circuits de décodage - Le codage des signaux dans le système SECAM III b.

Prix : 36 F ; par poste : 39,60 F



VOTRE RÈGLE A CALCUL

par **Ch. Guilbert**

La règle à calcul est un merveilleux instrument devant se trouver entre toutes les mains. Si on se donne la peine de bien se pénétrer du principe fondamental qui est celui de l'addition ou de la soustraction mécanique de longueurs, l'exécution de toutes les opérations deviendra logique et claire.

Les logarithmes - La règle à calcul et ses échelles - Premières opérations à la règle - La règle de trois - Puissances et racines - Les échelles «log-log» - Le curseur à trois traits - Les échelles trigonométriques - Les diviseurs - Les repères spéciaux - Le cercle à calcul - Les règles spéciales - Quelques applications - La règle à calcul et l'électronique - Calcul logarithmique - Transformation des calculs.

72 pages, format 27 x 21, avec 103 figures.

Prix : 12,00 F ; par poste : 13,20 F



TÉLÉTUBES

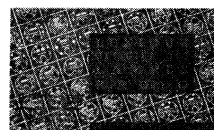
par **R. Deschepper**

Il s'agit d'une documentation très complète, remarquablement présentée et intelligemment condensée, sur tous les tubes utilisés dans des téléviseurs anciens ou modernes, noir-blanc ou couleurs, y compris (ce qui est très important) les tubes-images 70°, 90° ou 110°, simples (74 tubes) ou trichromes (10 tubes).

5^e édition, 176 pages, format 21 x 13, avec plus de 350 schémas et dessins.

Les autres tubes sont généralement présentés en deux fois : un premier croquis montre la disposition des broches et définit les tensions et les intensités normales, ainsi que les capacités internes ; un deuxième croquis représente le même tube dans le cadre d'un schéma normal d'utilisation.

Prix : 13,50 F ; par poste : 14,85 F



LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO

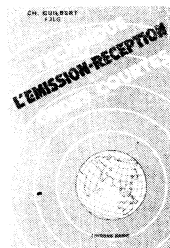
par **L. Gaudillat**

Caractéristiques de service, culottage et classement méthodique par fonction de toutes les lampes de réception usuelles. On y trouve tous les renseignements immédiatement utilisables lors d'un dépannage ou d'un remplacement.

20^e édition, 96 pages, format 22 x 13,

Les caractéristiques principales de quelque 1 000 tubes courants (fonction ; culot ; tension et intensité filament ; haute tension d'alimentation ; intensité anodique ; résistance de charge ; tension écran ; polarisation ; résistance de polarisation ; résistance interne ; pente) - Le classement méthodique groupant les lampes suivant leur utilisation - Tableaux de culottage.

Prix : 7,50 F ; par poste : 8,25 F



TECHNIQUE DE L'ÉMISSION-RÉCEPTION SUR ONDES COURTES

par **Ch. Guilbert (F3LG)**

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qu'attire l'émission d'amateur et répond à la majeure partie des questions que les radio-amateurs sont amenés à se poser. L'auteur ne présente que des réalisations constituant des solutions avantageuses et laisse une large place aux mesures et aux antennes.

Extrait de la table des matières

Les ondes électromagnétiques - La réception des O. C. - Les circuits auxiliaires - Changement de fréquence - Les principes de l'émission - La manipulation - La modulation d'amplitude et de fréquence - Un émetteur simple - Un émetteur 50 à 100 W pour bandes de 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz - Antennes - Contrôles et mesures - L'étude du Morse - Montages à transistors - Emission en B. L. U. - Comment organiser la station - Comment trafiquer - La réglementation.

2^e édition, 356 pages, format 16 x 24, avec 280 figures et de très nombreuses photographies.

Prix : 33,00 F ; par poste : 36,30 F



LES RADIO-ISOTOPES DANS L'INDUSTRIE

par **R. Kraemer**

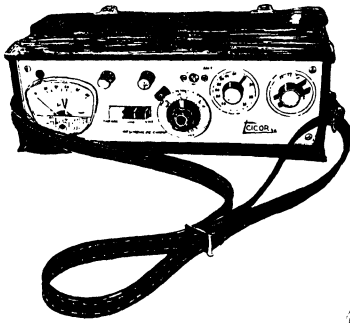
Ce livre s'adresse à tous ceux, industriels, ingénieurs, techniciens et étudiants, qui auront à utiliser, de près ou de loin, les isotopes radioactifs dans l'industrie, ou dans le laboratoire de recherche et, plus particulièrement, comme moyen de contrôle, associés à des circuits électroniques.

260 pages, format 16 x 24, avec 189 figures, quelque 50 photographies et de très nombreux tableaux.

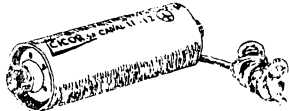
Éléments de physique nucléaire (radio-activité ; radio-isotopes ; sources radio-actives ; détection des rayonnements) - Instruments électroniques (instruments de mesure de radiations ; utilisation de l'information ; alimentation) - Contrôles par l'électronique (mesures d'épaisseurs ; mesures des niveaux ; détecteurs de proximité ; mesure des densités) - Utilisation directe des radioéléments - Mesures de protection.

Prix : 33 F ; par poste : 36,30 F

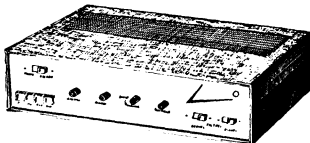
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris (6^e) - C.C.P. PARIS 1164-34

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

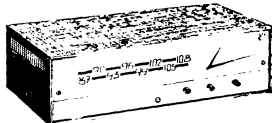
**AMPLI BF "GOUNOD"**

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"

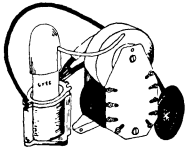
Tous transistors
87 à 108 Mhz - CAF - CAG
Mono et stéréo

**ENSEMBLE DÉVIATION 110°**

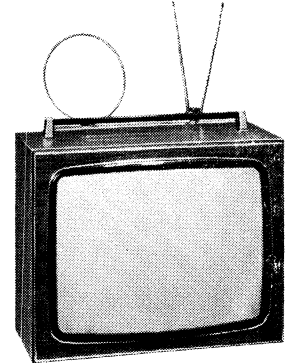
Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :**THT 110°**

Surtension auto-protégée

**TÉLÉVISEUR PORTABLE 50**

- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors.
 - Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
 - Sensibilité 10 μ V.
 - Poids 18 kg - Poignée de portage.
 - Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.
- Existe en tous transistors, batterie, secteur.

**TÉLÉVISEUR COULEUR 56 cm**

Modèle mixte lampes et transistors équipé 2 chaînes avec 3^e chaîne prévue. Ne nécessite pas l'adjonction d'un régulateur de tension. THT à tripleur. Peut être fourni en sous-ensemble précâblé.

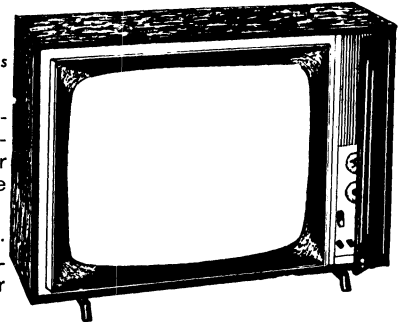
Dimensions : H. 480, L. 780, P. 380 mm.

"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Écran 59 et 61 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
61 cm 790 x 585 x 300

cicor5, rue d'Alsace
PARIS-X^e**202-83-80** (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

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

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

SUR LES CHAINES DE FABRICATION EN SERVICE DE MAINTENANCE UTILISEZ

LES ATOMISEURS KKF





LES ATOMISEURS KKF

dans chaque laboratoire d'électronique, aussi indispensable que le fer à souder

GIVRANT KKF

- pour la protection des composants et supports pendant les opérations de soudure
- pour le refroidissement instantané des éléments en surchauffe
- pour la localisation des pannes d'origine thermique
- pour la détection des mauvaises connexions ou fêlures

Documentation gratuite sur demande
S.I.C.E.R.O.N.T. BP 99 - 92 ASNIERES

CHANGEMENT D'ADRESSE : **S.I.C.E.R.O.N.T., 4 et 6, passage Lamouroux, 92-GENNEVILLIERS**

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



partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

FRANCE	ÉTRANGER
<input type="radio"/> 40,00 F	<input type="radio"/> 55,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 24,00 F	<input type="radio"/> 33,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 25,00 F	<input type="radio"/> 34,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 60,00 F	<input type="radio"/> 85,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 75,00 F	<input type="radio"/> 100,00 F
-------------------------------	--------------------------------

Spécimens sur demande

TOTAL

DATE

RC 259

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.

L'ÉLECTRONIQUE !.. UNE SCIENCE QUI RÉPOND A TOUT

C'est ce que le lecteur découvrira dans le numéro 346 de « TOUTE L'ÉLECTRONIQUE » qui, ce mois-ci, présente une étude se rapportant à un nouveau système d'affichage par points lumineux dont la conception et la réalisation compacte semblent appelées à révolutionner les techniques actuellement connues ; la description d'un modulateur magnétique de radar dont un prototype a récemment été mis au point par Thomson-C.S.F. ne manquera pas d'éveiller l'intérêt des professionnels à l'affût des dernières découvertes ; la suite de l'article traitant de l'emploi des circuits logiques vient achever dans ce numéro l'« initiation » du lecteur à cette nouvelle technique ; comme toujours, les passionnés de la Hi-Fi retrouveront leur rubrique préférée qui, cette fois traite du tuner-amplificateur SX-990 de Pioneer passé au banc d'essai.

Enfin, « TOUTE L'ÉLECTRONIQUE » vous transmet les échos du Salon des Composants, de Mesucora et de la Biennale de l'Équipement Electrique en présentant les équipements nouveaux qui ont donné, et donneront, leurs caractères à ces importantes manifestations.

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE

Prix : 5 F Par poste : 5,30 F

LA TÉLÉVISION !.. BIEN PLUS QU'UNE IMAGE, UNE TECHNIQUE

L'électronique ne cesse de surprendre, et ses applications qui s'étendent à tous les domaines trouvent un terrain particulièrement favorable en télévision où cette technique semble forcer les concepts en découvrant des champs d'utilisation insoupçonnés...

Le numéro 204 de « TELEVISION » traduit les divers aspects de cette prodigieuse évolution en présentant à ses lecteurs les « coulisses » des laboratoires de recherches où se préparent les grands événements techniques. Aussi, trouverez-vous, entre autre, dans ce numéro, la suite de l'étude traitant des écrans électroluminescents pour la télévision en couleurs qui, demain, remplaceront le tube cathodique ; la description d'un émetteur de mesure remarquable par sa réalisation et ses performances ; l'examen d'un discriminateur SECAM à compage d'impulsions lequel, avec l'article se rapportant au « TAA 790 », circuit intégré pour base de temps lignes, semble rappeler que la TV s'est mise au diapason de la microélectronique.

Enfin, dans sa rubrique « Documentation », TELEVISION vous tient au courant de l'actualité professionnelle et des diverses manifestations techniques en rappelant le récent Salon des Composants Electroniques et votre « rendez-vous » à Mesucora.

TELEVISION n° 204

Prix : 3 F Par poste : 3,30 F

LE PIÉZOTRANSISTOR...

... ou transistor sensible à la pression, constitue un nouveau composant très sensible dont les applications se développent. Il fait l'objet de la première étude de juin d'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE, qui comporte également à son sommaire :

- Systèmes logiques de présélection de nombres ;
- Les synthétiseurs de fréquences ;
- Générateurs de fonctions polynomiales ;
- Le multiplexage cyclique ;
- Spectromètre ultra-rapide à réseaux tournants ;
- Le voltmètre corrélateur ;
- Circuits intégrés à diodes Schottky ;
- C.I. à « gate » au silicium ;
- Amplificateurs intégrés à micropuissance ;
- Etc., etc.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Prix : 7,50 F Par poste : 7,80 F

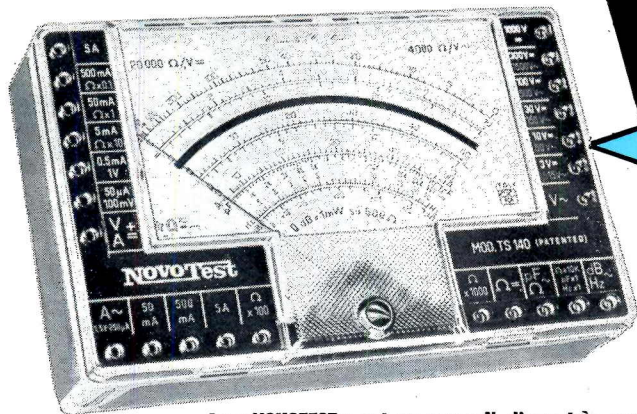
TOUTES LES NOUVELLES

industrielles, financières et commerciales sont publiées toutes les semaines dans ELECTRONIQUE-ACTUALITES, le journal dont tout le monde parle.

Prix : 2,50 F Par poste : 2,70 F

3 CONTROLEURS UNIVERSELS

répondant à tous les besoins de mesures
DES ÉLECTRO-TECHNICIENS ET DES ÉLECTRONICIENS



NovoTest

CADRAN GÉANT

MODÈLE "TS 140" **20.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) **171 F**

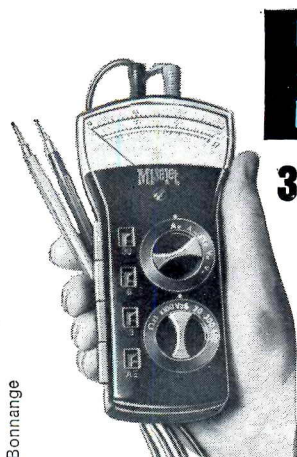
MODÈLE "TS 160" **40.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 48 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) **195 F**

Le « NOVOTEST » 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 » 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 :

	MODELE "TS 140"	MODELE "TS 160"
TENSIONS en continu	8 CALIBRES : 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V	8 CALIBRES : 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 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	6 CALIBRES : 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
INTENSITES en continu	6 CALIBRES : 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	7 CALIBRES : 25 μA - 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
INTENSITES en alternatif	4 CALIBRES : 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A	4 CALIBRES : 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMMETRE	6 CALIBRES : Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)	6 CALIBRES : Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesure de 0 à 100 MΩ)
REACTANCES	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ
FREQUENCES	1 CALIBRE : de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)	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	6 CALIBRES : 1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
DECIBELS	6 CALIBRES : de - 10 à + 70 dB	5 CALIBRES : de - 10 à + 70 dB
CAPACITES	4 CALIBRES : de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)	4 CALIBRES : de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5000 μF (alimentation pile)



Miselet

MODÈLE "TS 150"
4.000 Ω PAR VOLT

6 gammes de mesure - 19 calibres.
Echelles uniformes. Prix (T.T.C.) **204 F**

30 AMPÈRES en INTENSITÉS CONTINUES et ALTERNATIVES

TENSIONS EN CONTINU :
4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

TENSIONS EN ALTERNATIF :
4 CALIBRES : 6 V - 30 V - 300 V - 600 V

INTENSITÉS EN CONTINU :
4 CALIBRES : 250 μA - 3 A - 6 A - 30 A

INTENSITÉS EN ALTERNATIF :
4 CALIBRES : 250 μA - 3 A - 6 A - 30 A

OHMMÈTRE EN CONTINU :
2 CALIBRES : 0 à 5 K ohm - 0 à 500 K ohm

CHERCHEUR DE PHASE

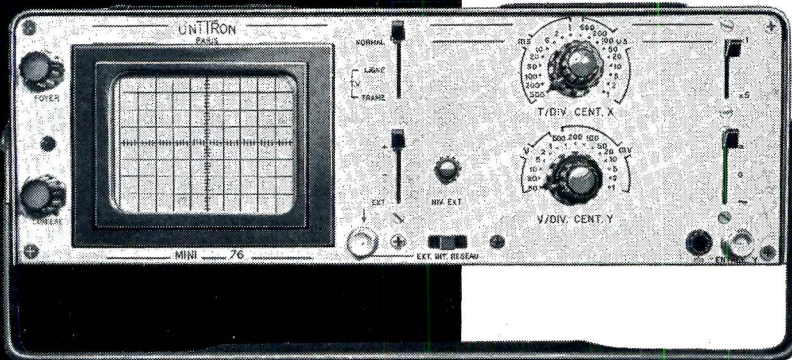
Étudié spécialement pour l'Électricien-Installateur, le MISELET comporte les qualités que l'on est en droit d'exiger d'un appareil moderne de mesure : robustesse, facilité d'emploi, précision, sensibilité élevée. Son utilisation est donc indispensable dans toutes les Entreprises d'Électricité, dans les services d'entretien et de dépannage ainsi que sur les chantiers.

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

LE RECORD

du rapport

DIMENSIONS
PERFORMANCES ET
SIMPLICITE D'UTILISATION



10 MHz
1 mV

OSCILLOSCOPE

mini 76

Tube rectangulaire
de 90 mm de diagonale, post-accélééré à 3 kV.
Vertical : 1 mV à 50 V/div - 0 à 10 MHz - 3 dB.
Horizontal : 500 ms/div à 1 μ s/div, + loupe X 5.
Sélection automatique : 110/220 V.
Dimensions : long. 305 ; haut. 111 ; prof. 246.
Poids : 5 kg.

AUTRES FABRICATIONS :

AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
AMPLIFICATEURS A DECALAGE DE ZERO
OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU 10 DP
MODELE 10 DP/C SPECIAL POUR TV COULEURS
OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE POUR LE SERVICEMAN
OSCILLOSCOPE AUTONOME P 702
TIROIR TYPE T SPECIAL TELEVISION

RAPY

UNTIRON

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

MESUCORA - Stand 3186 AB