

RADIO constructeur

TV

N° 247 • AVRIL 1969 • 3 F

RÉALISATION
D'UN CAPACIMÈTRE
TRANSISTORISÉ

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

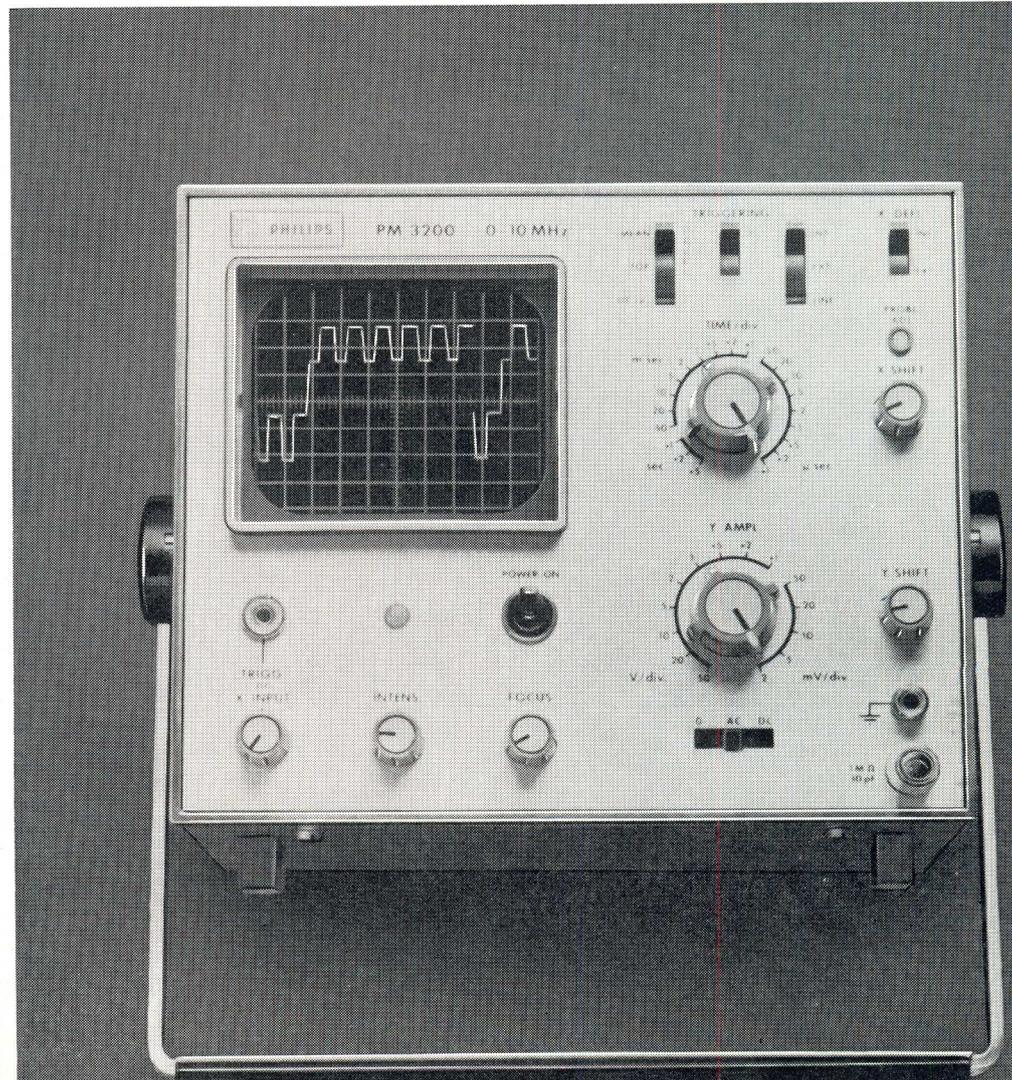
DANS CE NUMÉRO :

- Les appareils de mesure au Salon 65
- Nouveau jeu de sous-ensembles pour tuners FM stéréo .. 70
- Dépannage des récepteurs radio transistorisés 72
- Maintenance des téléviseurs : L'amplification F.I. (suite) 77
- Ce que vous pouvez voir au Salon des Composants 1969.. 94

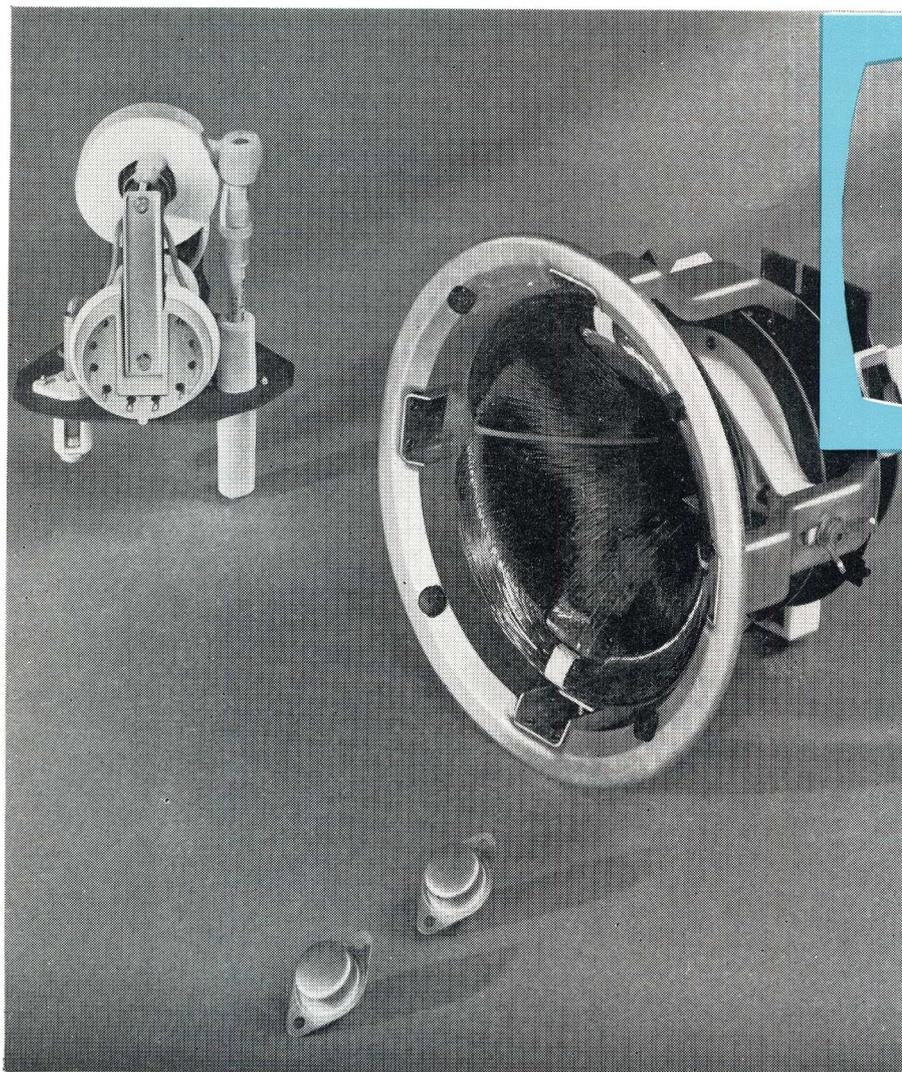
ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Etude, réalisation et mise au point d'un capacimètre transistorisé 67
- Un oscilloscope tout à fait remarquable pour la maintenance radio-TVC (Philips) 80
- Les interrupteurs à lames souples (suite) 66
- COURS DE PERFECTIONNEMENT : Etude des transistors (réaction interne, pente d'un transistor) 85
- Calcul Electronique. Le diagramme de Karnaugh 81

Ci-contre : oscilloscope portable entièrement transistorisé PM 3200 (PHILIPS), de bande passante 10 MHz, de sensibilité maximale 2 mV/div. (voir utilisation de cet appareil page 80 et suivantes).



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

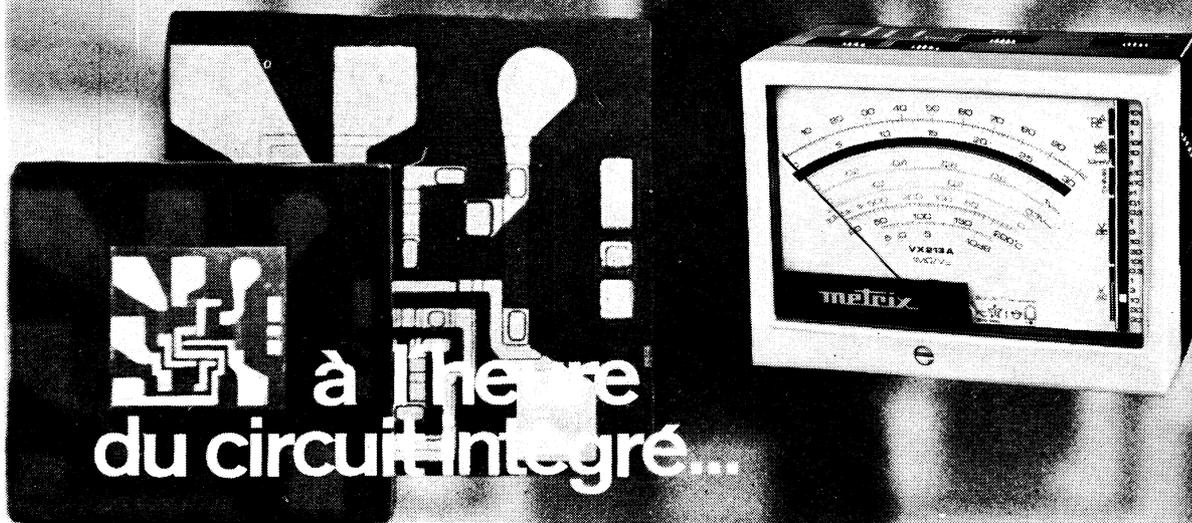


transistorisation intégrale
avec

VIDEON

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

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Allée 9 — Stand 93



mV =
μA =

**Millivoltmètre
électronique
VX 203 A**

Galvanomètre anti-chocs.
Amplificateur différentiel à transistors alimenté par piles.
Autonomie 1000 heures.
Nombreux accessoires.
Tensions continues : 10 mV à 1000 V en 11 cal.
Résist. int. : de 1 MΩ/V à 10 MΩ/V.
Intensités continues : 1 μA à 10 A en 13 cal. Ch. de tens. : 10 mV.
Résistance : 2 Ω à 100 MΩ en 3 gammes.
Températures (avec sonde) : de - 200° C à + 600° C.

mV ~
μA Ω

**Multimètre
électronique
VX 213 A**

Plage très étendue de mesures.
Autonomie 1000 heures.
Tensions continues : 10 mV à 1000 V en 9 cal. Résist. int. : 1 MΩ/V à 10 MΩ/V.
Intensités continues : 1 μA à 10 A en 8 cal. Ch. de tens. : 10 mV.
Tensions alternatives : 0,3 V à 300 V en 6 cal.
Résistances : 2 Ω à 100 MΩ en 3 gammes.
Températures (avec sonde) : de - 200° C à + 600° C.
Eclaircissements (avec cellule) : de 0 à 2000 lux.

V
~
Ω

**Voltohmmètre
électronique
VX 313 A**

Pour mesure précise de tensions cont. et alt. BF, HF, VHF, et des résistances.
Galvanomètre à suspension par bandes. Autonomie 200 heures.
Tensions continues : 0,1V à 3000 V en 10 cal.
Impédance d'entrée : 10 MΩ.
Tensions alternatives : 0,3 V à 300 V en 7 cal. Impédance d'entrée : de 100 kΩ à 2,5 MΩ.
Capa. de 40 pF à 80 pF à 1 kHz.
Réponse en fréqu. : 30 Hz à 1 MHz.
Résistances : 1 Ω à 50 MΩ en 6 gammes.

Ces trois appareils, de forme identique, sont réalisés en élégant coffret aux lignes sobres, à large cadran et à sélecteur latéral unique. Protégés contre les surcharges, ils ont une précision de 1,5 % en continu et de 2,5 % en alternatif. Ils sont construits par le grand spécialiste français de la mesure : COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - B.P. 30 - 74 ANNECY Tél. (79) 45.46.00 - Télex 33822 - Câbles Métrix-Annecy - Bureaux de Paris : 56, Av. E.-Zola (15°) - Tél. 250-63-26.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

métrix

UNISCOPE

OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE

P 70

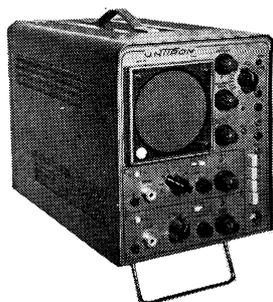


pour le Serviceman :
un appareil indispensable

pour l'Ingénieur :
un auxiliaire précieux

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

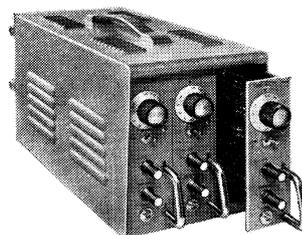
une présentation fonctionnelle
une réalisation professionnelle



OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU - 10 DP

au laboratoire ou sur le chantier...

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



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES

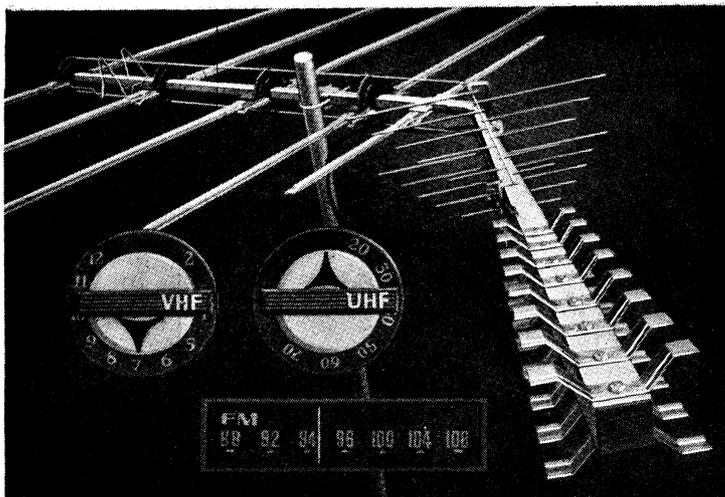
- Entièrement transistorisés
- Modules interchangeables
- Haute fiabilité
- Puissance de sortie élevée
- Enfichables en racks ou en coffrets
- Alimentation secteur ou batteries

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

UNTRON

Maintenant : **MODÈLE 10 DP/C**

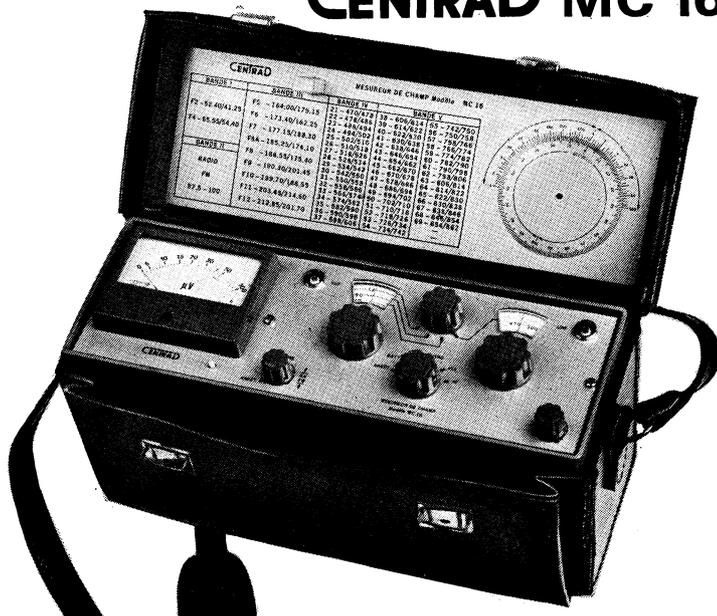
75 TER, RUE DES PLANTES, PARIS 14^e - TÉL. 532.93.78



- 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

TOUS VOS PROBLÈMES, DE MESURE,
DE CHAMP, SOLUTIONNÉS AVEC
LE MESUREUR PROFESSIONNEL

CENTRAD MC 16



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

Conjointement au succès de
notre mire couleur 888
nous vous présentons la
mini-mire 989 qui sera
votre fidèle compagne dans
vos déplacements pour vos
réglages en TVN et TVC des :

**CONVERGENCES
GÉOMÉTRIE
PURETÉ**

- Sortie UHF 10 canaux centrés sur le canal 35
- Grille de convergence : 11 barres horizontales - 16 barres verticales
- Fréquence 625 lignes pilotée par un oscillateur à 31,250 kHz
- Polarité +
- Consommation 270 mW
- Alimentation : 6 piles de 1,5 V
- Equipement : 28 transistors - 10 diodes
- Dimensions : 155 x 105 x 65 mm. Poids : 700 gr.

CENTRAD 129

SON MINI-PRIX HT 630 F

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



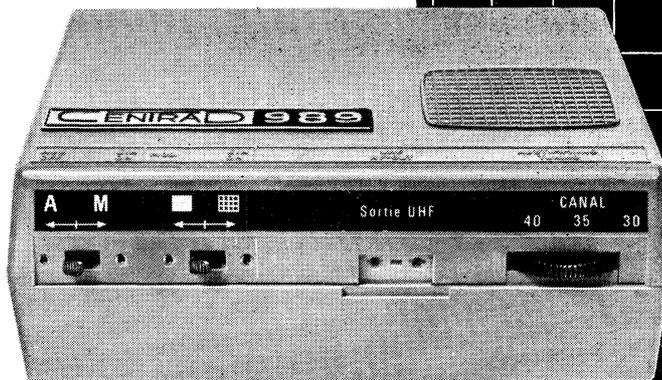
**MINIATURE
EN DIMENSIONS**

GÉANTE

EN PERFORMANCES

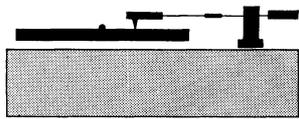


**LA
MINI-MIRE 989**



...DU PREMIER AU DE LA UNE BIEN PLUS

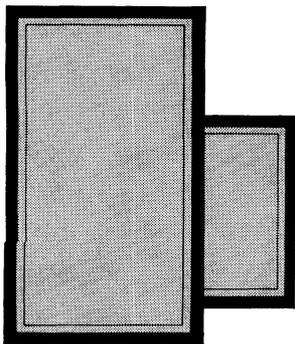
PLATINE



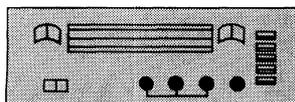
AMPLIFICATEUR



ENCEINTES



TUNER



CODE (POUR INITIÉS SEULEMENT)

Elément de chaîne
ou résultat chiffré :



égal au meilleur.
nettement supérieur.
unique sur le marché français.

SCIENTELEC offre une gamme de 1 platine, 5 amplis,
2 tuners, 7 enceintes à des prix sans concurrence.

POURQUOI DES PRIX AUSSI PEU ÉLEVÉS ?

Pour SCIENTELEC il n'y a pas de "secrets" de fabrication.
Les solutions SCIENTELEC utilisent toujours les derniers progrès
de la technique, mais ne servent pas à justifier un prix élevé.
SCIENTELEC est jeune : Les solutions trouvées sont appliquées
immédiatement et c'est le seul "secret" de son prix avantageux

DERNIER MAILLON CHAÎNE... HAUTE-FIDÉLITÉ!

2 moteurs synchrones	★ ★
Plateau de 3 kg	★
Suspension par contre platine suspendue	★ ★
Lève-bras purement électrique	★ ★
Cellules : magnétiques double bobinage avec tête à jauge de contrainte	★ ★
Réglage stroboscopique : inutile (usinage au 1/1000 ème)	★ ★
Bande passante 20 à 100.000 Hz ± 0,5 dB	★ ★
Puissance en régime sinusoïdal 2 x 25 W	★
Taux de distorsion : moins de 0,1 % à 15 W	★ ★ ★
Puissance 2 x 20 W	★
Impédance	★
CRITERES SCIENTELEC Bobine plus grande que son plus grand déplacement dans l'entrefer	★ ★
Membranes séparées en unités de couplage différen- ciées (médium remarquable)	★ ★ ★
Mesure acoustique de l'ensemble volume, suspension, membrane	★ ★ ★
Filtres à bobines sans noyaux	★ ★
Courbes de réponse parfaitement droites dans tout le spectre, au delà et en-deça des seuils de perception de l'oreille humaine.	★ ★
TEST DIRECT : comparaison entre une même voix en direct ou retransmise par la chaîne.	★ ★
Sensibilité 0,6 μ v pour signal bruit 26 dB	★ ★ ★
Selectivité variable en AM	★ ★ ★
DECODEUR : diaphonie < 25 dB à 1000 HZ	★
Distorsion < 0,5 de 10 Hz à 10 kHz	★ ★ ★



SCIENTELEC

12 rue demarquay
paris-10
tél. : 202 74. 38

APPLICATIONS
ET
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
DE
QUALITÉ

documentation
liste des revendeurs s
demande à : SCIENTELE
12, rue Demarquay PARIS 1

Nom : _____

Prénom : _____

Profession : _____

Adresse : _____

Département : _____ Tél. : _____

"CHINIGLIA"

Contrôleur « DINOTESTER »
20 000 Ω/V

Voltmètre électronique transistorisé
Mesure des résistances 0,2 Ω à 2 000 mégohms (6 g.).
Décibelmètre :
- 10 à + 62 dB (6 gammes)
Capacimètre :
1 000 pF à 5 F (6 gammes).
Intensités :
1 μA à 2,5 A (6 g.).
Voltmètre continu :
2 mV à 1 000 V (9 gammes).
Voltmètre alternatif :
10 mV à 1 000 V (6 gammes).
Dim. : 150 X 95 X 42.
Avec étui luxe **330,00**

Contrôleur "LAVAREDO" 40 000 Ω/V
(même présentation)

Voltmètre (continu et alternatif).
Jusqu'à 1 200 V. Intensité jusqu'à 3 A.
Résistance : 1 Ω à 200 MΩ.
Capacimètre : 200 pF à 1 000 pF.
Décibelmètre : - 10 à + 62 dB.
Avec étui luxe **246,00**

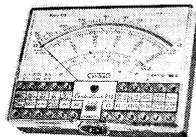
CONTROLEUR "660" 20.000 A/V 182,00
VOLTMETRE ELECTRONIQUE 396,00

CONVERTISSEUR - CHARGEUR
A TRANSISTORS

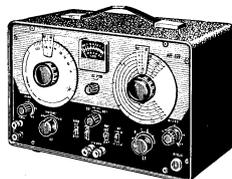
Appareil à 2 usages :
CONVERTISSEUR transforme un courant de 12 volts en courant altern. 110 ou 220 V - 50 périodes - 100 W.
Permet d'alimenter (par exemple en voiture) différents appareils ;
Radio - Magnétophone - T.D., etc.
● **CHARGEUR** : directement sur secteur 110 ou 220 V. Charge les batteries 12 volts à 6 ampères. Dim. : 195 X 95 X 90 mm.
COMPLET, en pièces détachées **223,50**
EN ORDRE DE MARCHÉ **257,50**

CONTRÔLEUR "CENTRAD" "819"
80 gammes de mesure
20 000 Ω/V
Cadrans panoramique anti-chocs
Cadrans miroir - Anti-magnétique.
Anti-surcharges - Limitateurs.
V continu : 13 gammes de 2 mV à 2 000 V.
V altern. : 11 gammes de 40 mV à 2 500 V.
Output : 9 gammes de 200 mV à 2 500 V.
Int. cont. : 12 gammes de 1 μA à 10 A.
Int. act. : 10 gammes de 5 μA à 5 A.
Ω en 6 gam. de 0,2 Ω à 100 MΩ.
pF 6 gam. de 100 pF à 20 000 μF.
Hz 2 gam. de 0 à 5 000 Hz.
dB 10 gam. de - 24 à + 70 dB.
Réactance 1 gamme de 0 à 10 MΩ.
LIVRE avec étui fonctionnel, béquille de rangement, protection **203,60**

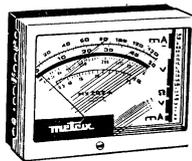
Nouveau Contrôleur "819" "CENTRAD"



GÉNÉRATEUR HF et BF "BELCO" Type ARF 100
Made in U.S.A.



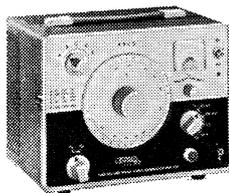
PARTIE HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales.
120 MHz à 300 MHz en harmoniques.
Précision : ± 1 %.
PARTIE BF : fréquences sinusoïdales 20 à 200 000 Hz en 4 bandes.
Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.
Précision : ± 2 % + 1 Hz.
Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie **750,00**



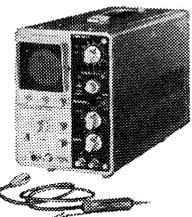
metrix
Type MX 211. Contrôleur 20 000 Ω/V 394,88
Type 462. Contrôleur 20 000 Ω/V 193,50
Type 453. Contrôleur électricien 191,27
Type MX 202 A. Contrôleur 40 000 Ω/V 259,14
Type MX 209. Contrôleur 20 000 Ω/V 204,85
Type VX 203. Millivoltmètre électronique 647,85
NOVOTEST TS 140. Contrôleur 20 000 Ω/V 159,00
TS 160. Contrôleur 40 000 Ω/V 185,00



BEM 002



BEM 003



BEM 004

CENIRAD
Type 517 A. Contrôleur 20 000 Ω/V 172,76
Type 743. Millivoltmètre adaptable au contrôleur 517 222,51
Type 923. Générateur HF 771,25
Type 278 A. Oscilloscope 1 456,12
Type 175/P 10. Oscilloscope 2 751,82
DISPONIBLE : MIRE COULEUR.
Ref. 888 A : vidéo seule 3 455,20
Tuner UHF à fréquence variable et son par quartz d'intervalles, enfilables 684,87



- **OSCILLOSCOPE BEM 002** :
Bde passante : 0 à 7 MHz. Sensibilité : 20 mV/division.
En « KIT » 1 641,22
- **OSCILLOSCOPE BEM 005** :
Bde passante : 0 à 4 MHz. Sensibilité : 50 mV/division.
En « KIT » 1 234,00
- **OSCILLOSCOPE 377 K** :
Bde passante : 5 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 617,00
- **OSCILLOSCOPE BEM 009** :
Bde passante : 0 à 700 kHz et 0 à 12 mégahertz (- 6 dB). Sensibilité : 25 mV/division.
En « KIT » 802,10
- **MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 012** :
En « KIT » 407,22
- **VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 002** avec sonde.
En « KIT » 431,90
- **GENERATEUR BF BEM 004** :
10 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 641,68
- **BOÎTE A DECADES DE RESISTANCES BEM 008** :
En « KIT » 302,33
- **ALIMENTATIONS STABILISEES BED 001** :
0 à 15 V - 1 amp.
En « KIT » 635,51
- **BED 002** :
Hte tension 0 à 350 volts - 100 mA.
En « KIT » 635,51
- **BED 003** :
Basse tension 0 à 33 V - 6 amp.
En « KIT » 1 561,00

CATALOGUES ET DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI le Bon de Commande ci-dessous PAR RETOUR DU COURRIER nous vous adresserons :

● **CATALOGUE... PIÈCES DÉTACHÉES**

188 pages avec illustrations

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

PRIX **5 Frs**

(ou 15 timbres-poste à 0,30)

Cette somme, jointe, me sera remboursée à ma première commande.



● **SCHÉMATIQUES "CIBOT"** ●

N° 1 TELEVISEURS - Adaptateur UHF universel - Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC.
Edition 1969

105 pages augmentées de nos dernières réalisations ► **PRIX** 4,00

N° 2 BASSE FREQUENCE
12 Modèles d'Electrophones - 3 Interphones - 8 Montages Electroniques.
23 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
3 Préamplificateurs Correcteurs.
Edition 1969

176 pages augmentées de nos dernières réalisations ► **PRIX** 9,00

TOTAL ★

Somme que je verse ce jour ► Mandat lettre joint. Mandat carte.

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

- CATALOGUE 104/9, janvier 1969**
(Couverture grise)
Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques. } **GRATUIT**
- CATALOGUE 103**
Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaines Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence. } **GRATUIT**
- CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS »** } **GRATUIT**

● **BON RC 247**

NOM
ADRESSE

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



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

Virement postal 3 volets joints.
 En timbres-poste.



CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES

TWIST-PRONG

Type
TP

Tubes aluminium - Montage rapide et économique

Anode et cathode en aluminium "etché" confèrent à ces condensateurs une remarquable stabilité en capacité

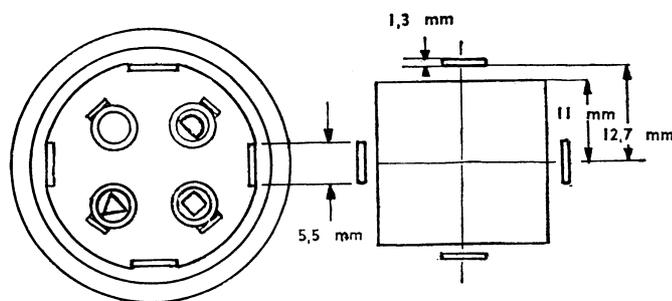
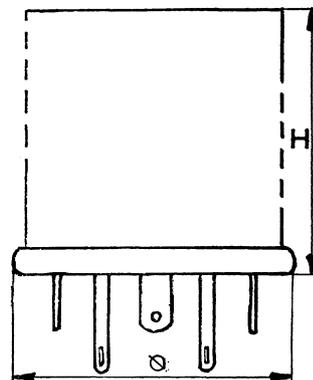
Présentation : Tube aluminium serti avec couronne de fixation spécialement conçue pour montage rapide par torsion des pattes.

Sorties : Négatif commun au boîtier et par les pattes de fixation. Les 4 cosses positives et les pattes de fixation sont spécialement étamées pour soudure au bain.

Valeurs : Ces condensateurs se font en tous modèles pouvant comporter 1 à 4 éléments dans le même boîtier.

Conditionnement : ces condensateurs sont livrés en cartons de 50 pièces.

Capacités (en μF)	Tensions (volts)		Dimens. (mm)		Figure
	Service	Pointe	\varnothing	H	
2500+2500	25	30	37	59	71
5000	—	—	37	59	71
3000	63	73	37	80	72
50 + 50 + 50 + 50	275	300	37	59	71
100 + 100 + 50 + 50	—	—	37	80	72
150 + 90 + 90 + 50	—	—	37	80	72
200 + 100 + 50	—	—	37	59	71
50 + 50 + 50	320	360	37	59	71
50 + 50 + 16 + 16	—	—	37	59	71
100 + 50 + 50 + 32	—	—	37	59	71
100 + 50 + 50 + 50	—	—	37	80	72
200 + 50	—	—	37	59	71
200 + 100 + 50 + 25	—	—	37	80	72
50 + 50 + 50 + 50	350	385	37	80	72
100 + 50 + 50 + 32	—	—	37	80	72
100 + 50 + 50 + 50	—	—	37	80	72
100 + 100	—	—	37	59	71
200 + 100 + 50 + 25	—	—	37	80	72
150	450	500	37	59	71
100 + 50	—	—	37	59	71



Toutes autres combinaisons peuvent être exécutées dans les limites des capacités maximales énoncées dans le tableau ci-dessous, compte tenu des tensions de service et dimensions d'étuis indiquées.

Capacités maximales (en μF)	Tensions (volts)		Dimens. (mm)		Figure
	Service	Pointe	\varnothing	H	
438	275	300	37	59	71
584	—	—	37	80	72
334	320	360	37	59	71
445	—	—	37	80	72
300	350	385	37	59	71
400	—	—	37	80	72
162	450	500	37	59	71
215	—	—	37	80	72

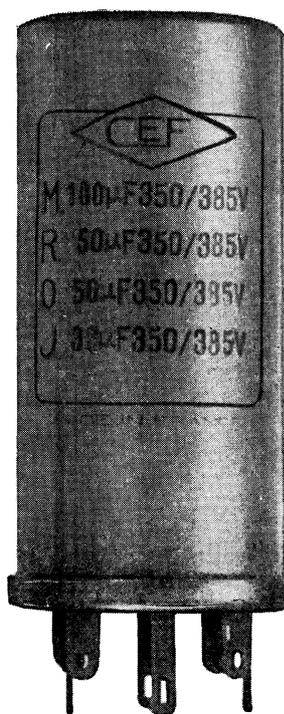


Fig. 72

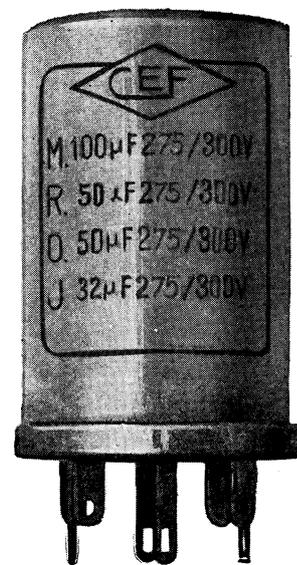


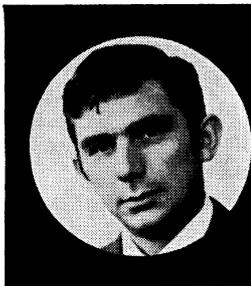
Fig. 71

RAPHY 68

Catalogue complet sur demande. **CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE**
Société anonyme au capital de 1 800 000 F — 25-27, rue Georges-Boisseau - 92 - CLICHY - 737-30-20

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Allée 13 — Stand 114

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE



Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

"J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction..."

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

"Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle..."



comme beaucoup d'autres élèves
en suivant nos

COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E, complétée par des Travaux Pratiques à domicile et stage final à l'école. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparations pour tous niveaux en

COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIEUR.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

TRANSISTORS - TV COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL

La plupart des Administrations d'État et des Firms Électroniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'État (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

RC

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM

ADRESSE

dessoudeur
éjecteur

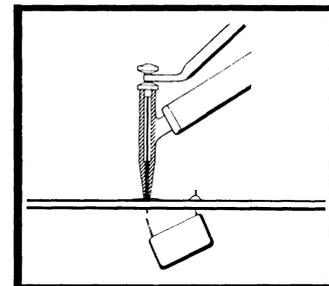
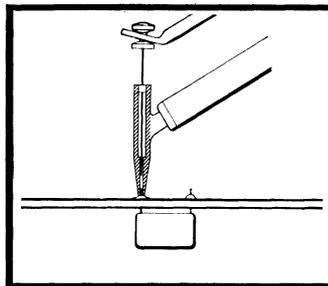
PICO
3481

chasse
du circuit imprimé
la tige du composant

40 W - 220 V



Indispensable pour circuits miniatures comme pour plaques doubles et plaques deux faces. Des extrémités de fils repliés peuvent être aisément redressées avec le bec du dessoudeur. Le temps de chauffage n'est que de 2 minutes environ. - Toutes les pièces sont facilement interchangeables, le bec lui-même peut être remplacé par une panne de 5 mm de diamètre.



dessoude
soude

transistors, diodes, condensateurs, résistances, fils jusqu'à \varnothing 1,5 mm. Le trou se trouve débarrassé de l'étain.

tout dans le domaine de l'électronique sans aucune modification ; il suffit d'appuyer sur le levier sans même changer le bec.

R. DUVAUCHEL

3 bis, rue Castèrès, 92-Clichy - Tél. 737.34.30 et 34.31

SALON DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
Allée 13 — Stand 25

stop!

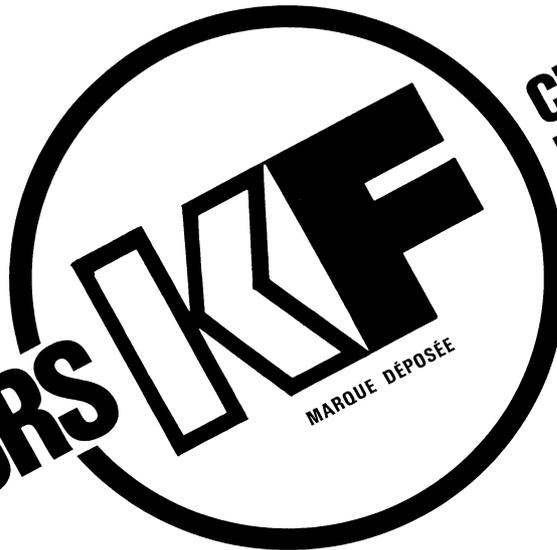
nous sommes à l'ère spatiale!

NE PARLEZ PLUS

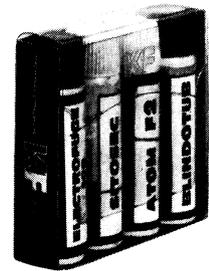
ISOLATION
PROTECTION
NETTOYAGE
LUBRIFICATION
BLINDAGE...

DITES :

ATOMISEURS



C'EST + RAPIDE ET + EFFICACE



A TECHNIQUE FRANÇAISE, PRODUITS FRANÇAIS



F2. - Agent de pénétration, de désoxydation et de protection pour **tous contacts électroniques**. Evite les démontages. N'attaque pas les matériaux.

SITOSEC. - Agent de pénétration à séchage très rapide, dégraissant, pour nettoyage ne nécessitant pas une protection permanente. **Relais, micro-mécanismes.**

FLUIDE EBS. - Fluide lubrifiant et protecteur anti-oxyde, pour matériel neuf à l'échelle de la fabrication. Système d'entraînement des **tourne-disques, magnétophones, etc.**

FLUIDE NA1/2. - Film tenace, très adhérent, résistant à toutes températures et atmosphères agressives. **Contacteurs rotatifs, rhéostats, etc.**

ELECTROFUGE 100. - Isolant à séchage rapide, formant une pellicule dure et transparente. Spécial pour **THT, circuits imprimés, bobinages...**

ELECTROFUGE 300. - Isolant à séchage rapide, formant une pellicule souple et opaque. Recommandé pour **boîtiers d'antennes, câblages souples à l'extérieur...**

BLINDOTUB. - Suspension de carbone formant film conducteur à forte adhérence. Spécial pour réparation du **blindage des tubes cathodiques, enceintes, boîtiers...** Galvanoplastie sur matières plastiques, boîtes, etc.

GIVRANT. - Générateur d'un froid intense et immédiat pour les **opérations de soudure**. Détection des pannes d'origine thermique.

HYDROFUGE. - Produit déshumidificateur; protège tous appareils électriques et électroniques contre **l'humidité, la rouille et la corrosion**. Améliore les constantes électriques

TROUSSE DE L'ELECTRONICIEN. - 2 ou 4 des produits indispensables pour intervention rapide; prévue pour la trousse de dépannage.

DEUX PRODUITS DE SÉCURITÉ INDISPENSABLES DANS CHAQUE LABORATOIRE D'ÉLECTRONIQUE, DANS CHAQUE SERVICE D'ENTRETIEN

GIVRANT KF

AUSSI INDISPENSABLE
QUE LE FER A SOUDER

Contre les pannes d'origine thermique • pour la protection pendant les opérations de soudure • pour la remise à une température normale des éléments en surchauffe.

HYDROFUGE KF

pour combattre et protéger efficacement contre l'eau et l'humidité • déshydratant et protecteur • action immédiate.

Documentation gratuite sur demande.

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

MIRE T.V.

modèle 671 A / entièrement transistorisée



RAPY

Cette nouvelle mire, d'une précision très élevée et d'un emploi universel, permet le réglage et le contrôle des téléviseurs des différents standards O.R.T.F. - C.C.I.R. ou O.I.R. ainsi que le réglage précis de la convergence et du cadrage sur les T.V. couleurs, systèmes PAL ou SECAM.

VIDEO :

- Fréquences lignes stabilisées par quartz.
- Niveau de sortie 1,5 v. c. à c. sur charge 75 ohms.
- 6 informations : Quadrillage Noir / Blanc ou Blanc / Noir Points.
- Définition variable 3 à 8 MHz - Image blanche - Pavé noir.

H.F. :

- Bandes I et III : Porteuses VISION et SON pilotées quartz internes - capacité 12 canaux.
- Bandes IV et V : Gamme continue 470 à 860 MHz.
- Modulation VIDEO : positive ou négative - Entrée pour modulation par un signal extérieur.
- Modulation SON : AM ou FM sur tous les canaux V.H.F. et U.H.F. - Entrée pour modulation audio extérieure.
- Possibilité de contrôle des récepteurs radio sur la bande F.M.

Notice sur demande.

sider ondyne

11, rue Pascal,
Paris 5°
tél. : 587.30.76

SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
Allée G — Stand 95

communiqué.

Nous apprenons de la Firme « ANTENNES TONNA » de REIMS, la sortie d'une nouvelle antenne deuxième chaîne/couleur baptisée « OLYMPIC ». Cette antenne est particulièrement étudiée pour les réceptions deuxième chaîne/couleur qui nécessitent les conditions suivantes :

- GAIN : très important
- DIAGRAMME de rayonnement très étroit
- T.O.S. (taux d'ondes stationnaire) : sensiblement égal à 1.

La nouvelle « ANTENNE TONNA OLYMPIC » remplit toutes ces conditions.

Elle est composée de 44 éléments en demi-onde côtes à côtes disposés de part et d'autre d'un tube support carré de 16 mm de côté en DURAL. L'élément réflecteur est constitué d'un double panneau à mailles d'acier bichromaté qui lui assure une excellente protection arrière. Enfin, elle est symétrisée par un transformateur-/symétriseur.

Ces caractéristiques sont les suivantes :

- GAIN 15 dB bas de la bande UHF
- 17,5 dB haut de la bande UHF
- DIAGRAMME de rayonnement $2 \times 15^\circ$ à — 6 dB
- $2 \times 12^\circ$ à — 3 dB

Rapport Avant/Arrière > 20 dB

Rapport Avant/Côté > 35 dB

Six modèles sont mis à la disposition de la Clientèle pour couvrir les 6 bandes de fréquence suivantes : 21 à 29 - 30 à 38 - 39 à 47 - 48 à 56 - 57 à 65 - 21 à 41.

Ce dernier modèle particulièrement étudié pour l'EST de la France.

Cette antenne est distribuée par

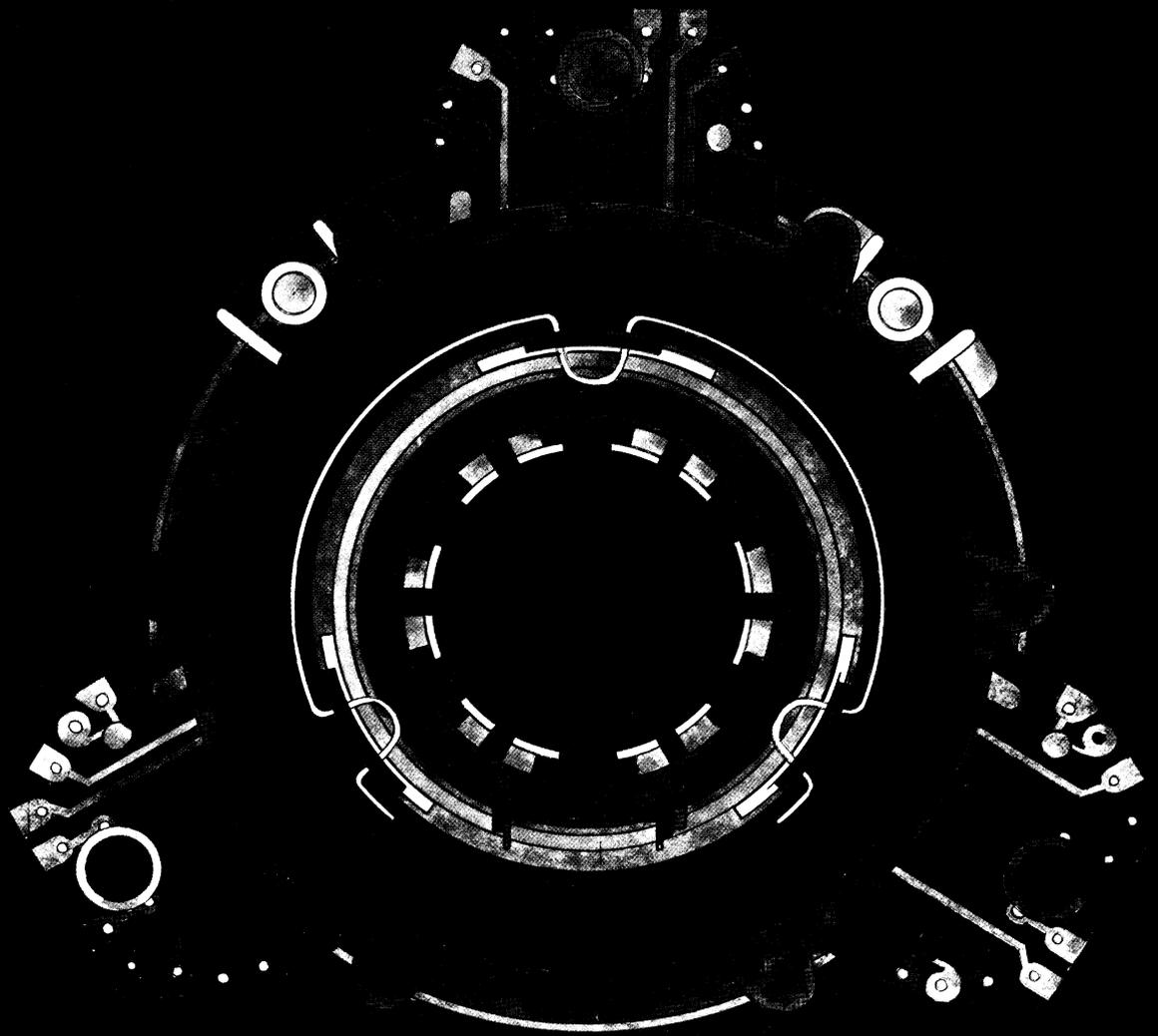


SADITEL

132, boulevard Dauphinot - 51 - REIMS

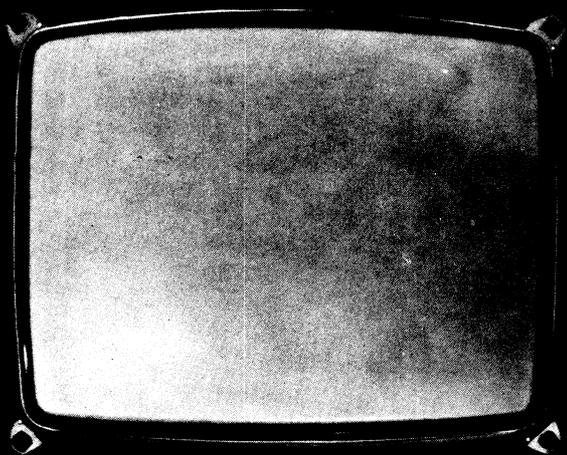


Salon des Composants Electroniques :
STAND n° 7 - 73 et 7 - 75 — NEF CENTRALE

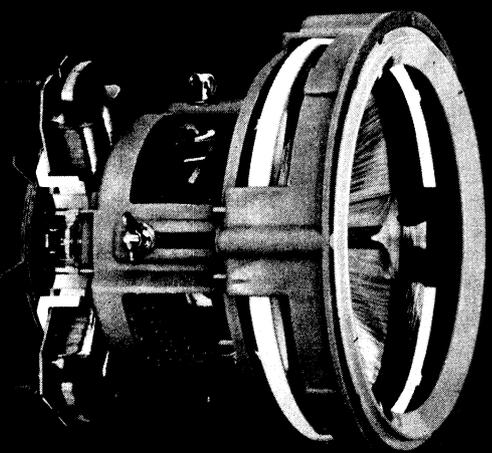


CE MONTAGE ETRANGE... C'EST PRESQUE UNE ŒUVRE D'ART
Ce montage conforme aux lois de l'électronique, c'est une œuvre d'art : un poste T.V. couleur équipé de la gamme des composants que seule R.T.C. met au service de l'industrie française. Si R.T.C. fabrique, vend, exporte, plus que quiconque, ce n'est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

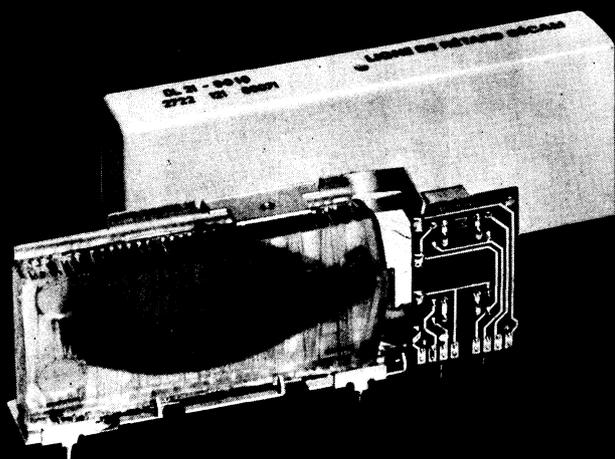
RTC



- Ecran très dégagé.
 - Nouveaux luminophores.
 - Masque compensé en température.
- N'oubliez pas que les tubes-images couleur RTC bénéficient de l'option longue durée. Renseignez-vous auprès de notre service garantie tube-image - Tél : 797-99-30.



- Bobines de convergence interchangeables AT 4045/07 et AT 4046/07.
- Performances optimisées pour les tubes-images A 56-120 X et A 63-120 X.
- Réglage de pureté facilité.



- Encombrement réduit.
- Caractéristiques adaptées au décodage des signaux de chrominance SECAM.

- Semiconducteurs.
- Tubes de réception.
- Potentiomètres bobinés pour convergence.
- Résistances non linéaires.
- Transformateurs de lignes et THT.
- Bobines de correction.
- Transducteurs pour correction de coussin.



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
130 avenue Ledru-Rollin - Paris 11^e
Tél. : 797-99-30



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 **30 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 à 191	1,80 F
Nos 193 à 194, 196 à 232	2,10 F
Nos 233 à 238	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^e)

033-13-65 — C. C. P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

633-65-43

PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S. A.

(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : 734-37-52

Il est certain qu'un grand nombre de nos lecteurs auront l'occasion de visiter le Salon des Composants, et il est non moins certain que les stands des fabricants d'appareils de mesure constitueront des pôles d'attraction particulièrement puissants.

Nous croyons, en effet, pouvoir affirmer, nous appuyant sur le courrier que nous recevons et sur les contacts personnels que nous pouvons avoir, que la mentalité, l'état d'esprit, d'un technicien TV, radio ou électronique a subi une profonde évolution depuis trois ou quatre ans. Il y a, probablement, plusieurs raisons, difficilement analysables, à cette « mutation » (pour utiliser le terme à la mode), mais le résultat est que la grande majorité de ceux qui s'intéressent à l'électronique ont fini par admettre qu'un appareil de mesure est toujours payant.

Bien plus : l'expérience décevante du dépannage TV par des méthodes incertaines de mesure de tensions ou de « pifomètre », et l'avènement, retardé, mais inéluctable, de la télévision couleurs, ont définitivement convaincu tous les techniciens de cette branche que hors de l'oscilloscope il n'y a pas de salut.

Tout cela se traduit par des demandes, de plus en plus nombreuses, de conseils sur les performances que devraient posséder les appareils que l'on se propose d'acquérir, sur les avantages que pourrait présenter tel ou tel appareil, etc. Nous faisons de notre mieux pour répondre à ce courrier, mais il est évident que, dans l'ignorance des conditions exactes du travail à effectuer, tous ces conseils ne peuvent avoir qu'une portée générale.

Nous avons déjà souvent parlé de l'oscilloscope et de son rôle irremplaçable dans tout dépannage TV. Cepen-

dant, en dehors de cet appareil « spectaculaire » et des appareils aussi classiques qu'une mire ou qu'un voltmètre électronique, il ne faut pas oublier ce que nous pourrions appeler les « petits serveurs » : capacimètres, décades ou boîtes de substitution de capacités ou de résistances, etc.

Tout dernièrement, par exemple, nous avons été témoin d'une opération apparemment compliquée et entreprise sans aucun schéma, qui a pu être rapidement menée à bien grâce à un capacimètre. Il s'agissait de dépanner la partie électronique d'une tireuse de photos couleurs. La machine présentait des ratées, en ce sens qu'elle ne tenait pas toujours le temps imposé. Manifestement, le défaut provenait de capacités (électrochimiques) dont la valeur avait changé ou dont la qualité, l'angle de pertes, n'était plus ce qu'elle devait être. Un pont RCL, de performances moyennes, nous a permis de « tester » les huit ou neuf électrochimiques de l'ensemble en quelques minutes et de constater que deux d'entre eux étaient manifestement « hors tolérances ». Leur remplacement a tout remis en ordre.

Bien sûr, on pourrait nous rétorquer qu'en remplaçant automatiquement tous les électrochimiques on serait arrivé au même résultat. C'est tout à fait exact, mais en extrapolant ce raisonnement on pourrait tout aussi bien dire qu'on peut dépanner n'importe quel téléviseur, sans aucun appareil de mesure, en remplaçant toutes ces pièces. Et en priant le Bon Dieu que toutes soient bonnes !

Car c'est encore une habitude que l'on devrait adopter lors de tout remplacement de composant : s'assurer au préalable que le composant utilisé pour le remplacement « colle » bien.

W. S.

Ne manquez pas de visiter le stand de la Société des Éditions Radio

Allée 13 - Stand PR 44

Les interrupteurs à lames souples

(Suite : voir "Radio-Constructeur" nos 244, 245 et 246)

A partir du moment où un ILS est commandé par le flux magnétique issu d'une bobine, l'ensemble peut être assimilé à un relais.

Relais, le terme est impropre, car il ne faut pas confondre le relais classique avec le relais à lames souples (RLS), que l'on devrait plutôt désigner par le terme d'élément ou unité de commutation. En effet, la rapidité de fonctionnement d'un RLS et sa fiabilité n'ont rien de commun avec le relais classique. Par exemple, avec une charge faible comme c'est le cas à la suite d'un circuit intégré ou à la commande d'un circuit logique, il peut répondre à une fréquence de 400 Hz (temps de réponse à la fermeture : 1 ms ; de réponse à la coupure : 50 μ s ;

rétablissement : voisin de 1,5 ms) et fonctionner de façon satisfaisante à plus de 100 millions d'opérations.

Technologie

Comme le montre notre photo, l'ILS est placé à l'intérieur de la bobine, suivant son axe. Cette disposition donne une densité de flux élevée, efficacement dirigé le long de l'axe de l'ILS. Il est d'ailleurs possible, par une disposition judicieuse de la bobine, de concentrer l'enroulement dans la zone de contact des lames. On réduit ainsi le nombre d'ampères-tours nécessaire à la fermeture de l'interrupteur à lames souples, dans un rapport allant jusqu'à 2, et on peut diminuer la puissance demandée par la bobine.

Les mandrins sur lesquels on place le fil approprié sont généralement constitués par moulage de polyamide injecté. Ces carcasses sont conçues pour recevoir, à l'intérieur et suivant le type de relais demandé, un ou plusieurs ILS, et à l'extérieur un ou plusieurs enroulements. Répétons-le, tout dépend des besoins. En fabrication industrielle les mandrins ont des connexions de sortie constituées par des picots dorés dont les écartements correspondent au pas standard des circuits imprimés (fig. 1).

Des mandrins d'étude, pour des bobines à sorties par fil, peuvent être réalisés par les moyens normaux d'un laboratoire, suivant la figure 2. En a, carcasse destinée à recevoir un ILS 104 de

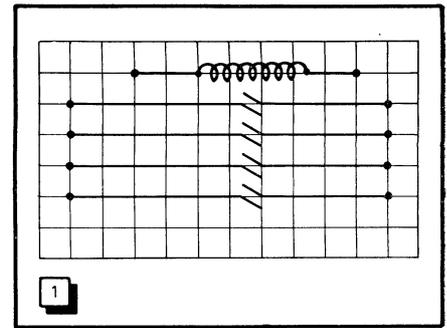


Fig. 1. — Implantation des connexions d'un RLS à 4 contacts. Chaque carré mesure 5,08 mm de côté.

champ venant de sources voisines : aimant, transformateur, autre relais. De son côté, il rayonne le champ qu'il produit. C'est pourquoi l'environnement d'un relais doit être bien connu. Si aucune perturbation n'apparaît, le relais sera utilisé nu, et son prix de revient sera plus bas. S'il y a une gêne quelconque il sera blindé et d'un prix plus élevé.

Pour protéger un RLS contre les champs magnétiques extérieurs, on utilise un blindage en métal anhystrer épais, lui-même contenu dans un boîtier en aluminium. On profite de ce capot pour rendre l'ensemble étanche et insensible aux chocs et aux vibrations en coulant à l'intérieur une résine semi-souple qui évite les contraintes. On obtient ainsi des relais enrobés dont la résistance aux atmosphères agressives est remarquable.

Caractéristiques électriques

Les caractéristiques des contacts sont celles des ILS correspondants. Chez Mazda Belvu qui fabrique couramment près de cent types de relais, le nombre des contacts va de 1 à 4 ; ce sont des contacts « travail » puisqu'un ILS est normalement ouvert. Par certaines combi-

Tableau de bobinages pour RLS

Type d'ILS	Tension (V)	Nombre de spires	Résist. (Ω \pm 10 %)	\varnothing du fil (mm)
115 ou 150	6	6 000	300	0,11
115 ou 150	12	12 700	1 100	0,09
115 ou 150	15	15 000	1 950	0,06
115 ou 150	24	20 000	4 000	0,06
115 ou 150	48	36 000	9 000	0,05
104	6	8 000	800	0,07
104	12	14 000	2 200	0,06
104	24	22 000	5 100	0,05

Ci-dessous : ILS 104 en place à l'intérieur de sa bobine (en haut) et ILS 150 à demi-engagé dans sa bobine (en bas).

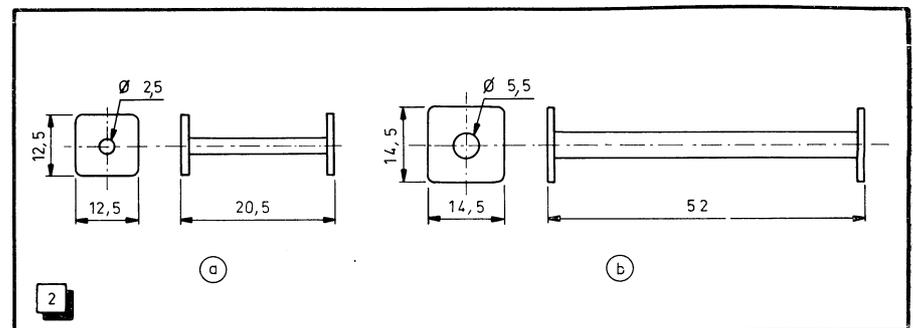


Fig. 2. — Mandrins pour ILS 104 (a) et pour ILS 150 (b).

Mazda Belvu, en b carcasse pour ILS 115 ou 150 de la même marque.

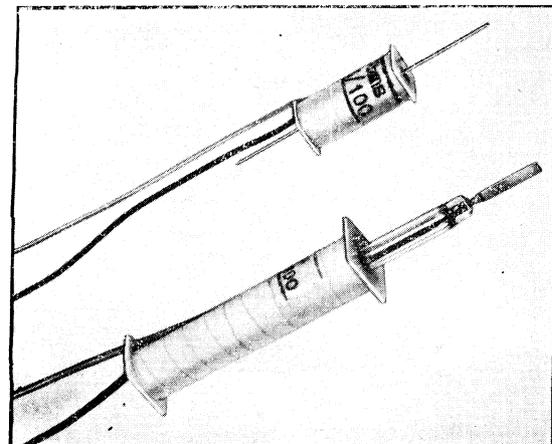
Notre tableau donne les caractéristiques des enroulements pour différentes tensions d'alimentation.

Un relais peut être présenté nu ou blindé.

Il faut, en effet, considérer que le champ magnétique produit par l'enroulement peut être perturbé par un autre

naisons, en particulier au moyen d'aimants incorporés, on fait des relais à un contact « repos » ou à un contact « travail + un contact repos ». La faible consommation des relais à lames souples permet de les temporiser à la réouverture grâce à un condensateur, à la fermeture et à l'ouverture grâce à un condensateur plus une résistance.

A. LEFUMEUX.



CAPACIMÈTRE transistorisé

étude ★ réalisation ★ mise au point

Bien que les revues techniques contiennent un choix considérable de schémas d'appareils de mesure, rares sont les descriptions permettant de réaliser un capacimètre aussi facile à utiliser qu'un quelconque ohmmètre. Lorsque cette fonction est prévue sur un multimètre universel, elle exige l'utilisation de courant alternatif (généralement 6 et 220 volts) et ne permet pas la mesure des condensateurs électrochimiques. Or, le développement de la technique des transistors a entraîné la nécessité d'utiliser de très nombreux condensateurs électrochimiques basse tension. Pour pouvoir apprécier la qualité d'un tel condensateur, il faut pouvoir mesurer son courant de fuite et sa capacité exacte.

Le petit montage que nous vous présentons aujourd'hui permet cette double mesure, ce qui le rend très utile, d'autant plus qu'il est absolument indépendant du réseau et qu'il utilise, comme appareil de mesure, un microampèremètre séparé qui peut être un multimètre (en position 0-100 μA) que possède chaque technicien. Réduit ainsi à sa plus simple expression, notre montage devient un adaptateur dont le prix de revient reste très abordable.

Cet adaptateur assure deux fonctions :

1. — Mesure du courant de fuite sous une tension ajustable de 0 à 18 volts ;
2. — Mesure de la capacité de n'importe quel type de condensateur pouvant supporter une tension continue de 4,5 volts au moins entre ses armatures.

Il possède 6 gammes de mesure effectives (de 1000 pF à 1000 μF) et une gamme de mesure par comparaison (de 50 pF à 1000 pF).

L'exactitude des mesures est plus que suffisante par rapport aux tolérances généralement admises sur les valeurs des condensateurs ordinaires.

que l'aiguille bute en fin d'échelle (1 mA par exemple) ;

3. — ne pas être traversé par le courant inverse lorsque E diminue.

Le montage très simple utilisé est fondé sur les propriétés des diodes au germanium et au silicium. Une diode au silicium (OA 200 ou similaire) présente une résistance inverse pratiquement infinie et son

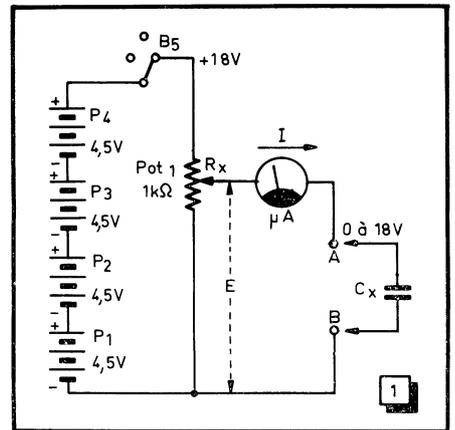


Fig. 1. — Circuit à réaliser pour la mesure du courant de fuite d'un condensateur.

courant direct ne prend naissance que pour une tension directe d'environ 0,6 V, tandis qu'une diode au germanium (OA 79 ou similaire) présente un courant inverse très faible, mais non nul, et son courant direct prend naissance dès qu'une tension directe, aussi minime soit-elle lui est appliquée.

Le montage de base (fig. 2) fonctionne de la façon suivante : quand le courant I est

Mesure du courant de fuite

Montons quatre piles de 4,5 V en série (P_1 à P_4) et appliquons les 18 V obtenus (fig. 1) aux extrémités d'un potentiomètre bobiné de 1 k Ω (Pot. 1) par l'intermédiaire de l'interrupteur B5-3. Ce potentiomètre est traversé par un courant de 18 mA et la tension E peut être considérée comme égale à 0,018 R_x tant que le courant I n'est pas trop important. La tension E est donc proportionnelle à l'angle de rotation du curseur de Pot. 1, ce qui permet de graduer le cadran de celui-ci directement en volts (0-18 volts). Mettons le potentiomètre sur 0 et reions le condensateur C_x à essayer entre A et B. Augmentons progressivement

la tension E jusqu'à la tension de service de C_x (ou jusqu'au maximum de 18 V si la tension de service est supérieure à cette valeur). Le galvanomètre μA indiquera le passage d'un courant I formé de la somme de deux courants : celui de charge I_c qui s'annule quand E ne varie plus et celui de la fuite I_f qui croît avec E. Le courant I_c est d'autant plus intense que la capacité C_x est plus grande et la variation de E plus rapide. Le courant total s'inverse quand C_x est chargé et que E diminue. Le galvanomètre de mesure doit donc :

1. — être sensible à de très faibles courants de fuite ($I_f \leq 1 \mu\text{A}$) ;
2. — laisser passer une intensité raisonnable pendant la charge sans pour cela

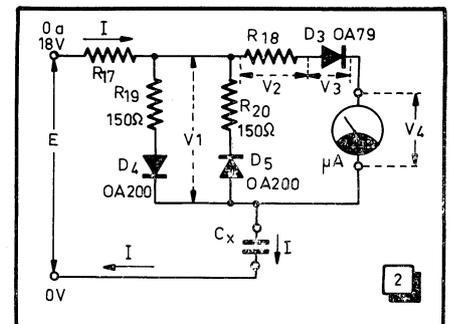


Fig. 2. — Utilisation du principe d'un microampèremètre à double sensibilité pour la mesure du courant de fuite.

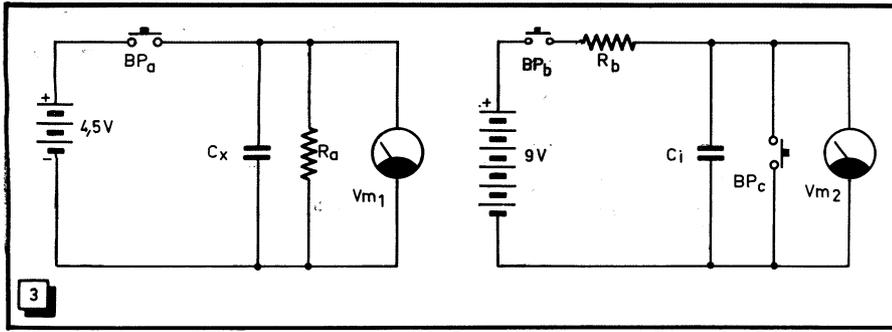


Fig. 3. — Schémas de principe pour la mesure de la capacité, où C_1 représente un condensateur sans fuite.

très faible ($I < 10 \mu A$) la tension V_1 qui est la somme des tensions $V_2 + V_3 + V_4$ est inférieure au seuil de conduction de la diode au silicium d_1 et tout le courant passe par le microampèremètre (d_5 , l'autre diode, OA 200, est bloquée). Dès que le seuil de conduction de d_1 est dépassé, d_1 et R_{19} forment shunt et dérivent la plus grande partie du courant I . En réglant R_{18} à une valeur convenable on peut lire $100 \mu A$ alors que I vaut en réalité 1 mA . Le microampèremètre devient ainsi un appareil à double sensibilité : au début de la gamme il indique des microampères et en fin de gamme des dixièmes de milliampère. Si maintenant E baisse, C_x se décharge par d_5 - R_{20} , tandis que d_3 (genre OA 79) offre une grande résistance, ce qui limite le courant inverse qui traverse le microampèremètre à une valeur très faible et sans danger pour l'appareil.

Montage réel (fig. 7)

Le combinateur « Fonctions » mis en position courant de fuite « I_f » établit les liaisons suivantes :

1. — le + 18 V au Pot. 1 (53 à 5) ;
2. — la diode d_3 au + du microampèremètre (23 à 2) ;
3. — les deux diodes d_4 et d_5 au - du microampèremètre (33 à 3) et au + du condensateur à essayer (13 à 1). R_{17} est une simple résistance de protection.

Mesure de la capacité

Principe de base

Imaginons réalisé le montage de la figure 3, dans lequel C_x représente la capacité à mesurer, R_a une résistance connue avec précision, V_{m1} et V_{m2} des voltmètres sans consommation, BP_a à BP_c des interrupteurs normalement ouverts et C_1 un condensateur sans fuite. Commençons par nous assurer que C_1 est bien déchargé en appuyant sur BP_c ; V_{m2} vaut alors 0 volt. Appuyons sur BP_a . Le condensateur C_x se charge à 4,5 volts, tension que nous lisons sur V_{m1} . Lâchons BP_a et appuyons simultanément sur BP_b . C_x se décharge par R_a , et C_1 se charge par R_b . La tension V_{m1} diminue et la tension V_{m2} augmente.

Lorsqu' V_{m1} ne vaudra plus qu'une fraction de 4,5 V (2 V, par exemple, soit V_{m1}')

nous lâchons BP_b . Le condensateur C_1 cesse de se charger et la tension V_{m2} de croître. Notons cette tension V_{m2} . Le temps t que met V_{m1} pour passer de 4,5 à 2 V est une

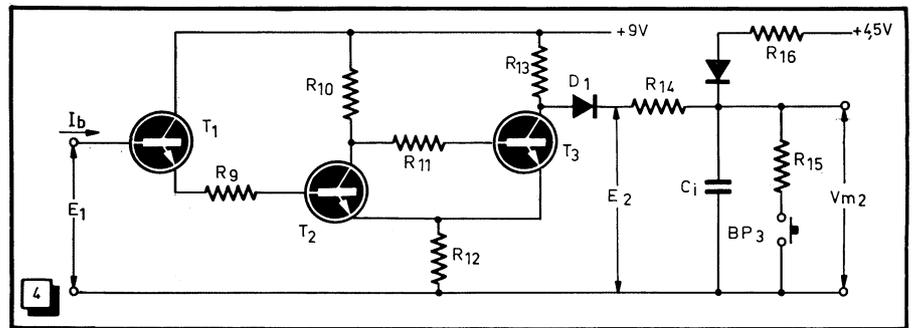


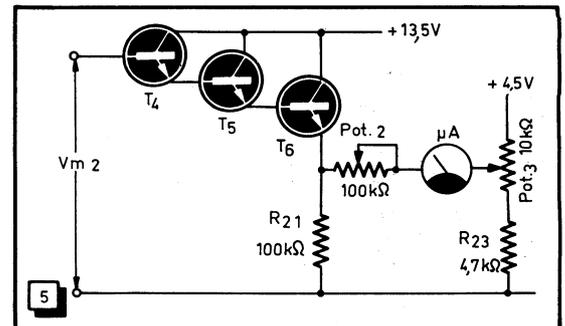
Fig. 4. — Schéma de principe de l'interrupteur automatique déterminant le début de la charge de C_1 dès que C_x commence à se décharger.

fonction (non linéaire) de C_x et de R_a . De même, la tension V_{m2} est une fonction (non linéaire) du temps t . Sans entrer dans le détail des calculs, on peut aisément se rendre compte que V_{m2} est d'autant plus élevé que $\theta_1 = C_x \times R_a$ est plus grand et que $\theta_2 = C_1 \times R_b$ est plus faible. En fixant définitivement la constante de temps θ_2

T_3 se bloque, E_2 passe à 9 volts, la diode d_1 devient conductrice, C_1 se charge, V_{m2} augmente et d_2 se bloque. La vitesse de charge de C_1 peut être ajustée par R_{14} . Lorsque E_1 diminue I_b s'annule pour $E_1 = 2 \text{ V}$, le montage bascule, E_2 retombe au-dessous de 4 volts, d_1 se bloque et C_1 ne se charge plus. Il ne reste plus qu'à lire



Fig. 5. — Schéma de principe du voltmètre à très faible consommation pour la mesure de V_{m2} .



et le rapport V_{m1}/V_{m1}' , V_{m2} ne dépend plus que de θ_1 . Connaissant V_{m2} on peut donc calculer θ_1 et aussi $C_x = \theta_1/R_a$. Pour une constante de temps θ_1 donnée on peut donc avoir en choisissant R_a dix, cent... fois plus petite ou plus grande. En remplaçant R_a par un jeu de résistances en progression géométrique de rai-

V_{m2} , puis à pousser BP_3 pour décharger C_1 à travers R_{15} . Dès que l'on cesse d'appuyer sur BP_3 , C_1 se recharge par d_2 jusqu'à 14 volts et l'appareil est prêt pour une nouvelle mesure. Il nous reste à monter un voltmètre à très faible consommation pour connaître V_{m2} . Le schéma de la figure en montre le principe.

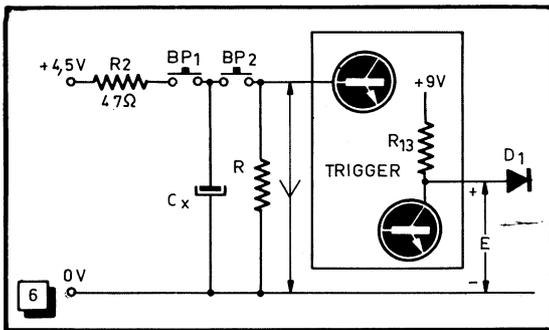
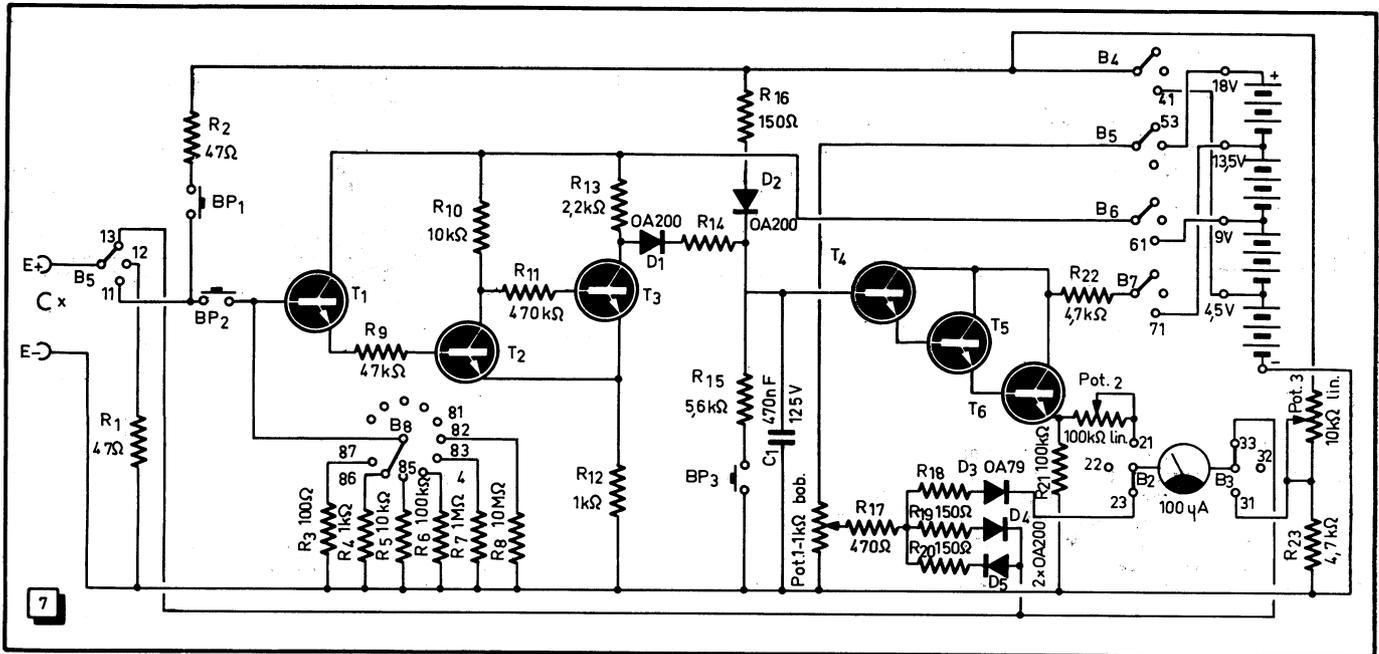


Fig. 6. — Système de couplage entre le condensateur C_x et le trigger.

Fig. 7. — Schéma d'ensemble du capacimètre décrit.



Trois transistors BC 107 B (ou similaires) sont montés en « Darlington ». La tension V_{ms} qui varie normalement de 4 à 8,5 V est appliquée sur la base de T_4 . Cette tension, diminuée de la somme des tensions émetteur-base des trois transistors, se retrouve sur l'émetteur de T_4 , réuni par un potentiomètre de 100 k Ω (Pot. 2) au « plus » du microampèremètre. En réunissant le « moins » du microampèremètre au curseur d'un potentiomètre (Pot. 3) de 10 k Ω branché entre 0 et 4,5 volts, on peut annuler la différence de potentiel aux bornes du microampèremètre et amener l'aiguille sur zéro. Le potentiomètre Pot. 3 est donc celui d'ajustage du zéro.

Le courant dérivé par ce « voltmètre électronique » est tellement faible que C_1 ne se décharge que très, très lentement et la lecture de V_2 ne présente absolument aucune difficulté. Pratiquement, ce montage correspond à un véritable voltmètre à maximum.

Réalisons maintenant le système de couplage entre le condensateur C_x et le trigger (fig. 6). En appuyant sur BP_1 (charge) on charge le condensateur C_x sous 4,5 V ($R_2 = 47 \Omega$ est une simple résistance de protection). Pendant ce temps nous avons

$V = 0$ et $E = 4$ V. Appuyons sur BP_2 après avoir lâché BP_1 . Le condensateur C_x se décharge dans R, V monte à 4,5 volts, puis baisse progressivement. Lorsque V a dépassé 3,5 V le trigger bascule et E est monté à 9 V. Enfin, quand V repasse par 2 V le trigger rebascule et E retombe à 4 V. La tension E vaut donc 9 volts exactement pendant le temps que C_x met à se

décharger et que sa tension baisse de 4,5 à 2 volts. Ce temps vaut approximativement $0,8 R \cdot C_x$.

Montage réel (fig. 7)

Le combinateur « Fonctions » mis sur la position « CAP » établit les liaisons suivantes : 1-11 ; 2-21 ; 3-31 ; 4-41 ; 6-61 ; 7-71 ; ce qui réunit le + E à BP_1 et BP_2 , le + μA au Pot. 2, le - μA au Pot. 3 et assure la liaison du montage aux piles (+ 4,5 ; + 9 ; + 13,5). Le combinateur B_8 (gammas) permet de choisir entre six résistances de précision (R_3 à R_8) celle dans laquelle C_x va

se décharger. Il faut encore noter que sur la position « Arrêt » le combinateur B_1 — B_7 coupe toutes les liaisons et réunit C_x par 1-11 à une résistance R_1 de 47 Ω , ce qui assure la décharge de C_x lorsqu'on passe de la position « ISOL » à la position « CAP ».

(A suivre.)

P. FRANÇOIS.

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

POUR LE SALON DES COMPOSANTS

★ Le Salon International des Composants Electroniques jumelé, cette année encore, avec celui de l'Electroacoustique ouvre ses portes aux professionnels de l'industrie électronique du vendredi 28 mars au mercredi 2 avril inclus, à la Porte de Versailles.

★ Pour pouvoir y entrer, il faut disposer d'une invitation : vous pourrez en trouver une en page XIII de ce numéro, de la part de « Radio-Constructeur », invitation qui vous ouvrira toutes grandes les portes du Salon. Utilisez-la !

★ Comme les années précédentes, la Société des Editions Radio expose à ce Salon. Vous pourrez venir nous voir au stand PR 44, allée 13, où le meilleur accueil vous sera réservé. En même temps, vous pourrez consulter les dernières (et nombreuses) nouveautés que notre Société a éditées à votre intention.

★ Nos annonceurs participent pour la plupart à cette importante manifestation. Le numéro et l'allée de leur stand sont indiqués sous les annonces paraissant dans ce numéro, mais, étant donné les remaniements qui peuvent survenir en dernière heure, nous ne pouvons nous considérer comme responsables des erreurs qui pourraient s'y glisser.

Nouveau jeu de sous-ensembles pour tuners FM stéréo

Ceux qui s'intéressent à la haute fidélité et songent, de ce fait, à un tuner FM de qualité ont actuellement à leur disposition une série de sous-ensembles qui leur permettront de réaliser rapidement et sûrement un appareil de ce type. Il s'agit du nouveau « jeu » Görlér, qui se distingue des séries précédentes par plusieurs perfectionnements,

qui lui confèrent des performances vraiment exceptionnelles.

Le nouveau jeu des sous-ensembles comprend une « tête » V.H.F., une platine F.I. avec son détecteur de rapport et un décodeur stéréo. Nous allons rappeler brièvement les caractéristiques de chacun de ces composants.

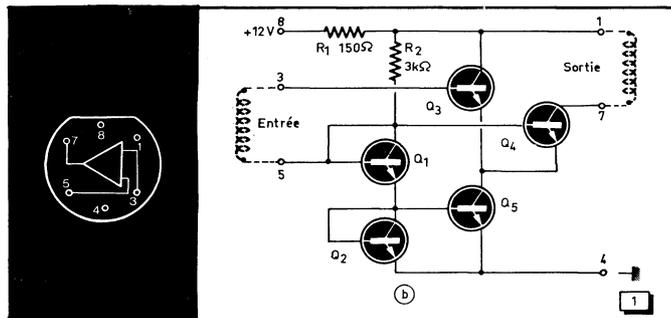
Platine F.I. à circuits intégrés, type 322-0050

Les performances de cette platine sont dues à la qualité des différents bobinaages, mais surtout au fait que ses quatre étages sont équipés de circuits intégrés Fairchild, type $\mu A-703$, dont le schéma de la figure 1 représente la structure. La raison de l'utilisation des circuits intégrés n'est pas, comme on pourrait le croire, le souci d'obtenir un gain beaucoup plus élevé, mais surtout la recherche de la stabilité, de la constance des caractéristiques en ce qui concerne la sensibilité

"Tête" V.H.F., type 312-2433

Elle est équipée de trois transistors, dont deux FET, en amplificateur V.H.F. d'entrée et en mélangeur, respectivement. L'oscillateur, dont la fréquence est constamment « corrigée » à l'aide d'une diode-capacité BA 102, utilise un « germanium » AF 124. Un quatrième transistor fonctionne en amplificateur pour la tension de C.A.G., obtenue par la détection du signal F.I. prélevé à la sortie F.I. Le point remarquable de cette « tête » est qu'elle comporte quatre circuits accordés par des C.V. : circuit d'entrée ; les deux circuits du filtre de bande de liaison V.H.F.-mélangeur ; l'oscillateur. Il en résulte une réjection de la fréquence-image supérieure à 70 dB et, par conséquent, une réception sans sifflements d'interférences parasites.

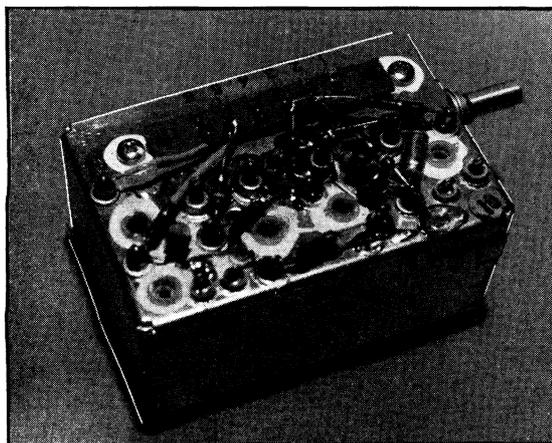
Fig. 1. — Schéma de principe et brochage du circuit intégré $\mu A-703 E$.



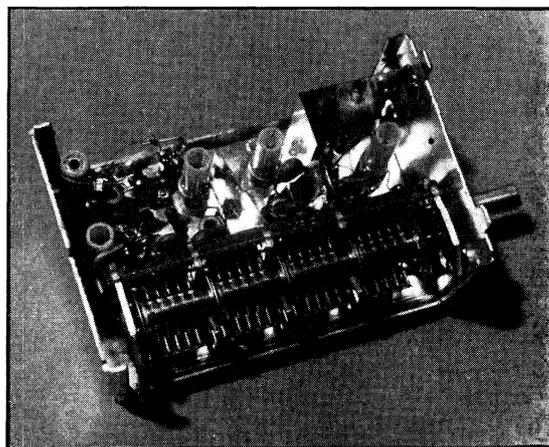
La gamme couverte va de 87,5 à 108,5 MHz, la sensibilité se situe entre 0,7 et 1,7 μV avec la possibilité d'utiliser une descente d'antenne de 75 ou de 300 Ω . L'impédance de sortie, pour la liaison avec la platine F.I., est de 150 Ω . Tensions d'alimentation : 24 V.

et la bande passante surtout. A ce point de vue, un circuit intégré tel que $\mu A-703$ est nettement supérieur à un transistor « discret ».

Le schéma d'ensemble de l'amplificateur F.I. est représenté dans la figure 2. Tous les éléments de liaison sont des



★
Vue extérieure (à gauche) et intérieure (à droite) de la tête V.H.F., avec ses quatre condensateurs variables.
★



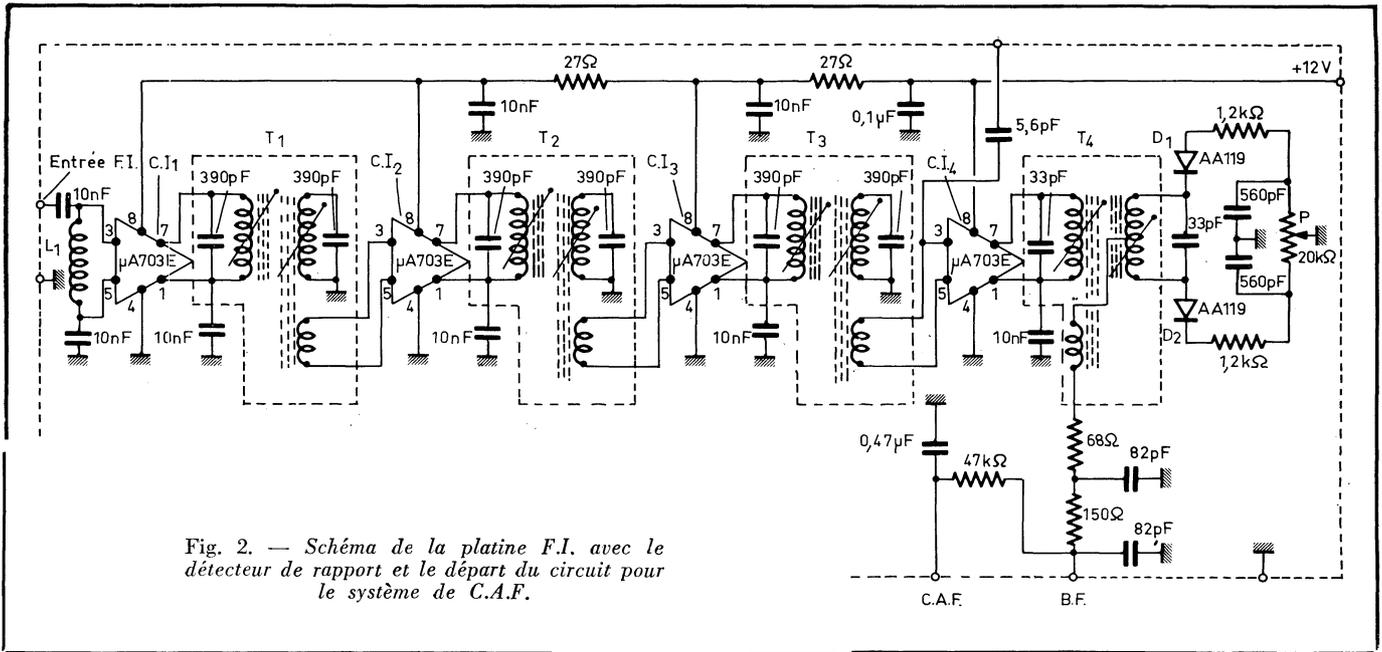


Fig. 2. — Schéma de la platine F.I. avec le détecteur de rapport et le départ du circuit pour le système de C.A.F.

filtres de bande à deux circuits accordés sur 10,7 MHz et la chaîne d'amplification se termine par un détecteur de rapport symétrique. Les caractéristiques de l'amplificateur F.I. peuvent se résumer comme suit :

Sensibilité utilisable : 2 μ V (pour un rapport signal/bruit de 30 dB) ;

Réjection de la modulation d'amplitude : \geq 50 dB (taux de 30 % à 50 Hz) ;

Impédance d'entrée : 1,5 k Ω environ ;
Bande passante globale : 160 kHz à -2 dB ;

Niveau de sortie B.F., avec charge de 10 k Ω : 320 mV pour 100 % de FM ; 140 mV pour 60 % de FM.

On voit par ces chiffres que la platine F.I. peut attaquer directement un amplificateur B.F., dont la tension d'entrée correspondant à la puissance de sortie maximale se situe justement à ce niveau pour la quasi-totalité d'appareils que l'on trouve sur le marché.

Enfin, il est bon de signaler que la platine 0050 est livrée soigneusement étalonnée, ne demandant strictement aucune retouche lors de la mise au point

de l'ensemble. De toute façon, aucune modification du réglage ne peut être entreprise sans l'aide d'un vobuloscope.

Décodeur stéréo, type 327-0032

Sa conception (fig. 3) est nettement différente du modèle précédent et ses performances sont améliorées, surtout en ce qui concerne le souffle en présence d'un signal d'entrée relativement faible.

(Suite page 76)

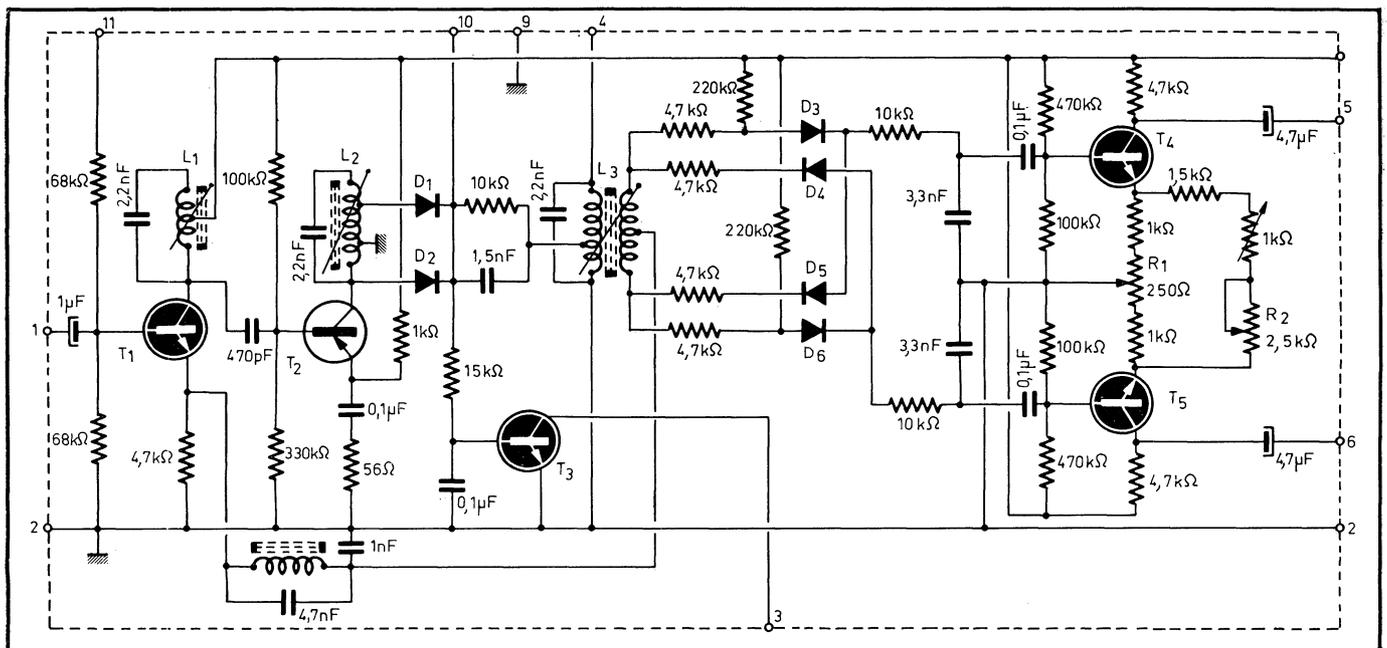


Fig. 3. — Schéma d'ensemble du nouveau décodeur stéréo. Le transistor T_3 commande l'indicateur automatique.

DÉPANNAGE

des récepteurs à transistors

Le dépannage des récepteurs à transistors, sans être plus compliqué que celui des récepteurs à tubes, demande quelques précautions dans la façon d'effectuer les mesures et dans leur interprétation.

Pannes et piles

Contrairement à ce que l'on observe avec les tubes électroniques, un transistor ne s'affaiblit pas par diminution de son « pouvoir émissif », mais peut présenter un défaut dû à une modification progressive de la nature de ses jonctions, bien que ce genre de défaut soit rare.

Dans les étages H.F. ou convertisseurs, où intervient la commutation de plusieurs circuits et électrodes, la mise hors service d'un transistor est le plus souvent occasionnée par le claquage de la jonction base-émetteur.

Dans les étages de sortie B.F. la « mort » d'un transistor survient généralement à la suite d'une surcharge, par court-circuit accidentel de la sortie, par exemple.

Mais la panne la plus classique d'un récepteur à transistors, celle à laquelle il faut penser non seulement lorsque l'appareil ne fonctionne plus du tout, mais aussi et surtout lorsqu'il fonctionne mal, est le mauvais état ou l'usure des piles d'alimentation : non-fonctionnement, distorsion, fonctionnement intermittent, « motor-boating », silence sur certaines portions d'une gamme, etc.,

tous ces défauts peuvent provenir de piles usées ou présentant une résistance interne trop élevée.

Il faut noter aussi que la mesure de la tension d'une pile ne doit jamais se faire à vide, ce qui ne signifie rien, mais obligatoirement en charge, soit sur le récepteur lui-même, fonctionnant à pleine puissance, soit à l'aide d'une résistance shunt placée sur la pile au moment de la mesure et calculée pour produire un courant de quelque 100 mA s'il s'agit de « petites torches » et de 200 à 300 mA si l'on a affaire à des piles plus importantes.

Tout élément qui, dans ces conditions, ne fournit plus qu'une tension représentant 70 à 75 % de la normale seulement sera écarté. Même si le récepteur examiné peut encore fonctionner avec de telles piles, il n'en a plus pour longtemps avant de se trouver réduit au silence.

Mesure de tensions

Tout dépannage d'un récepteur à transistors commence par la mesure des tensions, opération que l'on effectuera obligatoirement à l'aide d'un voltmètre électronique, pour des raisons que l'on comprendra mieux en lisant tout ce qui suit.

On mesure généralement en premier lieu la tension à l'émetteur et à la base des étages de préamplification B.F., mais contrairement à l'habitude répandue de mesurer ces tensions par rapport à la masse, c'est-à-dire le « moins » de la batterie le plus souvent, il est beaucoup plus rationnel de les relever par rapport au « plus » de cette batterie. Lorsque le circuit correspondant comporte une résistance de découplage telle que R_1 de la figure 1, le fil « plus » du voltmètre sera connecté **après** cette résistance, c'est-à-dire au point **a**, pour toutes les mesures effectuées sur les deux étages préamplificateurs, et **avant** cette résistance, en **b**, pour celles qui se rapportent à l'étage de sortie.

L'avantage de cette façon de procéder est facile à comprendre en regardant le schéma simplifié de la figure 2, représentant un étage préamplificateur B.F. La tension U_e , au point **a**, est déterminée par la chute de tension aux bornes de R_1 , qui est de l'ordre de 1 V le plus souvent. La tension de base, en **b**, diffère normalement très peu de U_e :

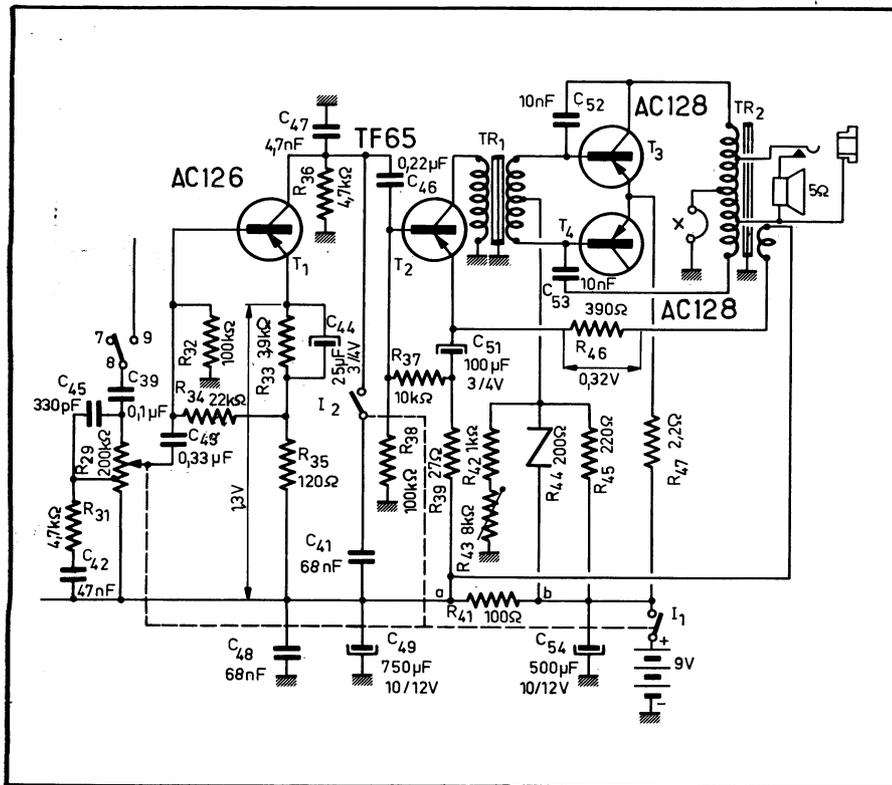


Fig. 1. — Schéma assez courant d'amplificateur B.F. de moyenne puissance.

0,1 à 0,12 V en moyenne; négative par rapport à U_e pour un **p-n-p**, positive pour un **n-p-n**.

L'écart entre les tensions U_a et U_b est important à connaître, car c'est lui qui fixe le régime du transistor c'est-à-dire, en fin de compte, le gain, la distorsion, etc. Mais ce qui est encore plus important, c'est qu'une faible variation de cet écart par rapport à une valeur moyenne fixée par le constructeur peut placer le transistor dans des conditions de fonctionnement nettement défavorables.

Pour fixer les idées, supposons qu'un certain régime « favorable » soit défini par $U_a - U_b = -0,14$ V et $I_c = 1,8$ mA. Si la différence $U_a - U_b$ ne représente plus que $-0,11$ V, le courant de collecteur I_c peut tomber au-dessous de 0,7 mA, ce qui risque de modifier d'une façon très sensible le comportement de l'étage. La variation de la différence $U_a - U_b$ dans l'autre sens aurait des conséquences analogues, mais dues à une augmentation du courant I_c .

Tout cela veut dire qu'il est important de pouvoir apprécier l'écart entre les tensions en **a** et **b** avec un maximum de précision. Or, si l'on effectue la mesure de ces tensions par rapport au « moins » de la batterie, on devra trouver, par exemple, $+8$ V en **a** et $+7,86$ V en **b**, c'est-à-dire utiliser la sensibilité 10 ou 15 V du voltmètre électronique dont on dispose. Dans ces conditions, on pourra probablement se rendre compte que la tension en **b** est légèrement inférieure à celle en **a**, mais il ne sera sûrement pas possible de dire si elle est de 0,08, de 0,1 ou de 0,12 V.

En revanche, si nous effectuons la mesure entre le « plus » et les points **a** et **b**, nous pourrions utiliser la sensibilité 1,5 V ou même 1 V du voltmètre, sur laquelle la différence $U_a - U_b$ sera parfaitement lisible.

Il est à noter que la mesure par rapport au « moins » peut être avantageuse lorsqu'il s'agit de relever avec précision la tension au collecteur, en **e**, car la chute de tension aux bornes de R_4 peut ne pas excéder 1,5 à 3 V dans certains cas.

Localisation de quelques pannes

Lorsqu'on est certain que les tensions d'alimentation sont normales, on peut procéder aux mesures de vérification sur les différents étages de l'amplificateur B.F. On commence par mesurer la tension à l'émetteur de T_1 (fig. 1) qui est de 1,3 V comme on le voit.

Si cette tension correspond aux indications du schéma fourni par le constructeur (± 25 %) ou cadre avec l'ordre de grandeur indiqué plus haut, on s'assure que la tension à la base est également correcte, bien que cette dernière mesure soit pratiquement superflue : si la tension de base est nettement incorrecte, le courant d'émetteur et la tension correspondante ne peuvent être normaux.

Si la tension d'émetteur est nettement trop faible, il est nécessaire de voir ou en est la tension de base. Si cette dernière est également trop faible, on peut soupçonner une **coupure dans le circuit de collecteur** : résistance R_{30} de la figure 1, par exemple. En effet, si le circuit de collecteur est

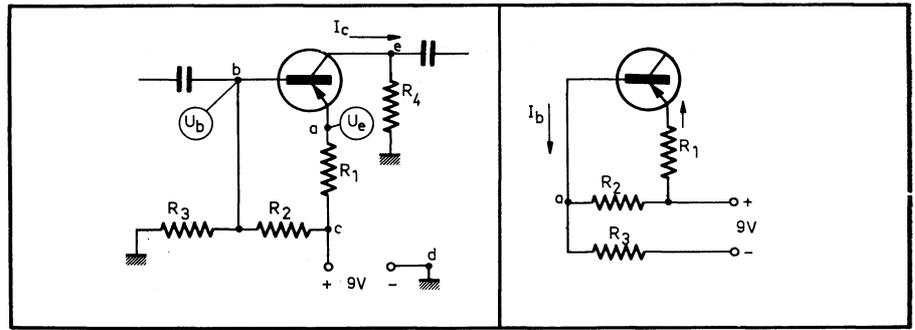


Fig. 2. — Schéma simplifié d'un étage préamplificateur B.F.

Fig. 3. — Schéma équivalent du précédent, correspondant au circuit de collecteur coupé.

coupé, on aboutit au schéma équivalent de la figure 3, la jonction base-émetteur constituant une diode polarisée en sens direct. Le courant de base I_b augmente donc et provoque une chute de tension supplémentaire sur R_3 , de sorte que le point **a** (figure 3) devient moins négatif par rapport au « plus ». Si la tension d'émetteur est nettement trop élevée, cela peut provenir d'un **défaut d'isolement dans le condensateur de liaison** C_{11} (fig. 1), qui est très souvent un électrochimique. Mais pour qu'il en soit ainsi, il est nécessaire que le potentiomètre régulateur de puissance (R_{20} de la figure 1) retourne au « moins », ce qui n'est pas le cas du schéma. En effet, dans ce cas on obtient le schéma équivalent de la figure 4 ou R_c représente la résistance ohmique du condensateur défectueux et R_p , celle du potentiomètre. Tout se passe donc comme si la valeur de R_c était diminuée par la mise en parallèle de R_p en série avec R_c .

Il en résulte que la base devient plus négative par rapport au « plus », donc par rapport à l'émetteur, d'où une augmentation notable du courant de collecteur et de la chute de tension aux bornes de R_1 .

À noter que, dans ce cas, la chute de tension sur R_1 devrait varier en fonction de la position du potentiomètre. Dans le cas extrême, avec le condensateur de liaison en court-circuit franc ($R_c = 0$) et le potentiomètre au minimum ($R_p \approx 0$), le transistor passe en régime de saturation.

Cependant, un défaut d'isolement dans le condensateur peut également conduire à une

diminution du courant de collecteur, si le potentiomètre régulateur de puissance retourne au « plus », ce qui aboutit au schéma équivalent de la figure 5, c'est-à-dire à la diminution de la valeur de R_2 et, partant de là, à une tension de base moins négative par rapport au « plus » et par rapport à l'émetteur.

Si aucune tension de l'étage préamplificateur ne semble anormale, on peut essayer de remplacer le transistor lui-même par acquit de conscience et passer ensuite à la vérification de l'étage « driver » (T_2), où les mêmes recommandations que ci-dessus restent valables. Dans le cas particulier de la figure 1, le circuit d'émetteur de ce transistor participe au système de contre-réaction et retourne au « plus » à travers R_{15} , résistance aux bornes de laquelle on doit trouver environ 0,32 V.

Comme précédemment, si cette tension est nettement trop faible et que la tension de base de T_2 l'est également, on peut soupçonner une **coupure** du circuit de collecteur, c'est-à-dire celle du **primaire du transformateur TR 1**.

Si la tension aux bornes de R_{15} est trop élevée, cela peut provenir d'un **défaut d'isolement dans le condensateur de liaison** C_{11} ou même de son claquage. Ce cas est assimilable à celui de la figure 4, où R_p représenterait la valeur de la résistance de charge de l'étage précédent, c'est-à-dire R_{20} .

Si les deux premiers étages de l'amplificateur semblent en ordre, on peut passer à la vérification de l'étage de sortie, qui com-

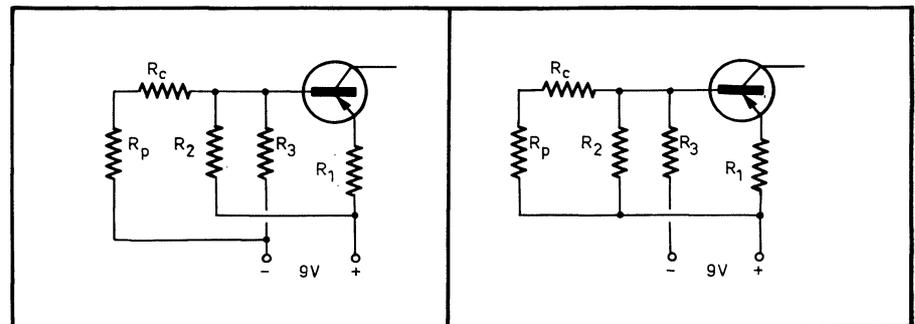


Fig. 4. — Schéma équivalent d'un étage préamplificateur dont le condensateur de liaison présente une fuite (R_c) et dont le potentiomètre retourne au « moins ».

Fig. 5. — Schéma équivalent analogue au précédent, mais dont le potentiomètre (R_p) retourne au « plus ».

mencera par la mesure de la résistance ohmique du secondaire du TR 1 et du primaire du TR 2, entre le point milieu de chaque enroulement et les électrodes correspondantes, bases ou collecteurs. Il n'est pas nécessaire, pour ces mesures, de déconnecter quoi que ce soit, mais l'ohmmètre utilisé devra avoir une pile d'alimentation ne dépassant pas 1,5 V.

L'essentiel est de s'assurer que les enroulements mesurés ne sont pas coupés, mais, par la même occasion, on vérifie si leur résistance ohmique correspond à la moyenne « normale » : 100 à 200 Ω au primaire du TR 1 ; 35 à 45 Ω pour chaque moitié du secondaire ; 0,8 à 6 Ω pour chaque moitié du primaire du TR 2. Dans les transformateurs de fabrication soignée, la résistance des deux moitiés d'un enroulement symétrique doit être, en principe, la même, mais on rencontre très souvent des transformateurs où cette résistance varie, d'une moitié à l'autre, de plus de 20 %.

On mesure ensuite le courant de repos de l'étage de sortie, autrement dit le courant permanent en l'absence de tout signal, c'est-à-dire avec le potentiomètre régulateur de puissance au minimum. La mesure se fera à l'aide d'un milliampèremètre, à chute de tension propre aussi réduite que possible, que l'on intercalera dans la coupure X pratiquée dans le retour vers le « moins » du point milieu du primaire du TR 2 (fig. 1). Dans le cas de la figure 1 ce courant doit être compris entre 3,5 et 4 mA, mais d'une façon générale sa valeur doit être conforme aux indications du constructeur et varie suivant la conception de l'étage de sortie et les transistors employés. Il est à remarquer que, le plus souvent, ce courant est de l'ordre de 10 mA, du moins pour des étages de sortie dont la puissance maximale se situe entre 0,4 et 1 W.

Dans tous les amplificateurs de ce type il existe toujours un dispositif, presque toujours une résistance ajustable, permettant de régler le courant de repos : résistance ajustable R_{43} dans le cas de la figure 1. **Si le courant de repos est trop faible**, la distorsion augmente et devient surtout sensible à faible puissance. **Si ce courant est trop élevé**, on « tire » inutilement sur la batterie et on en accélère l'usure. Dans le

cas extrême, lorsque le courant de repos est vraiment beaucoup trop élevé, on peut observer un échauffement excessif des deux transistors de sortie qui, même s'il ne conduit pas à un « emballement » thermique et à la destruction des deux transistors, aboutit souvent à une modification profonde de leurs caractéristiques.

S'il arrive que l'un des transistors de sortie soit défectueux, il est nécessaire de remplacer les deux, car ils ont été appariés par le constructeur. On choisira donc, à l'aide d'un transistormètre dont on dispose, deux transistors dont les caractéristiques soient aussi voisines que possible en ce qui concerne les différents courants résiduels et le gain en courant.

Essais dynamiques à l'oscilloscope

Si l'on dispose d'un oscilloscope et d'un générateur B.F. sinusoïdal, l'essai dynamique d'un amplificateur du type de celui de la figure 1 devient particulièrement simple et efficace. On réalise le montage de la figure 6, en connectant le générateur aux bornes du primaire du transformateur TR 1 (on suppose que la tension de sortie de ce générateur peut être de quelque 2 à 3 V efficaces aux bornes d'une impédance de l'ordre de 1 k Ω).

Aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur on connecte l'entrée verticale d'un oscilloscope (qui n'a pas besoin d'être à large bande) et aussi un voltmètre électronique VE, commuté sur la sensibilité 1,5 ou 5 V (en alternatif), suivant la puissance de l'amplificateur essayé. Se rappeler que la tension efficace U (en volts) qui apparaît aux bornes de la bobine mobile et liée à la puissance P (en watts) et à l'impédance de la bobine mobile R (en ohms) par la relation suivante :

$$U = \sqrt{P \cdot R}$$

Autrement dit, pour $R = 5 \Omega$, cas très fréquent, on aura $U \approx 2,24$ V pour $P = 1$ W, $U = 1,87$ V pour $P = 0,7$ W, $U = 1,58$ V pour $P = 0,5$ W, etc.

Après avoir réalisé le montage de la figure 6, on accorde le générateur sur 800

à 1200 Hz (cela n'a pas une grande importance) et on règle son atténuateur de sortie pour que le voltmètre VE indique la tension correspondant à la puissance limite nominale pour l'amplificateur essayé. Si les renseignements sur cette puissance manquent, on peut s'inspirer du tableau suivant, qui indique la puissance maximale pour quelques combinaisons courantes.

T_3-T_4	P (W)	T_3-T_1	P (W)
AC 117	2,5	AC 128	0,6 à 1
AC 152	0,5	AC 121	1,75
AC 153	2	2 N 321	0,4
SFT 323	0,5 à 0,6	SFT 123	0,25
AD 155	2,3	OC 72	0,25
SFT 325	1	SFT 322	0,25

Lors de toutes ces manipulations, il est très important de ne jamais couper le circuit secondaire du transformateur de sortie TR 2, c'est-à-dire de ne jamais faire

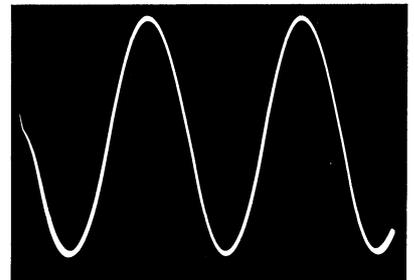


Fig. 7. — Forme normale du signal de sortie que l'on doit observer.

fonctionner l'amplificateur à vide, car cela peut conduire au claquage des jonctions collecteur-base des transistors T_3 et T_4 , à cause des surtensions instantanées qui ne manqueront pas de se produire.

Il est également dangereux de faire fonctionner l'amplificateur sur une charge nettement inférieure à la normale ou, à plus forte raison, en court-circuit. La puissance délivrée par l'étage de sortie est d'autant plus élevée, à tension d'alimentation égale, que la résistance de charge est plus faible. Donc, si cette dernière est beaucoup trop faible, le courant dans le circuit des deux collecteurs de l'étage final devient excessif, les deux transistors s'échauffent dangereusement et finissent par « claquer ».

Un mot sur les tensions mesurées au secondaire du TR 2. Celles qui sont indiquées par le voltmètre VE représentent des valeurs efficaces, mais celles qui apparaissent sur l'écran de l'oscilloscope correspondent aux valeurs crête à crête, qui sont dans le rapport 2,8 environ avec les premières. En d'autres termes, si le voltmètre nous indique 1 V, par exemple, la trace sur l'écran de l'oscilloscope aura une amplitude de 2,8 V.

Toujours est-il que l'on doit, avant tout, s'assurer que la sinusoïde apparaissant sur l'écran de l'oscilloscope est bien symé-

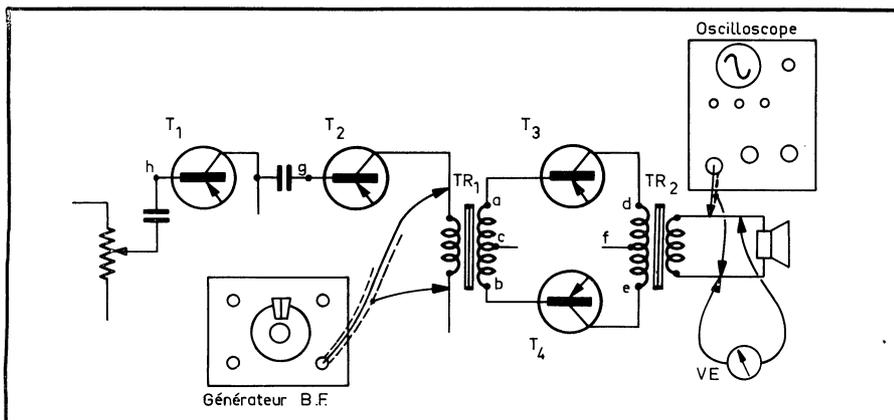


Fig. 6. — Utilisation d'un générateur B.F., d'un voltmètre électronique et d'un oscilloscope pour la vérification d'un amplificateur B.F.

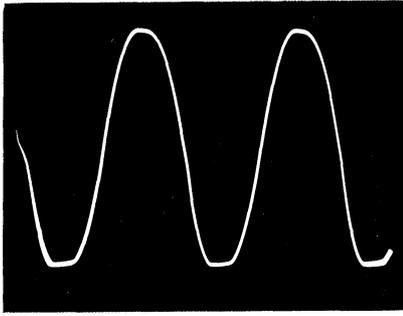


Fig. 8. — Cet aplatissement unilatéral des pointes de la sinusoïde peut être dû aux transistors du push-pull insuffisamment appariés.

trique et régulière, comme le montre la figure 7. S'il en est ainsi, à la puissance maximale, on peut considérer que l'étage de sortie ne présente aucun défaut.

Si, lorsque nous augmentons progressivement la tension de sortie du générateur, nous constatons une déformation asymétrique de la sinusoïde, par aplatissement des pointes d'un côté seulement et bien avant que la puissance de sortie maximale soit atteinte (fig. 8), on peut se demander si l'un des deux transistors de sortie n'est pas défectueux ou, si le phénomène n'est pas très accentué, si les deux transistors sont toujours très correctement appariés.

On peut essayer d'y remédier en remplaçant les deux transistors de l'étage de sortie par une paire soigneusement appariée. Si la situation n'est pas améliorée à la suite d'un tel changement, on peut soupçonner un court-circuit entre spires dans l'une des moitiés soit du secondaire du TR 1, soit du primaire du TR 2.

Le moyen le plus simple de le vérifier consiste à enlever les deux transistors de l'étage de sortie et à mesurer, à l'aide d'un voltmètre électronique, si la tension entre les points *a* et *c* est la même que celle entre *c* et *b* (fig. 6).

Si le générateur B.F. utilisé possède une sortie à impédance suffisamment basse (5 à 50 Ω , par exemple), on peut également vérifier le transformateur de sortie TR 2, en connectant la sortie du générateur aux bornes de la bobine mobile et en mesurant la tension que l'on obtient sur les deux moitiés du primaire : points *d-f* et *e-f* (fig. 6). Cet essai se fera également avec les transistors T_3 et T_1 enlevés, et on doit

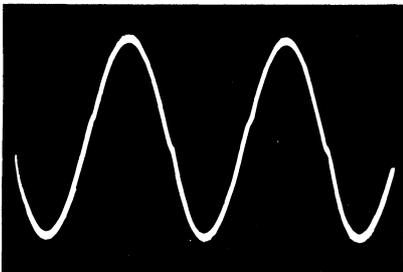


Fig. 9. — La « cassure » des flancs montants et descendants de la sinusoïde est généralement due à un courant de repos trop faible.

évidemment trouver la même tension sur les deux moitiés.

A noter que ces vérifications peuvent se faire aussi à l'aide d'une tension alternative 50 Hz de 1 à 2 V, appliquée soit au primaire du TR 1, soit au secondaire du TR 2, ce qui permet de contrôler la symétrie du secondaire et du primaire, respectivement.

Les condensateurs de contre-réaction, C_{12} et C_{33} (fig. 1) sont rarement en cause. En revanche, on trouve, parfois, une augmentation de la valeur de la résistance commune d'émetteurs, R_{17} , ce qui conduit à un accroissement du taux de contre-réaction et à la difficulté, pour l'étage « driver », de fournir l'énergie suffisante pour que la puissance de sortie nominale soit atteinte dans des conditions normales.

Si l'on observe à l'oscilloscope une sinusoïde présentant de légères « cassures » sur ses portions montantes et descendantes (fig. 9), cela peut provenir d'un **courant de repos trop faible** des transistors T_3 et T_1 . La « cassure » peut être plus ou moins prononcée, mais la distorsion qui en résulte est surtout audible à faible puissance, comme nous l'avons signalé plus haut.

Dans le cas où l'étage de sortie ne fonctionne que « sur une patte » (l'un des transistors défectueux; connexion de base ou de collecteur de l'un des transistors coupée, etc.), l'oscillogramme que l'on observera aux bornes de la bobine mobile présentera l'aspect analogue à celui de la figure 10.

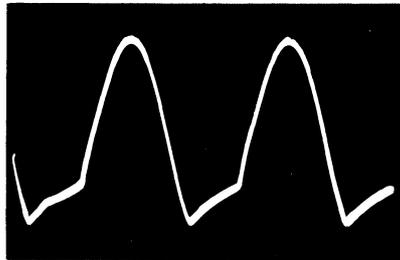


Fig. 10. — Signal à la sortie lorsque le circuit de collecteur de l'un des transistors est coupé.

Si les deux transistors de sortie sont très mal appariés, ce qui peut se produire à la suite d'un dépannage, par exemple, la sinusoïde de sortie est très fortement déformée, par « robotage » unilatéral des pointes, comme le montre la figure 11. En somme, c'est l'aggravation du défaut représenté par l'oscillogramme de la figure 8.

Si tout semble normal dans l'étage de sortie, on peut passer à l'essai du « driver ». Pour cela, le générateur B.F. sera connecté entre la base du transistor T_2 (point *g*, fig. 6) et la masse, **obligatoirement à travers un condensateur au papier de 0,5 à 1 μF** . On augmente alors progressivement la tension de sortie du générateur jusqu'à ce que la puissance de sortie, aux bornes de la bobine mobile, ait atteint le niveau précédemment fixé comme maximal admissible. Si une distorsion ayant l'aspect de la figure 12 se manifeste bien avant que cette limite soit atteinte, on peut en déduire que l'étage « driver »

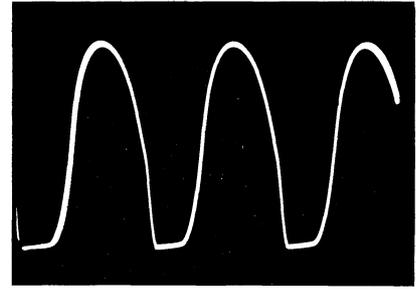


Fig. 11. — Les deux transistors de sortie sont ici très différents.

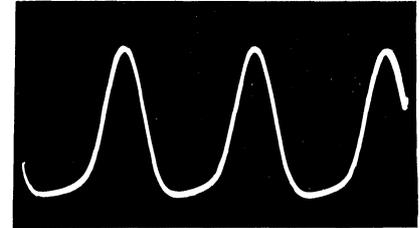


Fig. 12. — Signal observé à la sortie et montrant que l'étage driver fonctionne mal.

fonctionne mal : transistor défectueux, défaut dans le circuit de contre-réaction; condensateur électrochimique découplant l'émetteur coupé ou ayant perdu toute sa capacité, etc.

En fait, cette distorsion signifie que le « driver » se trouve saturé bien avant que la puissance de sortie nominale soit atteinte, et en dehors des possibilités énumérées ci-dessus, on peut penser également à un court-circuit partiel du primaire du TR 1.

En ce qui concerne la contre-réaction, dans beaucoup de cas, le circuit d'émetteur du « driver » se trouve ramené au « plus » à l'aide d'une résistance, découplée vers la masse par un condensateur électrochimique C_1 (fig. 13), afin de court-circuiter la composante alternative. Si ce condensateur perd une bonne partie de sa capacité ou s'il est coupé, le taux de contre-réaction en intensité devient important et le gain de l'étage diminue fortement, de sorte que le signal qu'il reçoit sur sa base devient excessif et sort des limites linéaires de la caractéristique dynamique avant que la tension apparaissant aux bornes du primaire du TR 1 ait atteint la valeur néces-

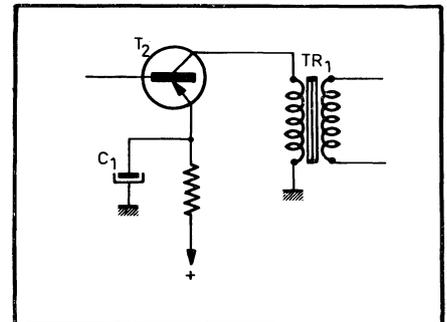


Fig. 13. — Dans la plupart des montages l'émetteur du driver est découplé vers la masse par un électrochimique.

Vérification de la détection à l'oscilloscope

Le schéma de la figure 15 représente la façon dont il convient de connecter l'oscilloscope pour la vérification de la détection AM d'un récepteur à transistors, la diode D pouvant être une OA 79, 13 P 1, SFD 105, 1 N 128, SFD 112, etc.

L'essai se fera à la réception d'un émetteur local ou suffisamment puissant. Si l'étage de détection fonctionne normalement, on doit trouver, sur l'écran de l'oscilloscope, en réglant le balayage horizontal à quelque 2 ou 1 ms/cm, une bande horizontale ondulée symétrique, représentant la porteuse F.I. modulée en amplitude (figure 16 a). Lorsqu'il s'agit de musique ou de parole, l'ondulation de l'« enveloppe » sera mouvante, au rythme de cette modulation. L'amplitude A_a normale de la trace dépend de beaucoup de facteurs et, notamment, de la puissance de l'émetteur reçu, de la sensibilité du récepteur, etc. On peut

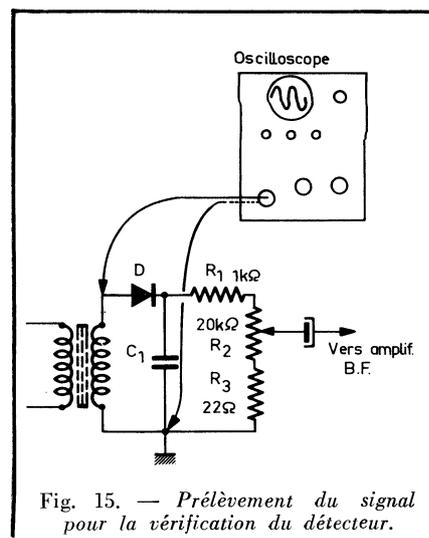


Fig. 15. — Prélèvement du signal pour la vérification du détecteur.

Fig. 14. — Signal distordu au collecteur du « driver ».

saire pour attaquer convenablement les deux transistors de sortie.

Des circuits de contre-réaction plus complexes sont souvent utilisés, comme celui de la figure 1, où la tension de contre-réaction est prélevée aux bornes d'un secondaire séparé du transformateur de sortie. Le taux de contre-réaction γ est « freiné » par le circuit $C_{51}-C_{43}$, de sorte que si C_{51} se coupe, on se retrouve encore avec une contre-réaction excessive.

On peut d'ailleurs se rendre très bien compte que la distorsion apparaît avant l'étage final en « oscilloscopiant » le signal sur le collecteur du « driver » T_2 , où l'on observera alors un signal ayant la forme de la figure 14.

Si l'étage « driver » semble en ordre, on passe à celui d'entrée (T_1) et on refait les mêmes essais : attaque de la base, au point h ; augmentation progressive de la tension d'attaque ; vérification de l'électrochimique tel que C_{44} au cas où une distorsion apparaît beaucoup trop tôt, etc.

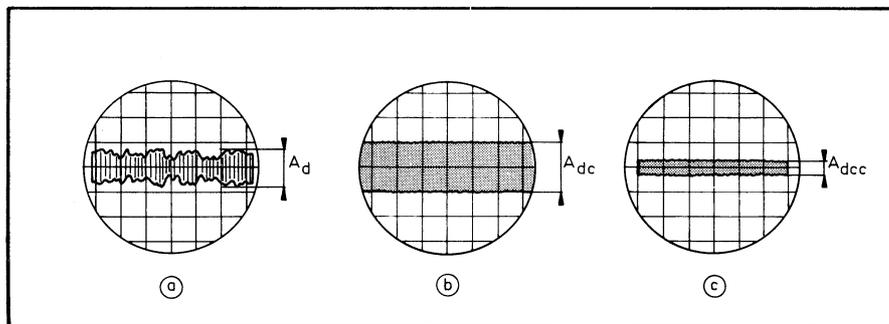


Fig. 16 — Différents oscillogrammes que l'on doit trouver lors de la vérification du détecteur et suivant l'état de ce dernier.

Sous-ensembles pour tuners FM

(Suite et fin de la page 71)

Le schéma que nous publions ici a été emprunté à une documentation provisoire, trop sommaire pour que nous puissions donner ici une analyse du fonctionnement de ce décodeur. Une ampoule de signalisation, commandée par le collecteur du transistor T_3 , indique automatiquement, en s'allumant, qu'une émission stéréo est captée.

Réalisation

La tension à l'entrée du décodeur ne doit pas dépasser 2,5 V crête-crête. La

résistance d'entrée est de 30 k Ω environ et celle de sortie de 4,7 k Ω .

Les trois sous-ensembles que nous venons de décrire, complétés par du petit matériel (cadran, condensateurs, potentiomètres, fils, etc.) et, éventuellement, par un bloc d'alimentation stabilisée, et un coffret spécialement prévu, vous permettront de construire, en quelques heures, un tuner FM stéréo de grande classe, qui élargira les possibilités de votre chaîne Hi-Fi. Vous pouvez avoir tous les renseignements techniques et pratiques sur cette réalisation à la Société **Recta**.

dire qu'en moyenne cette amplitude sera de 2 à 3 V c. à c.

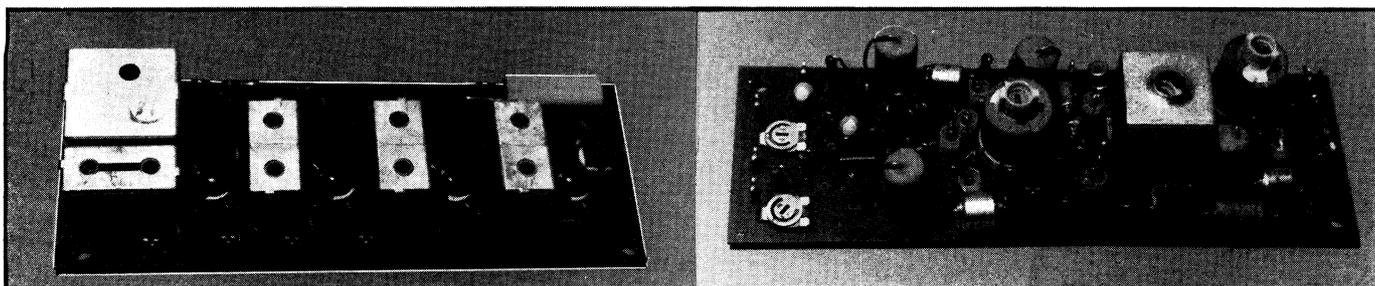
Si la diode est coupée, on observera une bande lumineuse (fig. 16 b) presque pas ondulée et d'une amplitude A_{dc} nettement plus grande qu'en a : en gros 2 à 4 fois plus, c'est-à-dire de 4 à 12 V c. à c., suivant l'émetteur.

Si la diode est en court-circuit, on observera, au contraire, une trace de faible amplitude (fig. 16 c), représentant à peine le dixième de l'amplitude normale, c'est-à-dire quelque chose entre 0,2 à 0,3 V c. à c.

(A suivre.)

W.S.

Platine F.I. équipée de quatre circuits intégrés (à gauche) et le décodeur stéréo (à droite).



MAINTENANCE DES TELEVISEURS

(Suite · voir "Radio-Constructeur" n^{os} 236 à 240, 242 et 243)

III. — L'AMPLIFICATEUR F. I.

L'auteur, ayant été empêché, a dû interrompre la série d'articles sur la maintenance TV depuis octobre. Il s'excuse auprès des lecteurs de ce retard et reprend ici l'étude des pannes pouvant survenir sur l'amplificateur F.I. avec l'espoir que, dans l'avenir, il n'y aura plus d'interruption.

B. — Les tubes

3. — Les tubes EF 183 et EF 184 (suite)

La durée de vie moyenne des tubes F.I. à grille-cadre est difficile à évaluer, ces tubes n'ayant encore que quelques années de service. Mais leur sort ressemble fatalement à celui des tubes, de même technologie, équipant le sélecteur V.H.F. La recherche de performances très poussées conduit à un débit anodique élevé. Si de plus, le téléviseur est suralimenté la plupart du temps par un réseau trop généreux, l'épuisement cathodique des tubes apparaît relativement tôt.

Toujours du point de vue des conditions d'utilisation, il faut aussi penser aux cas de réception difficile à longue distance, dans lesquels la tension de C.A.G. appliquée aux grilles des tubes F.I. est pratiquement nulle. Seule demeure la tension de polarisation automatique procurée par la résistance de cathode, tension souvent trop faible pour maintenir le débit anodique dans la limite conseillée par les caractéristiques publiées.

Les tubes EF 183 et EF 184 peuvent, d'autre part, défailir brusquement par coupure ou court-circuit interne. Le court-circuit peut même être transitoire, et l'on ne peut alors déduire sa brève existence que des effets constatés. Ainsi, l'image disparaît de l'écran d'un téléviseur. Son propriétaire attend quelques instants, croyant à une panne de l'émetteur. Mais il sent une « odeur de brûlé », et coupe le courant. Quelques instants plus tard, il remet en marche son appareil, qui fonctionne normalement pendant un moment. Mais bientôt l'image devient très pâle.

Le schéma de l'étage intéressé est reproduit sur la figure 1. C'est dans cet étage, une fois le châssis ouvert, qu'on s'aperçoit de l'aspect anormal des résistances R_{16} et R_{17} . Mesurée à l'ohmmètre, R_{16} apparaît comme infinie; quant à R_{17} , sa valeur est descendue de 2,2 k Ω à 200 Ω . Il y a donc eu surintensité dans le circuit, et surchauffement des résistances. Cependant, entre le point A et la masse, on ne trouve pas de court-circuit, ni de résistance anormalement faible. Les composants remplacés, le fonctionnement correct est rétabli. Mais la prudence conseille de remplacer aussi le tube V_5 . En effet, les électrodes 9 et 6 de ce tube grille suppressor et blindage interne) sont directement reliés à la masse. Le court-circuit transitoire s'est nécessairement produit entre l'une de ces électrodes et l'anode.

La possession du schéma est fort utile dans un tel cas, où les valeurs des résistances ne sont ni lisibles ni mesurables. On remarque ici que la valeur de R_{17} , qui constitue avec R_{16} une cellule de découplage, est moins critique que celle de R_{16} , qui constitue une partie de la charge anodique de V_5 , et qui influe donc sur la forme de la courbe de réponse globale de l'amplificateur F.I.

Comme le tube EF 80, les EF 183 et EF 184 peuvent être chauffés en série. La limite de tension entre cathode et filament (V_{k1}) est aussi de 150 V. Un défaut d'isolement filament-cathode peut produire un effet assez inattendu. Tel est le cas, décrit en détail dans le numéro 232 de « Radio-Constructeur », d'un EF 184 équipant le premier étage F.I. « son » d'un téléviseur. Le son est affecté d'un léger effet de « trémolo », très différent du ronflement classique. Les mesures à l'oscilloscope révèlent la présence, aux bornes de la résistance de cathode du tube, d'un signal sinusoïdal à 50 Hz, d'une amplitude crête à crête supérieure à 1 V. Avec un tube neuf, le trémolo disparaît et le signal parasite se réduit à 17 mV.

4. — Substitution d'un tube EF 184 à un EF 80

Au cours d'un dépannage, on trouve parfois sur un châssis un ou plusieurs tubes EF 184, alors que l'année de cons-

truction du téléviseur est bien antérieure à celle de mise en application de ce type. C'est que sa pente, très supérieure à celle du EF 80, l'a fait considérer un peu comme une panacée permettant de résoudre tous les cas de sensibilité insuffisante. Ce « remède » a surtout été appliqué à des récepteurs, construits

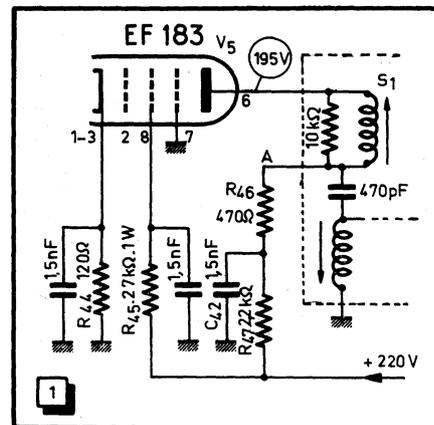


Fig. 1. — Dans cet étage F.I. vision, les résistances R_{16} et R_{17} sont détériorées. Pourtant, les mesures à l'ohmmètre ne révèlent, entre le point A et la masse, aucune résistance anormalement faible. Il faut donc supposer un court-circuit transitoire dans le tube V_5 , entre les électrodes 7 et 9, ou 7 et 6.

avant 1958, qui n'avaient pas été suffisamment étudiés pour l'utilisation à longue distance de l'émetteur. Mais nous devons constater qu'il n'a pas toujours été appliqué avec discernement.

D'abord, le tube EF 184 a été pratiquement seul employé, en remplacement du EF 80, sans se soucier de savoir si le gain de l'étage était ou non soumis à la C.A.G.

Ensuite, le réaligement des circuits aurait dû obligatoirement être effectué. En effet, sur les deux principales capacités internes, C_{a1} et C_{g1} , définies dans l'article précédent, seule la première est à peu près identique pour le EF 80 et le EF 184. La seconde passe de 6,9 pF à 10 pF quand on change de type. Les

dispersions de caractéristiques, selon leur sens, peuvent encore augmenter cet écart.

Enfin, le bénéfice éventuel apporté par le changement de type a été jugé sur émission, et encore pas toujours sur image fixe. Nous avons déjà eu l'occasion de déplorer cette « technique » qui remplace les mesures par des impressions subjectives.

La substitution pure et simple d'un EF 184 à un EF 80 constitue une sorte de jeu de hasard où souvent le désaccord apporté aux circuits associés détruit le bénéfice de l'accroissement de la pente du tube. L'amélioration du contraste étant peu sensible, on met un deuxième EF 184. Et nous ne parlons pas de l'effet de l'opération sur la définition de l'image. A propos de l'alignement F.I., nous verrons au contraire dans quelle proportion on peut accroître la sensibilité d'un téléviseur, en conservant la qualité de l'image, par un seul changement de type conjugué avec le réglage des circuits.

Ajoutons encore que l'accroissement de la pente d'un tube équipant un étage F.I. peut conduire à une instabilité de cet étage, se traduisant par des fluctuations du contraste, ou par de la « moire » sur l'écran. Lorsqu'il s'agit d'un téléviseur ancien dont les transformateurs F.I., non blindés, sont disposés sous le châssis, le couplage magnétique entre étages peut devenir suffisant pour créer une oscillation parasite. On arrive à supprimer celle-ci par un dérèglement des circuits, ce qui n'est pas une solution correcte. D'ailleurs, le nouveau réglage est si critique que la moindre variation des conditions de fonctionnement ramène l'instabilité. Dans un tel cas, il faudrait donc étudier de nouveau l'étage modifié, particulièrement du point de vue de son amortissement. Ce travail n'est évidem-

ment pas celui d'un technicien de service. Mais ce n'est pas une raison pour que celui-ci ignore les lois qui régissent les circuits électroniques !

C. — Les condensateurs

Les condensateurs rencontrés dans les étages F.I. d'un téléviseur sont semblables à ceux du sélecteur V.H.F., mais de types beaucoup moins variés. Leur diélectrique est la céramique, leur aspect est celui d'un disque, d'une perle, ou d'un tube.

1. — Les condensateurs de découplage

La majorité des condensateurs utilisés en F.I. servent au découplage entre étages, ou à celui des électrodes des tubes. Sur la figure 2, C_2 forme avec R_1 la cellule de découplage du circuit anodique du tube ; C_3 est le découplage d'écran, C_4 celui de la cathode, et C_5 celui de la ligne de C.A.G. Quant à C_1 ,

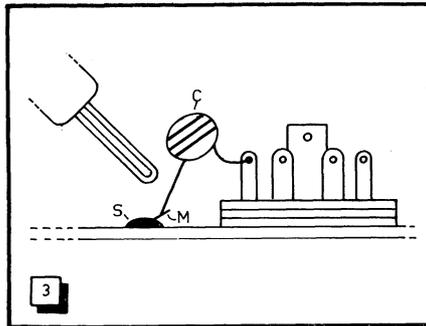


Fig. 3. — Remplacement d'un condensateur de découplage dans un étage F.I. Pour effectuer facilement la soudure de masse du nouveau composant C, il est bon de conserver la soudure d'origine S sur le châssis et une portion M de l'ancienne connexion, à laquelle on soude celle du condensateur neuf.

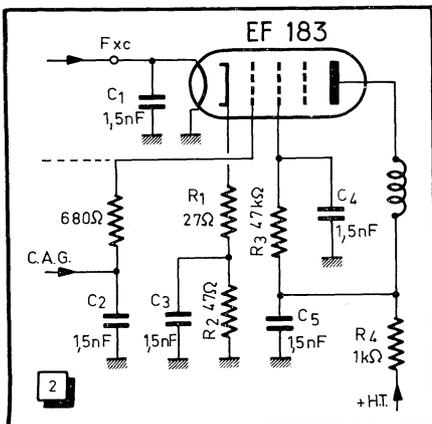


Fig. 2. — Principaux condensateurs de découplage rencontrés dans un étage F.I. C_4 et C_5 , soumis à une tension continue élevée, sont plus particulièrement susceptibles de claquage. D'autre part, une perte de capacité de l'un des condensateurs C_2 à C_5 peut causer, non une panne totale, mais des troubles de fonctionnement très variés.

pas de tension au point découplé, et que, lorsqu'une électrode d'un tube F.I. n'est pas alimentée, il y a panne d'image, ou de son ! Cependant, nous noterons que le défaut d'un condensateur céramique n'est pas toujours un court-circuit. Il peut consister en une perte, totale ou partielle, de capacité. Cette perte est elle-même, soit permanente, soit intermittente, soit variable. Les effets de ce défaut sont différents selon le circuit intéressé. Par exemple, nous avons observé, sur un téléviseur assez récent, des fluctuations importantes du contraste, accompagnées de troubles de synchronisation. Le responsable était le condensateur découplant l'écran du dernier tube F.I. vision.

Dans un tel cas, une tension H.F. apparaît sur l'électrode non ou mal découplée, et il se produit un effet de contre-réaction. Il en résulte une réduction importante du gain de l'étage, et de plus, cette réduction est sélective, c'est-à-dire qu'elle n'est pas uniforme dans la bande passante F.I. Les phénomènes observés varient donc selon l'emplacement de la portion de la bande passante qui se trouve affectée.

Dans un étage F.I. « son », les manifestations principales du même défaut sont l'affaiblissement du niveau sonore, avec ou sans souffle, ou des bruits de grincement ou de grognement résultant d'une réaction intempestive. Ces bruits peuvent varier avec le niveau du contraste et le réglage de l'oscillateur V.H.F., entre autres.

Lorsque les condensateurs de découplage sont du type « de traversée », il semble qu'ils supportent moins bien les tensions continues de l'ordre de 200 V. Des condensateurs « perle » de dimensions réduites sont, dans certaines fabrications, également susceptibles de claquage. Le repérage d'un condensateur en court-circuit est facilité par l'utilisation rationnelle de la vue et de l'odorat de l'opérateur. En effet, la ou les résistances placées en amont du condensateur ne manquent pas de s'échauffer et de noircir, sinon de se rompre.

Lors du remplacement d'un condensateur de découplage en F.I., bien que les fréquences de travail soient beaucoup plus basses que dans le sélecteur V.H.F., on coupera les sorties du composant neuf aussi court que celles du condensateur d'origine, et l'on soudera la sortie de masse au même point. Pour la soudure directe sur un châssis, on éprouve des difficultés avec les fers du genre « pistolet » généralement utilisés par les dépanneurs. La « soudeuse à charbon » est, là encore, précieuse si l'appareil est au laboratoire. A domicile, on peut tourner la difficulté (fig. 3) en coupant la sortie de masse du condensateur claqué au ras du corps, de manière à laisser une amorce de connexion M, à laquelle on soudera le composant neuf C. Ainsi, la masse de métal à échauffer sera réduite, l'ancienne soudure S absorbant peu de calories, et la nouvelle soudure offrira toutes garanties.

2. — Les condensateurs de liaison

Dans un amplificateur F.I., nous l'avons vu, des condensateurs sont également utilisés en liaison inter-étages. Ce sont des modèles tubulaires, à diélectrique céramique. Comme ils sont le plus souvent placés entre une anode et une grille, la tension continue à leurs bornes est de l'ordre de la H.T. générale du récepteur. Si un défaut d'isolement vient à se produire dans un tel condensateur, une tension positive est transmise à la grille du tube suivant, qui se trouve en danger. Un défaut de ce genre, d'ailleurs assez rare, peut être intermittent, ou se déclencher sous l'effet de la chaleur progressivement développée dans le coffret du téléviseur. Ses effets, observés sur l'écran, sont ceux d'un désaccord ou d'un amortissement importants d'un circuit résonnant. L'image manque de contraste et de netteté, et sa stabilité peut également s'en ressentir.

La mesure des tensions continues permet de localiser un défaut de ce genre. Mais il peut être nécessaire, si la tension anormale de grille est faible, de faire appel à un voltmètre électronique. Le composant de remplacement sera, bien entendu, de même modèle, de même capacité, et de même tolérance sur sa valeur, que celui d'origine.

D. — Les résistances

Nous avons déjà parlé des résistances à propos des tubes et des condensateurs. Leur défaillance est toujours la conséquence de celle d'un composant des deux autres catégories.

La plupart des résistances sont du type aggloméré au carbone, mais certains constructeurs montent des résistances à couche. Le marquage des unes et des autres devient illisible à la suite d'une surcharge. Si on tente de mesurer à l'ohmmètre des résistances détériorées, celles du type à couche se révèlent généralement de valeur infinie. La mesure des résistances agglomérées ne donne pas d'indication très utile, car leur valeur peut descendre au dixième de celle d'origine. Ce type de résistances peut aussi se couper, mais du fait de leur constitution, c'est le corps tout entier qui est affecté par la coupure. Celle-ci n'est pas toujours visible au premier abord, mais en exerçant un léger effort transversal sur le corps du composant, on partage celui-ci en deux.

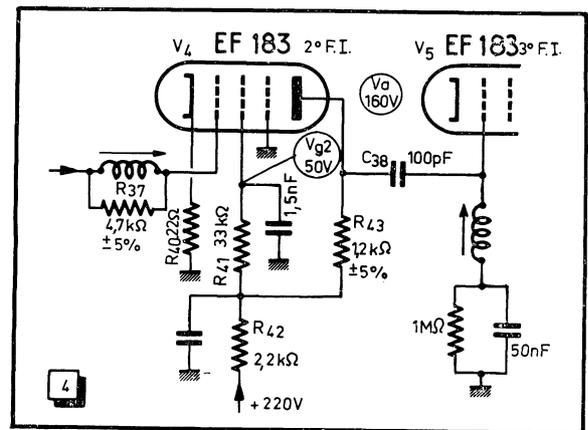
Parmi les résistances détériorées de valeur inconnue, celles qui exigent le plus souvent une intervention sont heureusement montées dans les cellules de découplage inter-étages. Leur valeur, non critique, est en moyenne de 1 k Ω . Il arrive cependant que ces résistances jouent en même temps le rôle d'abaisseurs de tension. Dans ce cas, il est utile de se référer au schéma du téléviseur. A défaut, on cherchera, dans un manuel *ad hoc*, les caractéristiques d'utilisation du tube intéressé. Ces données

permettent au moins de connaître les valeurs de tensions probablement adoptées par le constructeur.

On peut aussi se référer aux valeurs des composants et des tensions d'un autre étage F.I., équipé du même type de tube. Ces différents moyens permettent au technicien de se tirer d'affaire dans la plupart des cas. La difficulté s'accroît, et le schéma devient indispensable, lorsqu'il s'agit de résistances de valeur critique, comme R₄₃ de la figure 1. On trouve aussi de telles résistances dans certains étages F.I., comme celui de la figure 4, qui diffèrent sensiblement des autres par leur constitution. L'anode de V₄ est ici chargée par la résistance R₄₃, et non par une inductance. Le cir-

approchée, relevée sur un schéma analogue. Pour le circuit d'écran, on arrive à des résultats à peu près corrects, les valeurs usuelles tournant autour de 30 k Ω . Mais s'il s'agit de remplacer une résistance de charge d'anode, dont la valeur influe, tant sur le gain de l'étage, que sur la forme de la courbe de réponse de l'amplificateur, le mieux est encore de faire apparaître cette courbe sur l'écran d'un oscilloscope, et, en procédant par essais successifs, de déterminer la valeur optimale de la charge. Faut-il souligner que les composants d'essai doivent être, dans un tel circuit, soudés provisoirement à la place même de la résistance à remplacer, et que les connexions « volantes » sont à proscrire ?

Fig. 4. — Le tube V₄ fonctionne ici avec la résistance R₄₃ comme charge anodique. La valeur de cette résistance est critique. Si le composant est détérioré, on ne peut déduire cette valeur de la tension anodique d'un autre étage de constitution différente. D'autre part, les tensions V_a et V_{g2} sont variables, et ont été mesurées dans des conditions précises.



cuit accordé est monté dans la grille de V₅, et la liaison se fait par le condensateur C₃₈.

On remarquera la précision des résistances R₃₇ et R₄₃. Ces composants sont, dans cet exemple, du type « à couche ». Si une résistance telle que R₄₃ est détériorée, on ne pourra déterminer sa valeur en fonction de la tension anodique, par comparaison avec celle d'un autre tube. Ainsi, la tension anodique de V₄ est de 160 V, alors que celle de V₅ (fig. 1), qui appartient au même téléviseur, est de 195 V.

D'autre part, les tensions d'anode et d'écran du tube EF 183 de la figure 4 varient d'une façon importante en fonction de la tension de C.A.G., et du niveau du signal à l'entrée du téléviseur. Ainsi, les tensions V_a et V_{g2} indiquées sur le schéma ont été mesurées par le constructeur pour un signal de valeur donnée sur la cathode du cathoscope, et en court-circuitant à la masse la ligne de C.A.G. de l'amplificateur F.I. vision. Ces mesures ne peuvent être reproduites qu'en attaquant le téléviseur au moyen d'un générateur de mire. En opérant sur émission, on trouvera des valeurs très différentes de celles du schéma.

On ne peut donc espérer, en l'absence de documentation, remplacer correctement des résistances telles que R₄₁ et R₄₃, devenues illisibles et non mesurables. Il faut se contenter d'une valeur

Dans les étages F.I. « son », le remplacement des résistances de valeur inconnue est soumis à une moins grande rigueur. La bande passante est étroite, et les anodes sont chargées par des inductances. D'autre part, si des tubes EF 183 ou EF 184 sont utilisés, il n'y a pas de résistance d'écran.

Pour en terminer avec les résistances des amplificateurs F.I., disons quelques mots de celles qui sont montées dans les circuits des cathodes. Ces résistances ne peuvent être détériorées qu'à la suite d'un débit cathodique intense, c'est-à-dire lorsque la grille de commande devient accidentellement très positive. Le tube, même s'il semble fonctionner encore normalement, doit être remplacé d'office. La valeur de la résistance de cathode est donnée par les manuels de caractéristiques des tubes. Elle est de l'ordre de 120 à 150 Ω . Mais on rencontre parfois des valeurs plus faibles, comme sur les figures 2 et 4. Cela signifie que la polarisation du tube n'est que partiellement automatique, et que, même en l'absence de signal à l'entrée du récepteur, une tension négative est appliquée à sa grille de commande. En tout état de cause, la valeur de la résistance de cathode doit être déterminée de façon à respecter la valeur limite du courant anodique, indiquée dans les caractéristiques.

P. BROSSARD.

POUR LE SERVICE RADIO-TVC

UN OSCILLOSCOPE TOUT A

LE PM 3200

HIER ET AUJOURD'HUI

Au début de la radio, un bon réparateur était celui dont l'intuition se révélait juste dans la plupart des cas. Mais on s'est vite aperçu que cette méthode empirique était sans lendemain parce que nettement dépassée par la technique dont l'évolution se poursuivait à un rythme obsédant. De nos jours, l'avènement de la télévision en couleurs a exigé une conception rationnelle et scientifique du dépannage qui, pour être efficace, doit être précis et rapide. En effet, les notions de rendement, et par cela de rentabilité de toute entreprise commerciale, ont entraîné une organisation d'ensemble qui devait nécessairement comprendre l'installation de postes de contrôle et d'entretien des récepteurs de la clientèle. Ces impératifs se sont concrétisés par la création de toute une gamme d'appareils de mesure spécialement destinés à équiper les stations-services des spécialistes Radio et Télévision et au premier rang desquels se place l'oscilloscope.

En effet, sous l'angle du spécialiste, un récepteur radio ou télévision peut être représenté comme un appareil qui reçoit certains signaux pour les convertir et les transformer instantanément en sons et en images aussi parfaites que possibles. Il est donc essentiel de pouvoir observer la forme et l'amplitude des signaux à tous les étages d'un appareil, surtout lorsqu'il s'agit d'un téléviseur.

E. CARRE et F. LAFAY.

Le travail du dépannage TVC, à l'atelier et même à domicile, peut être considérablement simplifié par l'utilisation d'un oscilloscope à peine plus lourd qu'un bon contrôleur, dont les performances sont comparables à celles d'un appareil de laboratoire et dont le fonctionnement est simple et quasi automatique.

Le nouvel oscilloscope faisant l'objet de la présente étude ne pèse que 5 kg, l'amplificateur vertical mesure avec précision tous les signaux du continu à 10 MHz avec une sensibilité de 2 mV/div. pour toute la largeur de la bande. L'appareil, instantanément mis en service sur tous réseaux monophasés 110 à 245 V, voire sur batterie 24 V continus, procure une image stable sans réglages annexes de stabilité ou de compensation de dérive en continu.

Sa sensibilité est telle qu'il permet, sans accessoires supplémentaires, le « signal tracing » à partir du tuner U.H.F. sur un récepteur TV ou depuis les bobinages d'antenne sur récepteur à transistors.

Caractéristiques générales

L'oscilloscope à faisceau électronique est devenu l'instrument indispensable pour la vérification sûre et rapide du fonctionnement correct des circuits, aussi bien pour les mesures les plus poussées en laboratoire que pour le travail d'un réparateur de radio ou de télévision « grand public ».

Cependant, une distinction évidente s'est rapidement manifestée entre, d'une part, les appareils à hautes performances exigeant des manipulations délicates et, d'autre part, des instruments simples, peu coûteux, réservés en principe aux travaux élémentaires.

Entre-temps, l'évolution des techniques pour les semi-conducteurs et les trans-

formations importantes apportées aux structures des téléviseurs ont exigé des méthodes plus rentables et des moyens de contrôle plus précis.

Le dépannage comme la mise en service d'un récepteur de télévision couleurs peuvent rendre nécessaire la présence d'un oscilloscope, dont les performances requises peuvent se résumer, à peu de choses près, comme suit :

- une bande passante du continu à 10 MHz (au moins autant que la vidéo) ;
- une sensibilité voisine du millivolt pour toute largeur de la bande (permettant la détection de tous les défauts possibles dans la bande considérée) ;
- une image aussi stable que possible,

Fig. 1. — Oscillogramme représentant un signal F.I. modulé en amplitude par une fréquence de 1 000 Hz.

Fig. 2. — Oscillogramme représentant un signal F.I. modulé en amplitude par un signal vidéo à partir d'un générateur de mire PM 5511 F (PHILIPS).



FAIT REMARQUABLE

DO (PHILIPS) : 10 MHz ; 2 mV/div.

aussi bien en vertical pour les mesures de niveau continu d'un signal (donc sans dérive de la ligne zéro, même aux grandes sensibilités) que dans le sens horizontal pour les contrôles de temps éventuels (donc déclenchement impeccable) ;

- une présélection pratique et rapide de la commande de balayage (à la fréquence lignes ou trames, sur l'enveloppe B.F. ou vidéo en « signal tracing ») ;
- une précision constante des mesures aussi bien pour les valeurs d'amplitude que pour les valeurs de fréquence ;
- une charge réduite sur les circuits mesurés.

Ces performances sont celles que l'on rencontre généralement sur les oscilloscopes de laboratoire, mais il convient d'ajouter que l'oscilloscope de service doit être, de plus, simplifié au maximum, allégé aux limites du possible et offert

à un prix acceptable pour le budget d'une station-service.

Si l'on exige volontiers que le technicien de laboratoire s'assure au préalable de la position convenable de toutes les commandes avant de procéder aux mesures, on admet en tout état de cause que ces mesures prendront du temps et devront être pratiquées dans une ambiance calme.

Jusqu'à ces dernières années, l'oscilloscope d'un atelier de dépannage n'avait cependant pas à présenter des performances exceptionnelles et ne servait, dans des cas relativement rares, que pour la détection des pannes vraiment délicates. Il restait exceptionnel qu'un tel appareil soit apporté au domicile du client.

Or, même dans ce domaine, le contrôleur universel est devenu insuffisant. Même le meilleur instrument à cadre commence à céder le pas aux contrôleurs numériques portatifs que l'on peut pla-

cer en endroit « sûr », qui sont faciles à lire à distance, précis et mieux protégés contre les chocs électriques et mécaniques. Toutefois, ces appareils ne sont utilisables que pour la vérification de tensions alternatives, de polarisations ou de valeurs de résistances (si possible sans destruction des semi-conducteurs du circuit contrôlé). Cependant, la forme d'un signal impulsionnel ou les valeurs des composantes alternatives et continues ne peuvent pas être appréciées par ce moyen.

Seul, un oscilloscope est utilisable pour la comparaison des signaux avec les indications figurant dans les documents de service des téléviseurs. Cet oscilloscope doit être à la fois un bon millivoltmètre à large bande et un instrument capable de dessiner, avec la meilleure précision possible, le signal contrôlé. Il doit présenter les caractéristiques d'un appareil de la classe énoncée plus haut et, en outre, il doit être très léger, facile à mettre en service et facile à utiliser. Il est en effet destiné non seulement aux travaux d'atelier, mais prévu pour le dépannage chez le client, car la seule installation d'un récepteur couleurs peut présenter des difficultés suffisantes pour le rendre indispensable.

Pour ces travaux, avec le nouvel oscilloscope 10 MHz, 2 mV de Philips, le technicien dispose désormais d'un outil qui, bien que sensible et précis, n'exige pas de correction de dérive et procure, en outre, les possibilités de déclenchement d'un instrument de grande classe, au prix d'un appareil d'atelier.

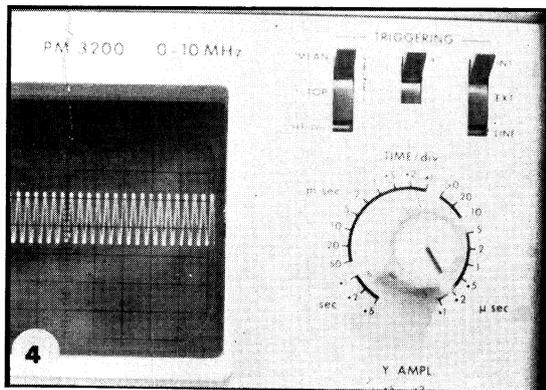
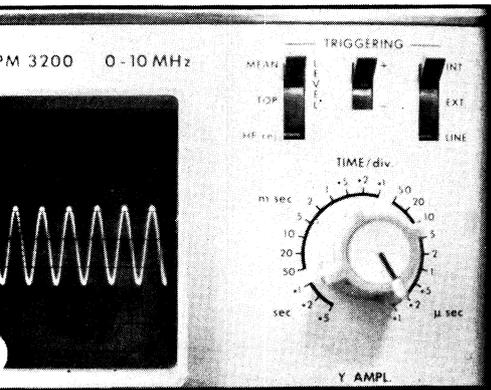
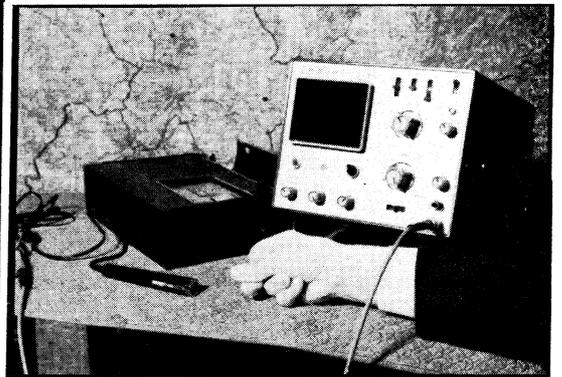
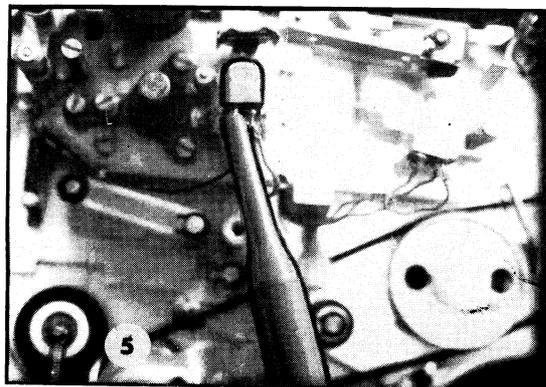


Fig. 3. — Cet oscillogramme représente un signal à 10 MHz observé directement.

Fig. 4. — Oscillogramme d'un signal de plus de 30 MHz.

Fig. 5. — Détail d'une tête de lecture avec la sonde de l'oscilloscope.

Fig. 6. — Pour essayer un microphone, il suffit de connecter la sonde aux fils de sortie et de faire claquer les doigts, ce qui provoque une déviation appréciable de la trace si le microphone est en bon état.



Quelques aperçus des possibilités du PM 3200

Signal tracing en TV

Grâce à la sensibilité remarquable (*) de son amplificateur vertical, le PM 3200 peut être utilisé pour suivre un signal reçu sur une bonne antenne, non seulement en radio, mais sur un récepteur

de TV directement depuis l'entrée des étages F.I. jusqu'à la détection, et ensuite jusqu'à l'exploitation directe des signaux détectés ou décodés, c'est-à-dire aux électrodes du tube-images.

Sans matériels supplémentaires, avec la même sonde, il est possible de voir un signal F.I. synchronisé sur l'enveloppe son ou vidéo, aussi bien que les signaux détectés avec leurs composantes continues éventuelles.

Avec une bonne antenne, le signal est utilisable directement à la sortie des tuners, a fortiori lorsque le dépanneur dispose d'un bon générateur de mire.

Dépannage d'un récepteur à transistors

L'oscilloscope PM 3200 procure un moyen simple et rapide pour toutes les opérations de contrôle sur un récepteur de radio à transistors.

Grâce au couplage direct à sensibilité élevée, on peut vérifier la tension d'alimentation, à vide et en charge, et suivre sans risque la continuité des circuits, exactement comme on le fait avec un voltmètre électronique, par exemple.

Comme pour le signal tracing TV, le PM 3200 permet de voir, directement sur les bobinages H.F., un signal provenant d'une émission puissante en G.O. ou en P.O. La correspondance de la surtension et du calage de l'accord (cadran) renseigne immédiatement sur le bon fonctionnement des circuits H.F., et permet de détecter éventuellement une coupure ou un court-circuit des bobinages d'entrée et de l'oscillateur local.

Sans changer de sonde, il est ensuite possible de « tâter » tous les circuits avant et après détection. Grâce au séparateur « DC/AC », on mesure instantanément les composantes continues et alternatives jusqu'aux fréquences élevées ; même l'enveloppe de modulation peut être rendue nettement visible par la simple mise en œuvre du récepteur H.F. de synchronisation de la base de temps.

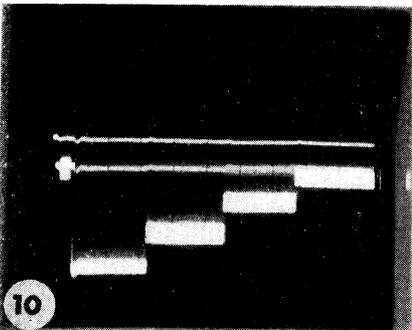
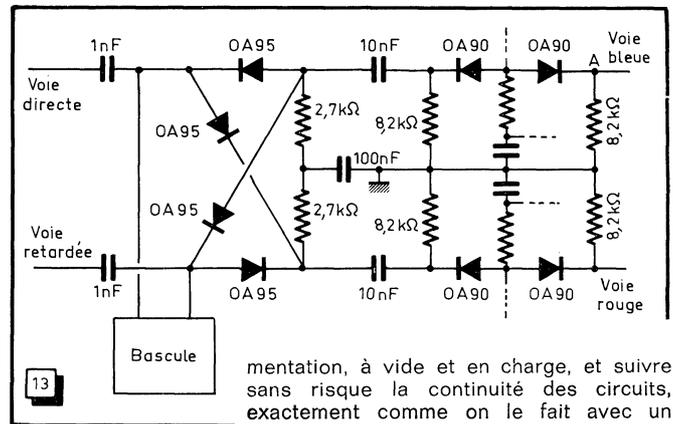
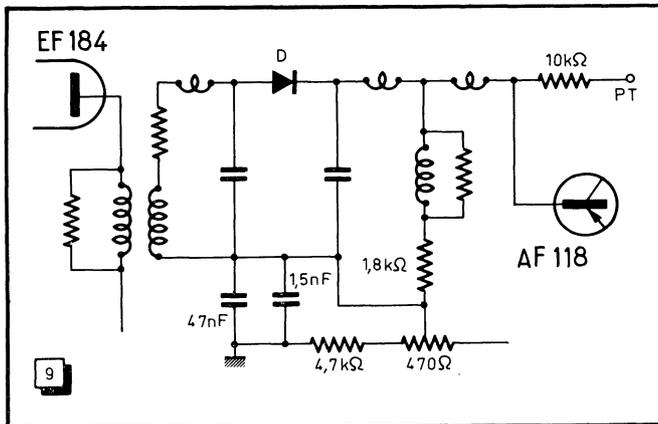
Contrôle d'une tête de lecture sur un magnétophone et d'un microphone

L'oscilloscope PM 3200 est encore dans ce domaine un appareil précieux pour

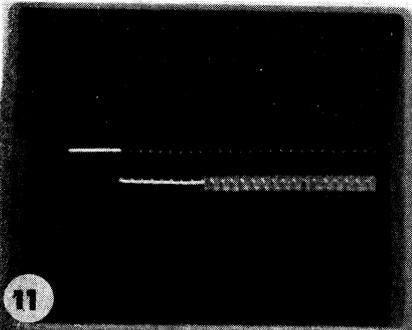
7

8

12



10



11

Fig. 7. — On voit ici le front arrière d'une impulsion de 10 μs.

Fig. 8. — Ce tracé, observé à une sensibilité de 2 mV/div., dénote une ondulation résiduelle pratiquement inexistante.

Point « Test » après détection

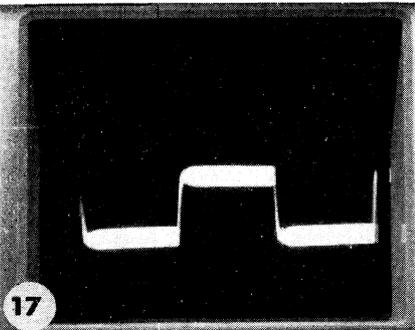
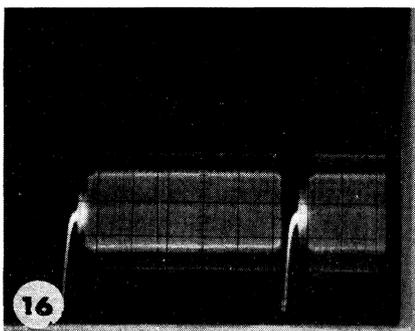
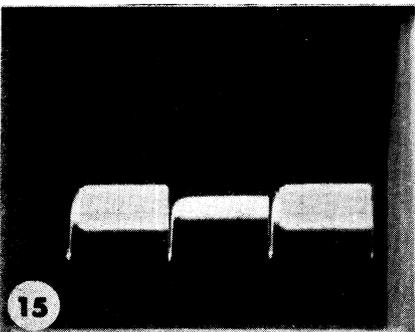
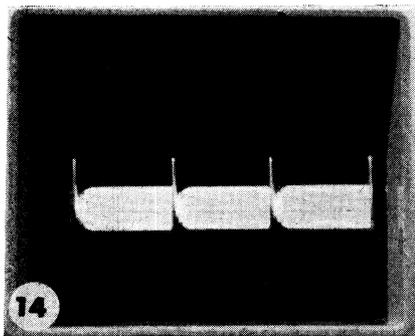
Fig. 9. — L'observation des signaux après détection se fait en connectant la sonde au point « test » PT.

Fig. 10. — Observation d'un signal fourni par un générateur de mire couleurs d'atelier. Sonde avec atténuateur 1/10. Etalonnage vertical 5 mV/div. Balayage horizontal 2 ms/div. Déclenchement trames.

Fig. 11. — Observation du signal de détection avec balayage agrandi jusqu'à 0,1 ms/division, montrant le début des signaux d'identification.

Fig. 12. — Examen des lignes test sur deux demi-trames (mire O.R.T.F.).

(*) La sensibilité maximale du PM 3200 est de 2 mV/div. jusqu'à 10 MHz ; cependant, grâce aux performances du canal vertical et à l'excellent déclenchement du générateur de base de temps, il est possible d'examiner des signaux très stables jusqu'à 40 MHz.



toutes les mesures sur une platine-amplificateur d'un magnétophone, à partir de la tête de lecture et jusqu'à la sortie.

Par sa sensibilité remarquable (2 mV par division), cet oscilloscope permet le contrôle rapide d'un microphone, ce dernier attaquant alors directement l'entrée verticale.

Contrôle d'appareillages électroniques

L'examen des impulsions de toute nature se fait dans les meilleures conditions.

Avril 1969

Examen des signaux et réglages sur le permutateur

Fig. 13. — Schéma simplifié du permutateur dont les oscillogrammes des figures 14 à 17 montrent l'aspect de quelques signaux.

Fig. 14. — Sortie du permutateur « voie bleue ». Balayage à 20 ms/div.

Fig. 15. — Sortie du permutateur « voie rouge » montrant un désaccord entre la voie directe et la voie retardée. Déclenchement à la fréquence trames.

Fig. 16. — Sortie du permutateur « voie rouge » avec un désaccord entre la voie directe et la voie retardée (« effet de peigne »). Déclenchement à la fréquence trames.

Fig. 17. — Signal à l'une des entrées du permutateur. Le signal à l'autre entrée doit être exactement le même, mais en quelque sorte « inversé ».

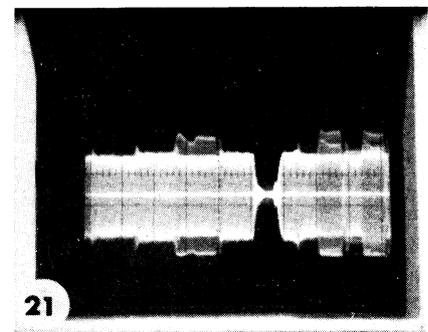
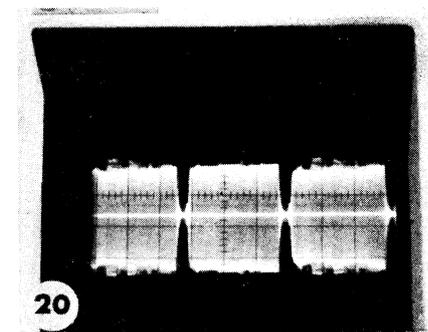
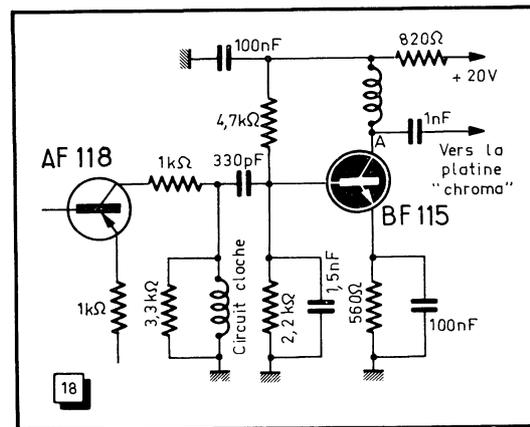
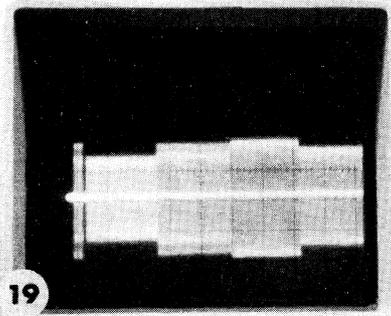
Circuit cloche

Fig. 18. — Le prélèvement du signal permettant de vérifier le fonctionnement du circuit cloche se fait au point A, au collecteur du transistor préamplificateur de chrominance.

Fig. 19. — Signal à la sortie du circuit cloche, observé sur le collecteur du transistor BF 115 de la figure 18 (préamplificateur de chrominance).

Fig. 20. — Réglage du circuit cloche sur mire O.R.T.F. 75/25 % couleurs et noir/blanc. Ici, le réglage est correct.

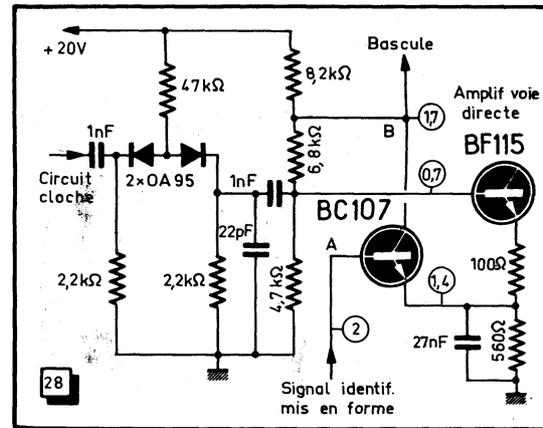
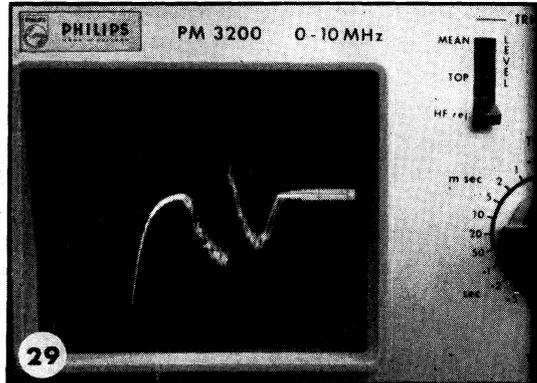
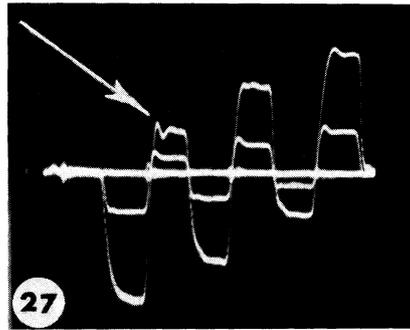
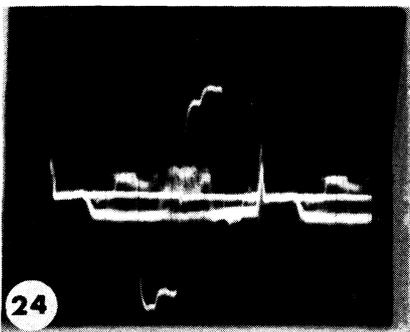
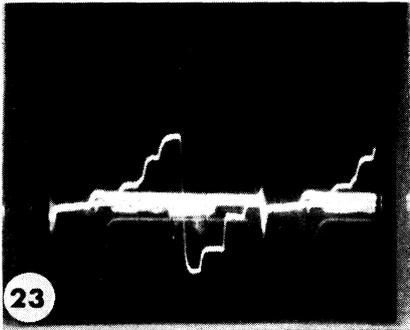
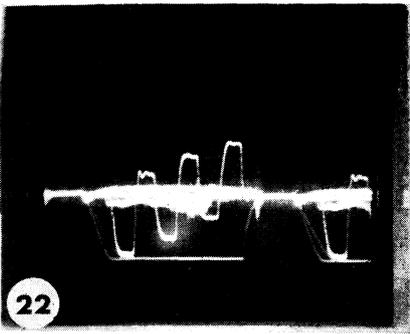
Fig. 21. — Même signal que dans la figure 20, mais ici le réglage du circuit cloche est incorrect.



Contrôles sur un récepteur couleurs

Les oscillogrammes qui suivent représentent quelques signaux qu'un technicien dépanneur est à même de relever soit pour la mise en service, soit pour le dépannage d'un récepteur couleurs. Par son poids réduit et ses performances dignes d'un oscilloscope de grande classe, le PM 3200 est tout indiqué pour ce travail.

En l'absence de signal, la base de temps fonctionne toujours en relâché ; la trace reste ainsi parfaitement visible pour toutes les positions du commutateur de vitesses de balayage, ce qui permet de la localiser rapidement lors des manipulations. Le générateur de base de temps est commandé par des niveaux pré-régulés, mais il est cependant préférable d'assurer le départ de balayage sur des signaux identiques, c'est-à-dire complètement indépendants de l'amplitude du si-



Base du « portier » avec signal couleur

Fig. 28. — Le signal d'identification, avec ou sans couleurs, est observé à la base du « portier » BC 107 (point A).

Fig. 29. — Signal observé en position « Couleurs ». La voie directe est libre.

Fig. 30. — Signal observé en position « Noir et Blanc ». La voie directe est bloquée.

Canons couleurs

Les signaux des oscillogrammes des figures 22, 23 et 24 seront prélevés soit sur les wehnelts correspondants, soit sur les anodes des tubes de sortie vidéo-chrominance.

Fig. 22. — Signal couleur sur le wehnelt du canon « bleu ». L'amplitude du signal est de l'ordre de 150 V c. à c.

Fig. 23. — Signal couleur sur le wehnelt du canon « vert ». L'amplitude du signal est de l'ordre de 80 V c. à c.

Fig. 24. — Signal couleur sur le wehnelt du canon « rouge ». L'amplitude du signal est de l'ordre de 160 V c. à c.

Réglage de la désaccentuation

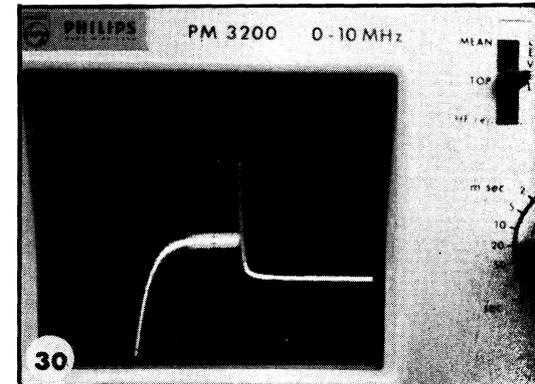
Fig. 25. — Etage de sortie vidéo-chrominance correspondant au canon « bleu ». Le réglage de désaccentuation se fera en observant le signal en A et en touchant, au besoin, l'ajustable C₁.

Fig. 26. — Réglage incorrect de la désaccentuation résultant d'une capacité de contre-réaction grille-anode trop élevée (C₁, fig. 25).

Fig. 27. — Ici, le réglage de la désaccentuation est meilleur, mais la capacité de C₁ est trop faible. La flèche indique le point « révélateur ».

gnal observé qui peut varier dans de grandes proportions selon les points des mesures.

Dans la plupart des documents de service des récepteurs, on indique les points où doivent être vérifiés les signaux et également les prises de synchronisation lignes ou trames. Cela permet de s'assurer de l'immobilité des images et de l'ho-



mogénéité des oscillogrammes avec les documents de dépannage.

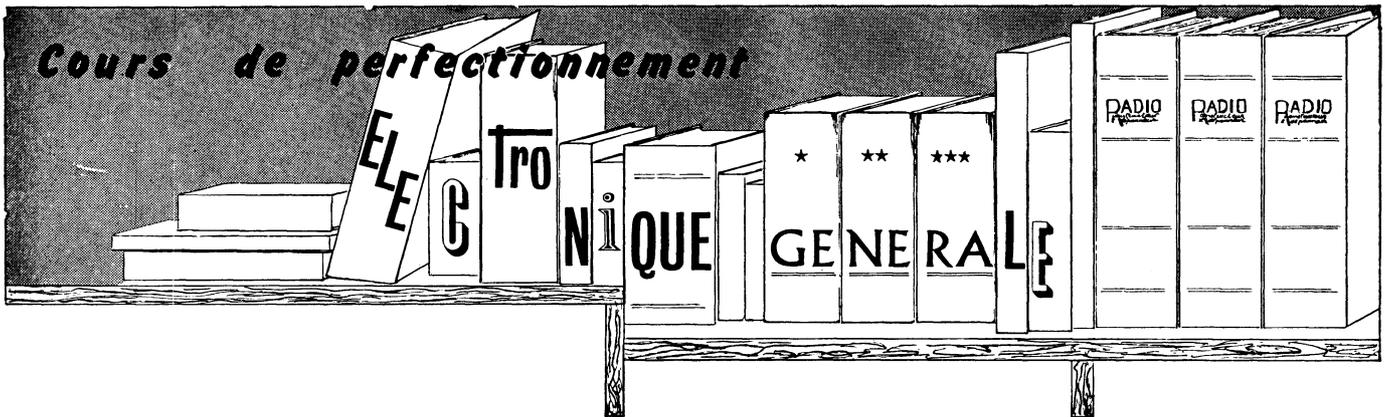
Le déclenchement trames peut donc être prélevé, par exemple, sur l'impulsion de retour trames ou sur le collecteur du transistor dans le circuit de mise en forme de ce signal sur la platine « Chroma ».

Le déclenchement lignes nécessaire à quelques mesures sur la H.F. « Chroma » peut être prélevé par un fil volant au voisinage du bloc T.H.T., mais plus sûrement encore sur les impulsions dites de **nettoyage**, qui ont pour fonction de remettre au palier du **noir** les signaux de retour lignes.

Selon les signaux couleurs reçus par le téléviseur, il conviendra de synchroniser en fréquence lignes pour les barres verticales de la mire couleur O.R.T.F. et trames pour les mires d'atelier à bandes de couleurs horizontales.

(A suivre)

E.C. et F.L.



(Suite : voir "Radio-Constructeur" depuis n° 207)

Réaction interne dans un transistor

A tout ce que nous avons dit sur la résistance d'entrée, le gain et la résistance de sortie d'un transistor, il est nécessaire d'ajouter encore une notion, celle de réaction interne. Nous le ferons très rapidement, car ce coefficient ne prend vraiment de l'importance qu'aux fréquences élevées, c'est-à-dire en régime dynamique H.F., domaine dont nous ne nous occupons pas pour l'instant.

D'une façon tout à fait générale, le taux de réaction interne peut être défini par l'effet produit à l'entrée par la modification d'un paramètre à la sortie. On vient tout naturellement à envisager un rapport de tensions tel que $\Delta U_{eb}/\Delta U_{ce}$, relevé à courant de base constant, mais cela n'est nullement l'unique définition possible, et on peut tout aussi bien utiliser le rapport $\Delta U_{ce}/\Delta I_b$, à tension U_{eb} constante. La seule différence, c'est que dans le premier cas nous avons un rapport sans « dimension », c'est-à-dire un simple coefficient numérique, tandis que dans le second nous obtenons une résistance (ou une conductance si l'on considère son inverse). En fait, cela n'a de l'importance que pour la commodité de mesurer les grandeurs que l'on veut faire intervenir.

L'illustration purement théorique de la réaction interne est donnée par le schéma de la figure 511 : l'inverseur S permet de modifier la tension de sortie, c'est-à-dire U_{ce} et on mesure, pour chacune des positions de S, la tension U_{eb} en maintenant le courant I_b constant.

Une construction graphique très simple permet de se rendre compte que le taux de réaction interne, représenté par le rapport $\Delta U_{eb}/\Delta U_{ce}$, est très faible, de sorte que pour le rendre « apparent » il devient nécessaire de tricher un peu. Supposons un réseau classique à quatre

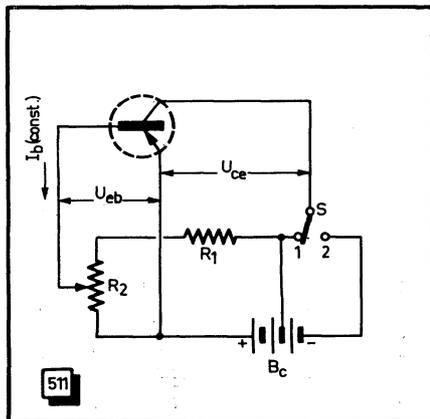


Fig. 511. — Montage théorique permettant de déterminer le taux de réaction interne en tension d'un transistor.

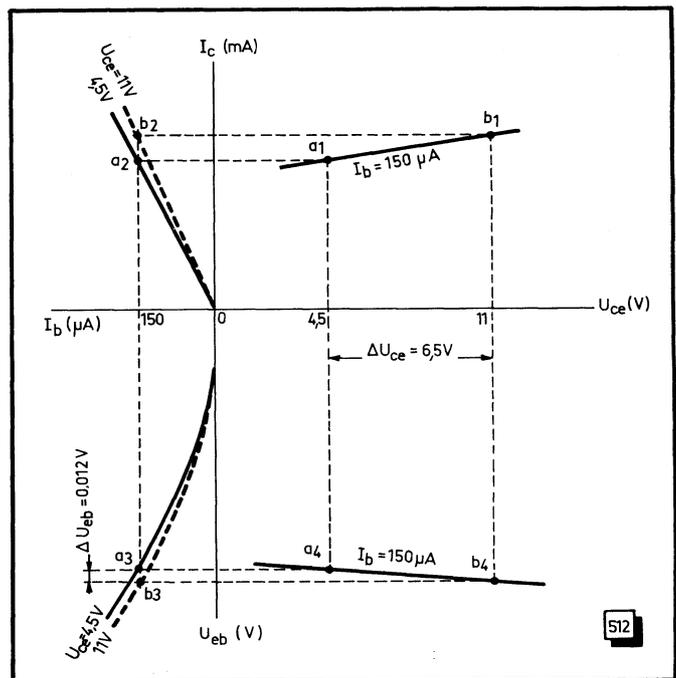
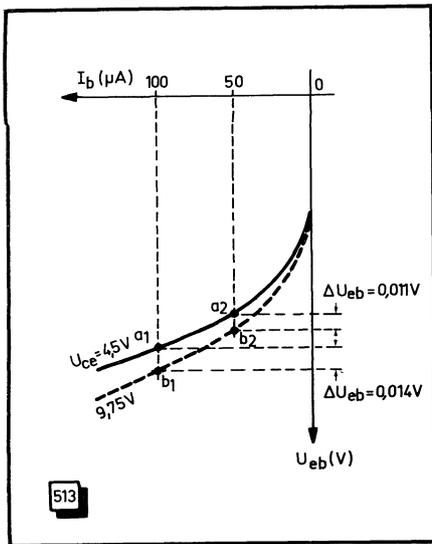


Fig. 512. — Tracé d'une courbe U_{ce}/U_{eb} d'un transistor pour une certaine valeur du courant I_b .

quadrants se rapportant à un transistor de faible puissance en montage EC (fig. 512). Prenons une courbe I_c/U_{ce} quelconque, correspondant à un courant $I_b = 150 \mu A$, par exemple, et délimitons-y un segment $a_1 b_1$ représentant une certaine variation de U_{ce} : $\Delta U_{ce} = 6,5 V$.

Supposons que la courbe I_c/I_b , dont nous disposons soit celle pour $U_{ce} = 4,5 V$. Traçons une horizontale par a_1 jusqu'à son intersection a_2 avec cette courbe, et une autre horizontale par b_1 . Le point a_2 correspond, par définition, à $I_b = 150 \mu A$ et une verticale tracée par ce point coupera l'horizontale tracée par b_1 en un certain point b_2 faisant partie de la courbe I_c/I_b , pour $U_{ce} = 11 V$. Il suffit alors de mener une droite passant par l'origine des axes et par b_2 pour obtenir la courbe $U_{ce} = 11 V$ (en trait interrompu).

Pour le reste de la construction, nous devons disposer de deux courbes I_b/U_{eb} , respectivement pour $U_{ce} = 4,5$ et $11 V$. Leur tracé, avec les données dont nous disposons généralement, ne présente aucune difficulté, mais nous



★
 Fig. 513. — Si l'on admet que les courbes I_b/U_{eb} pour deux valeurs différentes de U_{ce} divergent, le taux de réaction interne augmente avec I_b donc avec I_c .
 ★

devons signaler que dans le cas présent leur écart a été volontairement exagéré, justement pour rendre cette construction graphique « lisible ». Toujours est-il que la verticale passant par $I_b = 150 \mu A$ (et aussi par a_2 et b_2) coupe ces deux courbes en a_1 et b_1 respectivement. La « projection » de ces deux points sur l'axe U_{eb} nous fournit la variation ΔU_{eb} de la tension à l'entrée lorsque la tension à la sortie a varié de ΔU_{ce} .

Il en résulte que le taux de réaction interne sera ici :

$$\frac{\Delta U_{eb}}{\Delta U_{ce}} = \frac{0,012}{6,5} \approx 18,5 \cdot 10^{-4}$$

valeur qui est sensiblement « exagérée » pour le transistor pris comme exemple : $7 \cdot 10^{-4}$ environ.

Si l'on prolonge les deux horizontales passant par a_1 et b_1 jusqu'à leur intersection a_2 et b_2 avec les verticales menées par les points correspondant à 4,5 V et 11 V sur l'axe U_{ce} , on peut tracer la courbe U_{ce}/U_{eb} se rapportant à $I_b = 150 \mu A$, et qui représente une des courbes de réaction interne. Ces courbes ne sont presque jamais indiquées pour les transistors récents et nous ne les mentionnons qu'à titre d'« illustration ».

De toute façon, la construction « complète » que nous avons effectuée dans la figure 512, est surtout destinée à montrer l'interdépendance, en quelque sorte des différents points d'un graphique à quatre quadrants. En réalité, les renseignements dont on dispose permettent, théoriquement du moins, de déterminer le taux de réaction interne beaucoup plus simplement et plus rapidement.

Par exemple, si l'on dispose simplement de deux courbes I_b/U_{eb} pour deux valeurs différentes de U_{ce} (fig. 513), il suffit de tracer une verticale quelconque, passant par une certaine valeur de I_b , et de noter les points a_1 et b_1 où cette droite coupe les deux courbes. La projection de ces deux points sur l'axe U_{eb} donne, par exemple, $\Delta U_{eb} = 0,014$ V. Comme nous avons, d'après les deux courbes, $\Delta U_{ce} = 5,25$ volts, le taux de réaction interne sera de $26 \cdot 10^{-4}$ environ.

On peut se rendre compte, d'après le même graphique, que le taux de réaction interne défini de cette façon diminue lorsque le courant de collecteur augmente. En effet, dans le cas du transistor pris comme exemple, les deux courbes U_{ce} divergent, de sorte que le segment $a_2 b_2$, correspondant à un courant de base moindre, donc à un courant de collecteur également plus faible, est plus petit que $a_1 b_1$, ce qui donne un taux de réaction de $21 \cdot 10^{-4}$ environ.

Cependant, ce n'est pas toujours le cas, car l'allure d'un faisceau de courbes I_b/U_{eb} avec U_{ce} comme paramètre

peut être convergente ou divergente, suivant le type de transistor. Dans le cas de la divergence (fig. 514 a), le taux de réaction interne augmente lorsque I_c augmente ; dans le cas de la figure 514 b, ce taux diminue lorsque I_c augmente.

Pour la quasi-totalité des transistors fabriqués actuellement, le taux de réaction interne diminue lorsque le courant I_c augmente et lorsque le transistor est utilisé en montage EC. Il est pratiquement impossible de s'en rendre compte par une construction graphique à partir des courbes dont on dispose dans les recueils de caractéristiques, et il est difficile d'y arriver par le calcul à partir de paramètres dit « h » que l'on trouve parfois, car dans ce dernier cas il s'agit en particulier de calculer la différence de deux grandeurs très voisines, de sorte que le résultat devient tout à fait approximatif. A vrai dire, étant donné la dispersion des caractéristiques, cela n'a pas une grande importance.

Mesure du taux de réaction interne

La mesure reste le seul moyen pratique de déterminer le taux de réaction interne, que nous appellerons h_{2e} , pour utiliser la notation de paramètres dits hybrides (h), en rappelant que l'indice « 12 » (que l'on doit, d'ailleurs, lire « un-deux » et non pas « douze »), signifie que le paramètre en question exprime une relation entre une gran-

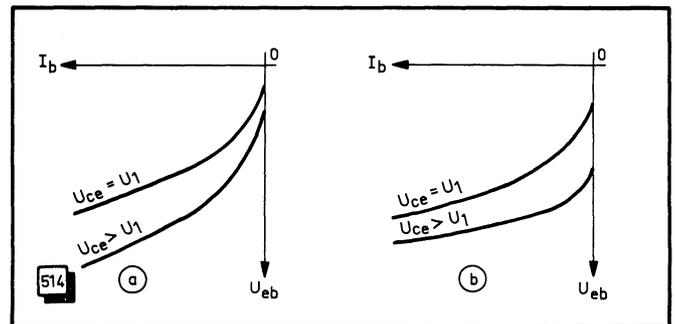


Fig. 514. — Les courbes I_b/U_{eb} pour différentes valeurs de U_{ce} peuvent être divergentes ou convergentes.

deur propre à l'entrée (« 1 ») et une autre se rapportant à la sortie (« 2 »). L'indice *e* souligne qu'il s'agit d'un montage en émetteur commun.

La méthode de mesure généralement indiquée se fait avec le transistor en montage BC, mais on peut admettre

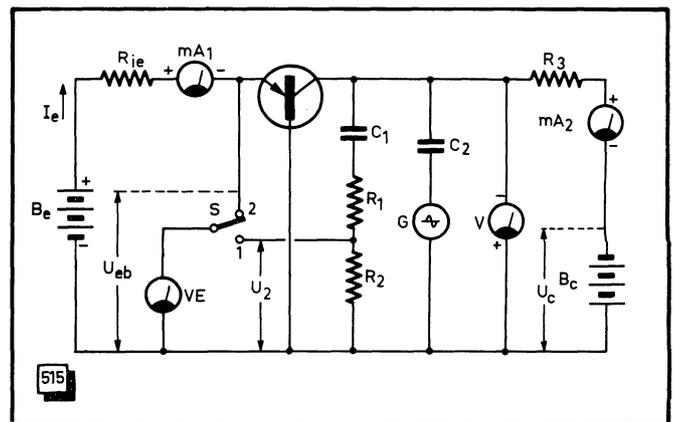


Fig. 515. — Montage à réaliser pour la mesure du taux de réaction interne en tension pour un transistor en montage BC.

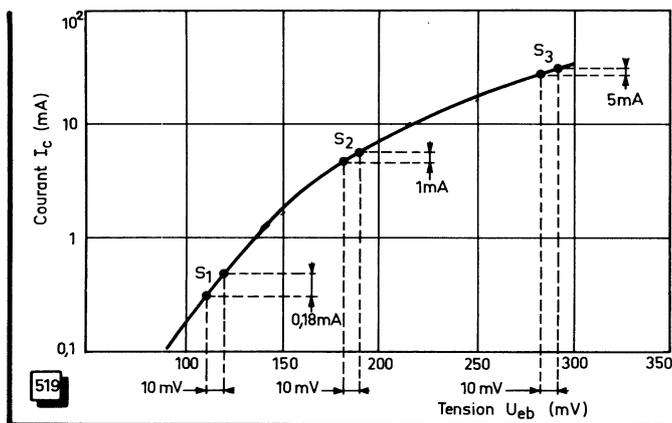


Fig. 519. — Calcul graphique de la pente à partir d'une courbe I_c/U_{eb} .

Il existe des formules, relativement simples, d'ailleurs, qui permettent de passer de h_{12b} à h_{12c} , mais nous avons dit plus haut que les deux coefficients étaient du même ordre de grandeur, ce qui est suffisant pour ce premier contact.

Les courbes de la figure 516 montrent la variation de h_{12c} pour deux transistors de faible puissance. La valeur de comparaison a été mesurée pour $I_c = 3$ mA et on se rend compte que dans la plage de courants de collecteur généralement utilisés (1 à 5 mA environ), les écarts ne sont pas importants. La courbe de la figure 517 montre la variation de h_{12b} pour un transistor au silicium de moyenne puissance. Les écarts aux valeurs extrêmes, entre 2 et 20 mA, sont comparables à ceux de la figure 516.

Pente d'un transistor

La pente d'un tube électronique est définie, rappelons-le, par la variation du courant anodique correspondant à une certaine variation de la tension appliquée à la grille. Par

analogie, si l'on considère un transistor en tant qu'amplificateur de tension, on peut définir sa pente par la variation de son courant de collecteur ΔI_c résultant d'une certaine variation de la tension à l'entrée, base-émetteur ΔU_{eb} , par exemple :

$$\text{Pente } S = \frac{\Delta I_c}{\Delta U_{eb}} \quad (160)$$

L'allure d'une courbe I_c/U_{eb} , que l'on trouve parfois dans les recueils de caractéristiques, mais qu'il est toujours facile de reconstituer lorsqu'on dispose des courbes I_b/U_{eb} d'une part et I_c/I_b d'autre part, montre immédiatement que la pente S est d'autant plus élevée que le courant de collecteur I_c est plus important.

La figure 518 représente la portion initiale, un peu étalée donc, de la courbe I_c/U_{eb} d'un transistor de puissance. Pour chacune des portions de la caractéristique, $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ ou $a_3 b_3$, la pente est définie par le rapport I_c/U_{eb} correspondant. Etant donné que dans les trois cas ΔU_{eb} a la même valeur (5 mV), l'accroissement de la pente est proportionnel à celui de ΔI_c . Nous avons donc successivement : $S = 5 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 10^{-3} = 0,1$ A/V = 100 mA/V pour I_c voisin de 4 mA ; $S = 1,5 \cdot 10^{-3} / 5 \cdot 10^{-3} = 0,3$ A/V = 300 milliampères/volt pour I_c de l'ordre de 14 mA ; $S = 440$ milliampères/volt pour I_c compris entre 22 et 24 mA.

Ce sont des valeurs de pente auxquelles on ne peut même pas rêver lorsqu'il s'agit d'un tube, mais il faut noter que nous avons intentionnellement choisi un exemple extrême, sans portée pratique, celui d'un transistor de puissance, simplement pour montrer l'ordre de grandeur auquel on arrive. Quant aux transistors de faible puissance plus spécialement prévus pour l'amplification de tension, leur pente se situe généralement vers 30 à 45 mA/V pour des courants de collecteur de 1 à 1,5 mA, mais atteint facilement 200 à 250 mA/V vers $I_c = 8$ à 10 mA.

Sur la figure 519, où se trouve représentée la courbe I_c/U_{eb} d'un transistor de faible puissance, l'échelle des courants est logarithmique, de sorte que les variations ΔI_c apparaissent de plus en plus réduites. On voit, néanmoins, que la pente est de 18 mA/V pour S_1 et de 100 mA/V pour S_2 . Elle serait de 500 mA/V pour S_3 , où le courant de collecteur est de quelque 50 mA, valeur dépassant le maximum indiqué pour ce transistor.

(A suivre)

W. SOROKINE.

I L O R P I

LES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP, par L.J. Sevin, Jr, traduit de l'américain par M. Chappey et J. Spalter. Volume de 156 p., format 16 x 25, avec 137 figures. — Dunod, Paris.

Exposant la théorie physique du fonctionnement des transistors à effet de champ, cet ouvrage présente leurs caractéristiques électriques et décrit les circuits électroniques connus dans lesquels ils ont été utilisés.

La théorie physique établie permet de comprendre les propriétés très particulières présentées par ces transistors et de justifier les éléments qui constituent leur schéma électrique équivalent, y compris les éléments parasites introduits par les limites actuelles de la technologie. Cette théorie est complétée par une description des caractéristiques électriques de transistors réalisés industriellement et commercialisés, qu'il est important de connaître afin de pouvoir les utiliser dans les circuits.

L'utilisation des transistors à effet de champ comme éléments actifs dans les circuits fait l'objet de quatre chapitres. Les performances des circuits sont précisées ainsi que les valeurs de leurs éléments, de telle sorte que l'on peut reprendre leurs schémas, sans aucune modification, tels qu'ils sont présentés.

Tous ces circuits ont été choisis dans les domaines de l'amplification linéaire, de la commutation et de la puissance. Le dernier chapitre est consacré à l'utilisation des transistors à effet de champ dans les circuits intégrés.

ELECTRONIQUE. Initiation au calcul et à l'expérimentation, par L. Charin. — Dunod, Paris.

Tome I (2^e édition). — **Tubes électroniques. Tubes à gaz.** Volume 15 x 22,5, de 196 pages, avec 102 figures.

Tome II. — **Transistors en B.F.** — Volume 16 x 25, avec 104 figures.

Cet ouvrage permet une initiation rapide et efficace au calcul et à l'expérimentation d'équipements électroniques avec lesquels tout technicien, quelle que soit sa spécialité, est tôt ou tard obligatoirement confronté, l'électronique étant aujourd'hui dans tous les domaines.

L'auteur expose brièvement, mais avec la plus grande rigueur, les rappels et les bases théoriques qu'il limite aux propriétés et phénomènes essentiels. Il traite à la fin de chaque chapitre un ensemble d'exercices et de travaux pratiques présentés d'une façon détaillée avec schémas, valeurs numériques, modes opératoires, etc., et a, de ce fait, une portée à la fois pédagogique et pratique.

MANUEL PRATIQUE DE TELEVISION EN COULEUR, par G. Raymond. — Editions Chiron, Paris.

Tome I. — **Principes fondamentaux. Systèmes N.T.S.C., PAL et SECAM.** — Volume 15,5 x 24, de 332 p., avec 185 figures et 16 photos.

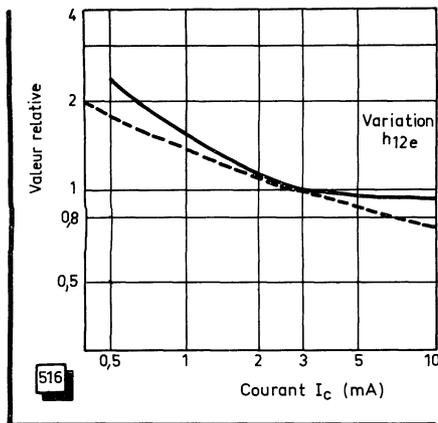
Tome II. — **Décodage SECAM et PAL. Analyse d'un récepteur SECAM.** — Volume 15,5 x 24, de 272 p., avec 155 figures et 17 photos.

C'est à l'intention de tous ceux qui sont appelés à dépanner ou à mettre au point les téléviseurs couleurs que G. Raymond, ingénieur à la C.F.T.H.-H.B., a rédigé cet ouvrage s'attachant à dégager l'essentiel des travaux de ceux qui ont contribué à la mise au point de la télévision en couleur.

Si cet ouvrage est essentiellement consacré au système SECAM, il n'en traite pas moins les systèmes N.T.S.C. et plus le système PAL, système européen comme le SECAM et grandement reçu dans les régions frontalières.

L'auteur, pour une bonne assimilation de cette technique complexe, n'a pas hésité à répéter plusieurs fois certains principes et à éclairer le texte par de très nombreux tableaux et figures.

Le commentaire des réalisations actuelles et les photographies d'oscillogrammes réels, complètent cet ouvrage et en font l'indispensable référence pour qui a besoin de se perfectionner dans le nouveau domaine de la télévision en couleur.



★
Fig. 516. — Allure habituelle des courbes montrant la variation du taux de réaction interne en fonction du courant I_c , pour un transistor en montage EC.

que la valeur du taux de réaction interne est pratiquement la même dans les deux montages, EC ou BC, et c'est seulement son sens de variation qui change.

L'installation pour la mesure (fig. 515) comprend :

1. — Deux sources d'alimentation stabilisées, B_e et B_c , dont les variations de tension à la sortie ne doivent pas excéder 0,1 % pour B_e et 2 % pour B_c ;

2. — La résistance interne R_{i_e} de la source B_e doit être supérieure de 100 fois au moins à la résistance d'entrée du transistor mesuré qui, ne l'oublions pas, est très faible. Au besoin, ajouter, en série avec B_e , une résistance de valeur appropriée ;

3. — La résistance d'entrée du voltmètre électronique VE doit représenter au moins 100 fois la résistance d'entrée du transistor. Cette condition est pratiquement toujours satisfaite ;

4. — La résistance de sortie du générateur B.F. (G) doit être supérieure (200 fois) à la résistance d'entrée du transistor essayé. Cette condition n'est pas satisfaite automatiquement, en principe. On la satisfera, éventuellement, en prévoyant une résistance additionnelle en série avec G ;

5. — Les résistances du diviseur de tension R_1 - R_2 seront choisies en tenant compte des conditions suivantes :

$$R_1 + R_2 > 30 \text{ k}\Omega ;$$

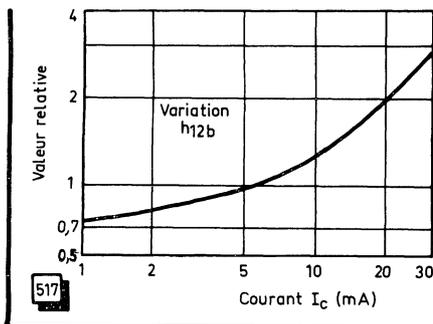
$$\text{Résistance entrée VE} \gg 100 R_2 ;$$

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \approx h_{12} \text{ cal.},$$

où $h_{12} \text{ cal.}$ désigne la valeur du taux de réaction interne que l'on adopte en tant que base de comparaison, par exemple $10 \cdot 10^{-4}$. Donc, si nous adoptons $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, nous devons avoir $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, à peu de chose près ;

6. — Le condensateur C_1 doit avoir une valeur telle que l'on ait :

$$C_1 \geq \frac{10}{2 \pi f (R_1 + R_2)} ;$$



★
Fig. 517. — Allure de la variation du taux de réaction interne en fonction du courant I_c , pour un transistor en montage BC.

7. — Le condensateur C_2 doit satisfaire à la condition

$$C_2 \geq \frac{1}{2 \pi f R_g} ,$$

où R_g désigne la résistance interne du générateur ;

8. — La résistance de protection R_3 sera choisie en tenant compte de la condition

$$R_3 \approx 0,1 \frac{U_c}{I_c} .$$

Par conséquent, en admettant pour simplifier $R_1 + R_2 \approx 1 \text{ M}\Omega$, et la fréquence de mesure de 160 Hz (ce qui entraîne $2 \pi f = 1000$), les deux capacités devront être respectivement :

$$C_1 \geq 10 \text{ nF} ;$$

$$C_2 \geq 1,67 \text{ }\mu\text{F} .$$

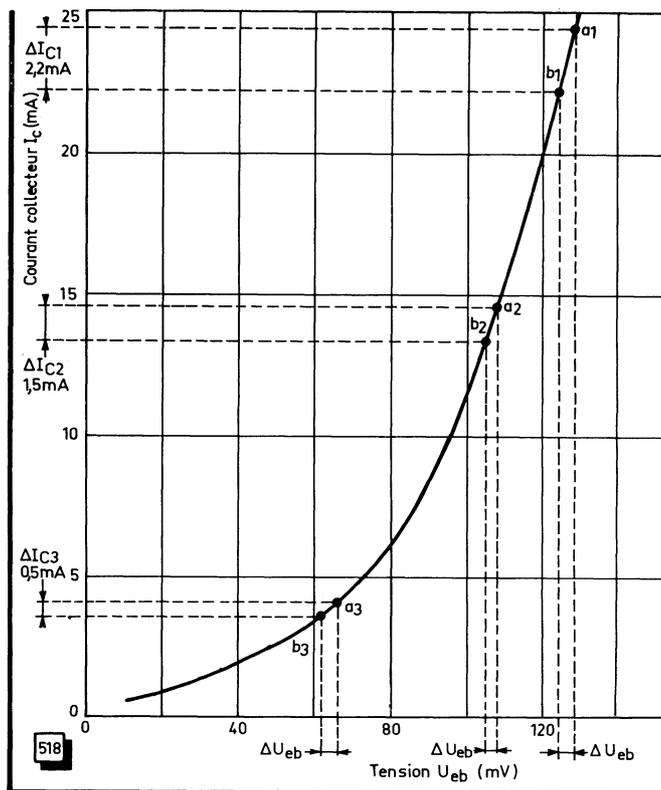


Fig. 518. — On voit que la pente d'un transistor, c'est-à-dire le rapport $\Delta I_c / \Delta U_{eb}$, augmente fortement lorsque I_c augmente.

La marche à suivre pour cette mesure est la suivante. On commence par ajuster le régime du transistor essayé en continu : U_c , I_c , etc. L'inverseur S est en position 1 et on applique au circuit de collecteur le signal alternatif fourni par le générateur G. La tension réelle U_{cb} appliquée est déterminée, par la mesure de la tension U_2 , à l'aide de la relation

$$U_2 = U_{cb} \frac{R_2}{R_1 + R_2} \approx U_{cb} \cdot 10^{-3} .$$

On voit par là que le voltmètre électronique VE doit être, en réalité, un millivoltmètre sensible.

On place ensuite le contacteur S en position 2 et on mesure la tension U_{cb} . Le taux de réaction interne h_{12b} (en montage BC, ne l'oublions pas) sera calculé alors à l'aide de l'expression

$$h_{12b} = \frac{U_{cb}}{U_2} \cdot 10^{-3} .$$

(Voir "Radio-Constructeur" nos 227, 229, 230 et 240 à 245)

Le présent exposé est à considérer comme une parenthèse dans la suite consacrée au calcul électronique. Il résulte d'une demande de plusieurs lecteurs, qui désiraient savoir ce qu'est le « Diagramme de Karnaugh » et comment on l'utilise. Normalement, cet exposé aurait dû se situer juste après ce que nous avons dit de l'algèbre de Boole.

La méthode de présentation et de simplification des expressions de Boole par le diagramme de Karnaugh est quelquefois considérée comme beau-

coup plus simple que la simplification « classique », par les lois normales de l'algèbre logique. Elle est, en tous cas, très indiquée pour ceux qui aiment les représentations plus « visuelles » qu'algébriques. L'auteur avoue, pour sa part, ne l'avoir presque jamais utilisée, ce qui l'a obligé à demander à plusieurs spécialistes quelques précisions avant de rédiger les lignes qui suivent.

Après l'étude en question, les numéros suivants de « Radio-Constructeur » exposeront la suite des considérations sur le calcul électronique proprement dit.

Parmi les méthodes qui permettent de simplifier une expression d'algèbre de Boole, il en est une que certains techniciens préfèrent à la méthode classique par opérations algébriques de Boole (mise en facteur, utilisation des égalités classiques, emploi du théorème de Morgan, etc.) et qui offre l'avantage d'une représentation presque « visuelle » des différents termes d'une expression.

Cette méthode utilise un certain tracé que l'on appelle le « diagramme de Karnaugh », relativement facile à établir et à interpréter, mais qui exige cependant une définition précise des « règles du jeu » et un petit entraînement à son utilisation.

Précisons que cette méthode vise la simplification d'expressions de Boole composées de sommes (au sens logique, correspondant au mot « ou ») de termes, chacun de ces termes étant uniquement un produit (au sens logique du mot, correspondant au mot « et ») de variables booléennes ou de leur compléments.

Il s'agit, par exemple, de simplifier l'expression :

$$S = AB + AC + B\bar{C}.$$

La méthode purement algébrique pour simplifier une telle expression est connue : on sait que l'on ne change pas la valeur d'un terme (par exemple, le terme AB) en le multipliant (au sens booléen) par une grandeur qui vaut toujours 1, par exemple par la grandeur :

$$C + \bar{C},$$

qui vaut toujours 1, quel que soit C . On a donc

$$S = AB(C + \bar{C}) + AC + B\bar{C},$$

soit

$$S = ABC + AB\bar{C} + AC + B\bar{C},$$

soit, en changeant l'ordre des termes,

$$S = ABC + AC + AB\bar{C} + B\bar{C}.$$

On effectue une mise en facteur dans les deux premiers termes, une autre dans les deux derniers et il vient

$$S = AC(B + 1) + (A + 1)B\bar{C}.$$

La première et la deuxième parenthèse valent 1, quels que soient A et B . On peut donc les supprimer et l'on obtient

$$S = AC + B\bar{C}.$$

Dans l'utilisation du diagramme de Karnaugh nous allons tracer un tableau rectangulaire ou carré, dans lequel chaque case correspond à un certain produit booléen. La réunion de ces cases (ou des groupes de cases) permettra de mettre en évidence les termes inutiles.

Règles d'établissement

Le diagramme de Karnaugh se compose d'un carré, ou, à défaut, d'un rectangle, divisé en 2^n cases, en désignant par n le nombre total de variables distinctes qui interviennent (directement et/ou par leurs compléments) dans l'expression à simplifier.

Si cette expression est, par exemple,

$$S = AC + \bar{A}D + CD,$$

il y intervient *trois* variables distinctes : A , C et D . On a donc $n = 3$,

et le diagramme de Karnaugh correspondant comprendra $2^3 = 8$ cases.

Comme 8 n'est pas un carré parfait, on devra donc constituer le rectangle total en deux rangées de quatre cases, ou en quatre rangées de deux cases. Le diagramme de Karnaugh ne sera pas carré dans ce cas.

Si l'expression à simplifier est

$$S = A + \bar{A}B,$$

il n'y intervient que *deux* variables, A et B ; on a donc $n = 2$ et le tableau comprendra donc $2^2 = 4$ cases. On fera alors un diagramme de Karnaugh carré de deux rangées de deux cases.

Autrement dit, quand l'expression de Boole à simplifier comporte n variables :

si n est pair ($n = 2p$), le diagramme de Karnaugh sera carré, comportant 2^p rangées de 2^p cases (pour quatre variables, par exemple, avec $n = 4 = 2 \times 2$, donc $p = 2$, il y aura 16 cases, réparties en quatre rangées de 4 cases) ;

si n est impair, le diagramme de Karnaugh sera rectangulaire, deux fois plus long que haut (par exemple, pour $n = 5$, il y aura 32 cases, en 4 rangées horizontales, divisées en 8 cases chacune).

On fait ce que l'on peut pour que le diagramme s'écarte le moins possible du carré. Dans le cas de 5 variables, comme $n = 5$ (impair), il y a $2^5 = 32$ cases. On pourrait les répartir en deux rangées horizontales de 16 cases chacune, mais cela donnerait un rectangle huit fois plus large qu'il n'est haut. On préférera donc les répartir en quatre rangées horizontales de 8 cases chacune (ce qui donne un rectangle deux fois plus large que haut), ou en 8 rangées horizontales de 4 cases chacune (ce qui donne un rectangle deux fois plus haut que large).

Comment diviser chaque côté

Toute variable de Boole ne peut prendre que deux valeurs : 0 ou 1. Un terme contenant deux variables comme AB correspond à quatre possibilités :

1. — $A = 0$ et $B = 0$;
2. — $A = 0$ et $B = 1$;
3. — $A = 1$ et $B = 0$;
4. — $A = 1$ et $B = 1$.

Avec un terme de trois variables, il y aurait huit possibilités. Avec quatre variables, on doit envisager seize possibilités.

Parmi toutes les variables qui figurent dans l'expression de Boole à simplifier, on en fait deux groupes (égaux s'il y a un nombre pair de variables ; différent de 1 seulement si le nombre total de variables est impair).

Le premier groupe contient p variables. Le second en contient aussi p (si le nombre total de variables est pair), ou $p - 1$ (ou éventuellement $p + 1$) si le nombre total de variables est impair.

Pour avoir autant de colonnes qu'il y a de possibilités données par p variables, on devra diviser le côté supérieur horizontal du tableau en 2^p segments égaux, qui correspondront à 2^p colonnes.

Par exemple, s'il y a, dans l'expression booléenne, quatre variables en tout (A, B, C et D), on fera un premier groupe de deux variables ($p = 2$) comprenant A et B , et un second groupe de deux variables (ici $n = 4$, le nombre total de variables étant pair) comprenant C et D . Les variables A et B du premier groupe, étant au nombre de deux, correspondent à quatre possibilités : on va donc diviser le côté supérieur horizontal du tableau en $2^2 = 4$ parties égales, correspondant à quatre colonnes.

Donnons tout de suite un exemple particulièrement simple, correspondant au cas où l'expression booléenne ne comprend, en tout, que deux variables, A et B . On les divisera en deux « groupes » (si l'on ose encore les appeler ainsi) ne comportant qu'une seule variable chacun. Le premier « groupe » comporte la variable A , qui correspond à deux possibilités ($A = 0$ ou $A = 1$), le second « groupe » comporte la variable B , qui correspond, elle aussi, à deux possibilités ($B = 0$ ou $B = 1$).

Le tableau sera carré (nombre pair de variables). Il comportera deux lignes et deux colonnes. On pourra le présenter comme sur la figure 1 a ou comme sur la figure 1 b.

La case (1) correspond au cas où $A = 0$ et $B = 0$ (autrement dit $\bar{A} = 1$ et $B = 1$). Elle correspond strictement au terme $\bar{A}B$.

La case (2) correspond au cas où $A = 1$ et $B = 0$. Elle correspond strictement au terme $A\bar{B}$.

La case (3) correspond au cas où $A = 0$ (donc $\bar{A} = 1$) et $B = 1$, soit au terme $\bar{A}B$.

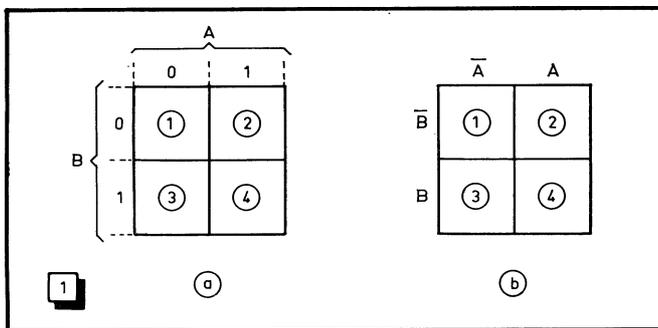


Fig. 1 a. — Tableau de Karnaugh relatif à deux variables, A et B . La variable A peut prendre deux valeurs, 1 et 0, ce qui correspond à la division en deux du côté horizontal. De même, les valeurs 0 et 1 de la variable B correspondent à deux segments du côté vertical. Le tableau est ainsi divisé en quatre cases, correspondant à toutes les combinaisons possibles de valeurs de A et de B (b). Au lieu de noter $A=0$ et $A=1$ dans la division du côté horizontal du carré de la figure 1 a, par exemple, on peut noter \bar{A} pour la moitié gauche (\bar{A} vaut 1 pour $A=0$) et A pour la moitié de droite.

La case (4) correspond au cas où $A = 1$ et $B = 1$, soit au terme AB .

On voit donc que chaque case correspond à un terme booléen à deux variables ; réciproquement, à ce terme correspond une case bien déterminée et pas une autre. La correspondance entre chaque case et chaque terme booléen de deux variables est donc, comme on dit en mathématique « bi-univoque » (comme, de nos jours, on a éprouvé le besoin de changer tous les mots, on la dit « bijective »).

A quelle case correspond alors la variable A (dans le sens $A = 1$), toute seule, sans s'occuper de la valeur de B ? Tout simplement à toute la colonne située sous A (fig. 1 b) ou sous $A = 1$ (fig. 1 a), autrement dit à l'ensemble des cases (2) et (4).

Comme on le voit sur la figure 2, à l'expression $A + B$ correspond le tracé hachuré. Dans ce tracé, on voit que la case (4) est, en quelque sorte, hachurée deux fois. En effet, nous avons

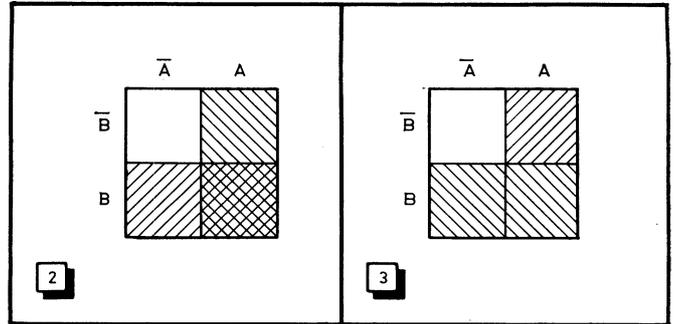


Fig. 2. — La moitié de droite du carré correspond à $A = 1$, la moitié inférieure à $B = 1$. Si on hachure ces deux zones, on obtient une zone hachurée totale correspondant à l'expression de Boole : $A + B$ (A ou B). Le fait que le carré en bas et à droite soit hachuré deux fois est sans importance, le « ou » de Boole étant non exclusif. Le domaine hachuré total (tout, à l'exception de la case n° 1) correspond donc à l'expression $A + B$.

Fig. 3. — Si l'on hachure la case 2 du tableau de la figure 1, cette case correspondant au terme $\bar{A}B$, puis les cases 3 et 4 de ce tableau, correspondant, à elles deux, au terme B , la zone hachurée totale correspond à l'expression de Boole : $\bar{A}B + B$. Or, on voit, en comparant le résultat avec la figure 2, que le domaine correspondant est exactement le même que celui qui correspond à $A + B$. On établit donc que $\bar{A}B + B = A + B$.

hachuré la partie du tableau qui correspond à $A = 1$, c'est-à-dire les cases de droite, dans la deuxième colonne : cases (2) et (4). Nous avons ensuite hachuré la partie qui correspond à $B = 1$, autrement dit les cases du bas, celles de la deuxième ligne : cases (3) et (4).

Comme on le voit sur le tracé, on pourrait écrire que la surface hachurée correspond à

$$\begin{array}{ccc} \bar{A}B + \bar{A}B + AB & & \\ \text{case (2)} & \text{case (3)} & \text{case (4)} \end{array}$$

L'expression ci-dessus se simplifie facilement en remarquant que

$$\bar{A}B + \bar{A}B = (A + \bar{A})B = B,$$

et en se rappelant que

$$AB + B = A + B \text{ (simplification classique).}$$

On peut encore remarquer sur le tracé que « tout ce qui n'est pas $A + B$ » dans le carré, autrement dit tout ce qui est non hachuré, représente simplement le carré (1) qui correspond à $\bar{A}\bar{B}$.

Premier exemple de simplification

Considérons l'expression $S = \bar{A}B + B$ (dont nous venons d'évoquer ci-dessus la simplification classique en $A + B$). Sur la figure 3 nous avons hachuré la case (2) qui correspond à $\bar{A}B$, et l'ensemble des deux cases (3) et (4) qui, à elles deux, corres-

pondent à B. On voit que si l'on considère ce qui est hachuré, le résultat est exactement le même que sur la figure 2. On peut donc dire que l'on a le droit de simplifier l'expression $A\bar{B} + B$ et de la remplacer par $A + B$ qui lui est rigoureusement équivalente.

Il y a peu de simplifications intéressantes dans une expression booléenne à deux variables seulement. Il va donc falloir apprendre à perfectionner notre diagramme de Karnaugh pour le cas où il comporte plus de quatre cases.

Autrement dit, un des côtés au moins sera divisé en quatre (ou plus), correspondant donc à plus d'une variable.

Supposons que ce côté soit à diviser en quatre, selon les quatre possibilités correspondant aux valeurs de deux variables A et B. *A priori*, cela semble fort simple : au lieu d'avoir simplement deux segments, correspondant respectivement à $A = 0$ et $A = 1$ (ou l'un à \bar{A} et l'autre à A), nous aurons maintenant quatre segments, en divisant chacun des segments précédents en deux, en fonction de la valeur de B.

C'est bien, en effet, ce que nous allons faire, mais il faudra respecter la seule « règle du jeu » qui intervient dans la construction du diagramme de Karnaugh et que nous énonçons ci-après :

Lorsque l'on franchit une séparation entre deux segments consécutifs, il ne doit jamais y avoir qu'une seule variable qui change de valeur, passant de 0 à 1 ou inversement, et jamais deux variables en même temps.

Par exemple, la division de la figure 4 est conforme à la règle ci-dessus : quand on franchit en allant de gauche à droite) la

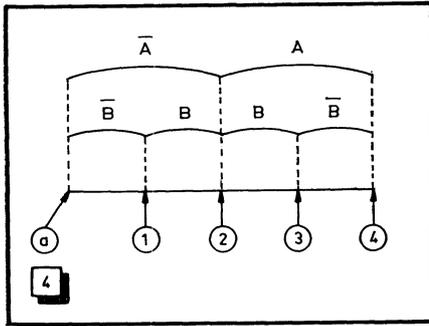


Fig. 4. — C'est ainsi que l'on doit diviser un des côtés du diagramme dans le cas où le diagramme de Karnaugh est relatif à des termes qui contiennent plus de deux variables. Un des côtés, correspondant à deux variables, A et B, sera donc divisé en quatre segments. Ici, la division est faite en

suivant les règles : aucune « frontière » entre ces quatre segments ne correspond à un changement simultané de valeur pour les deux variables (même pas la dernière « frontière », n° 4, si l'on suppose le diagramme refermé sur lui-même comme s'il était tracé sur un cylindre, la « frontière » 4 devenant alors en même temps la « frontière » a).

séparation (1), B change, puisque l'on passe de \bar{B} à B, mais A ne change pas, puisque l'on reste dans la zone \bar{A} . Lors du franchissement de la frontière (2), c'est A qui change (on passe de

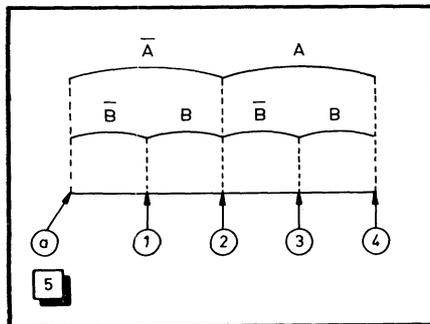


Fig. 5. — A l'opposé de l'exemple de la figure 4, la division ci-contre ne suit pas la règle : la « frontière » (2) correspond au changement simultané de B en \bar{B} et de \bar{A} en A (en allant de gauche à droite). De même, la frontière (4), confondue avec (a) si le diagramme est enroulé sur un cylindre, correspond au changement simultané de A et \bar{A} et B en \bar{B} .

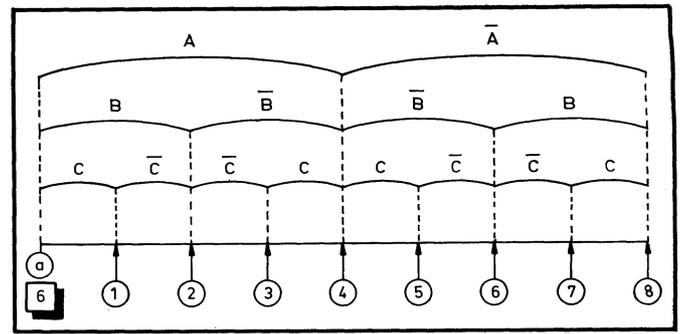


Fig. 6. — Dans le cas où le côté horizontal du diagramme correspond à trois variables, A, B et C, il faudra le diviser en huit segments. Ici, la règle de division est respectée, car aucune des frontières ne correspond au changement simultané de deux variables, chaque frontière ne correspondant qu'au changement d'une seule des trois variables. Cela est aussi vrai pour la frontière n° 8, qui serait confondue avec la ligne (a), si le diagramme était tracé sur un cylindre et refermé sur lui-même.

\bar{A} à A), mais B ne change pas (on reste dans la zone B).

La séparation (3) ne fait changer que B (on passe de B à \bar{B}), mais pas A (on reste dans A).

On peut se demander à quoi correspond le numéro (4) : il n'y a pas là de « frontière » comme en (1), (2) ou (3). En réalité, nous trouvons là une nouvelle notion qui doit toujours être présente à l'esprit de celui qui trace ou utilise le diagramme de Karnaugh :

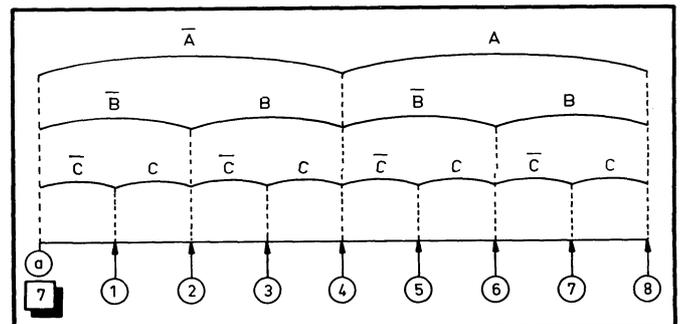
On doit toujours considérer que le diagramme peut être tracé non sur un plan, mais sur un cylindre, de telle sorte que, en enroulant le tracé de la figure 4, on puisse amener la « fin », correspondant à la ligne verticale (4), à coïncider avec le « commencement » du diagramme, correspondant à la verticale repérée par (a).

Donc, si l'on suppose le diagramme enroulé sur un cylindre, la ligne 4 représente bien une frontière : elle ne correspond pas, non plus, à une violation de la loi énoncée plus haut : si l'on franchit cette ligne (4), qui est aussi la ligne (a), on voit que A change, passant de A à \bar{A} , mais que B ne change pas, restant B.

Un tracé faux

En revanche, si nous avons réalisé la division du côté supérieur du diagramme en quatre, selon le mode de la figure 5, nous voyons que, lors du franchissement de la ligne (2), de gauche à droite, il y aurait changement simultané des valeurs de A et de B : \bar{A} deviendrait A en même temps que B deviendrait \bar{B} . De même, toujours en supposant le diagramme enroulé sur un cylindre, en passant la ligne (4) on aurait changement simultané de B en \bar{B} et de A en \bar{A} .

Fig. 7. — A l'opposé de la figure 6, la division en huit du segment horizontal a été très mal faite ci-dessus : aux frontières (2) et (6), il y a changement simultané des variables B et C. Pour les frontières (4) et (8) (en supposant le diagramme, enroulé sur un cylindre, refermé sur lui-même), c'est encore pire : les trois variables changent simultanément.



La division correspondant à la figure 4 viole donc la règle indiquée ci-dessus et ne doit pas être utilisée.

S'il s'agissait de réaliser une division en huit cases, correspondant au cas de trois variables, la règle énoncée devrait être toujours respectée. Par exemple, dans la division de la figure 6, elle l'est bien : aucune des divisions de (1) à (8) y compris (en supposant toujours le diagramme enroulé sur un cylindre, avec (8) se raccordant à *a*), ne correspond au changement de plus d'une variable.

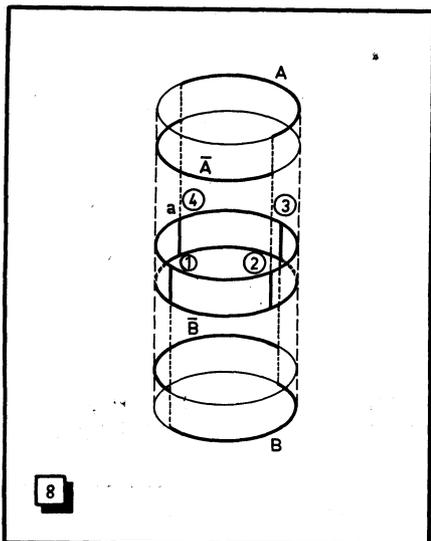


Fig. 8. — Quand on imagine une division d'un côté du diagramme, on doit le faire en pensant que ce côté est enroulé sur un cylindre. Ci-contre la vue en perspective du cylindre sur lequel on a enroulé la division qui correspond à la figure 4.

Une division faite selon la disposition de la figure 7 est totalement en désaccord avec la loi énoncée : si, pour les lignes frontières impaires (1), (3), (5) et (7), il n'y a que C qui change, en revanche, pour la frontière (2), il y a un changement simultané de B et de C, et il en est de même pour la frontière (4). Et, si l'on examine ce qui se passe en (4), c'est encore plus horrible : il y a un changement simultané des trois variables : A devient A (de gauche à droite) ; B devient \bar{B} ; C devient \bar{C} . On trouve une situation aussi horrible en (8), toujours en supposant que le diagramme soit enroulé en cylindre, la génératrice (8) étant raccordée et confondue avec la génératrice (a).

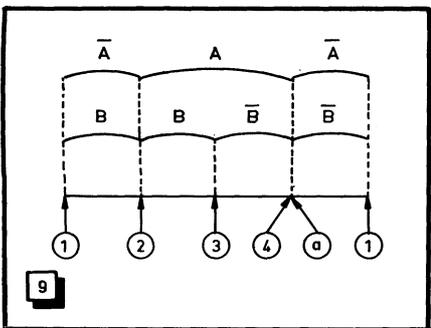


Fig. 9. — Si le cylindre de la figure 8 avait été ouvert suivant sa génératrice (1), puis déroulé, nous aurions eu une représentation du partage correspondant à la figure 4 relativement différente. Il y a donc là une difficulté possible : quelle est la « bonne » façon de couper le cylindre et de le dérouler ?

Ce sera donc une division du genre de celle qu'indique la figure 6 que l'on utilisera dans le cas où un des côtés du diagramme doit être séparé en huit. Il est exceptionnel que l'on ait à envisager davantage : si l'on a ainsi huit segments sur le côté horizontal et huit segments sur le côté vertical, correspondant à trois autres variables (soit six variables en tout), cela fait 64 cases et il est exceptionnel que l'on doive en envisager plus.

Ce que nous avons dit de la division du côté horizontal peut aussi s'appliquer sans rien changer à la division du côté vertical : là aussi, chaque division horizontale ne doit correspondre qu'au changement de valeur d'une seule des variables concer-

nées. Là aussi, il faut pouvoir considérer le diagramme comme rebouclé en cylindre, la génératrice horizontale la plus basse étant raccordée et confondue avec la génératrice la plus haute.

Evidemment, il est très difficile de se représenter un tel diagramme rebouclé doublement en « cylindre », réalisant la coïncidence du côté inférieur avec le côté supérieur, et, à la fois, du côté droit avec le côté gauche. On voit mal quel volume géométrique permettrait cet étrange tracé (malgré les apparences, la sphère ne convient pas du tout pour un tel tour de force, et le tore ne convient pas non plus).

En un mot, il faudra renoncer à se représenter l'aspect que doit avoir le diagramme « doublement rebouclé ». On considérera successivement et séparément qu'il peut être bouclé comme un cylindre à génératrices verticales, ou comme un cylindre à génératrices horizontales.

Pourquoi le cylindre ?

Si la première règle de division des côtés du diagramme de Karnaugh (pas plus d'une variable qui change lors du franchissement d'une séparation) est très difficile à justifier, en revanche, il nous paraît utile de revenir sur cette idée du « bouclage » en cylindre du diagramme et de la justifier.

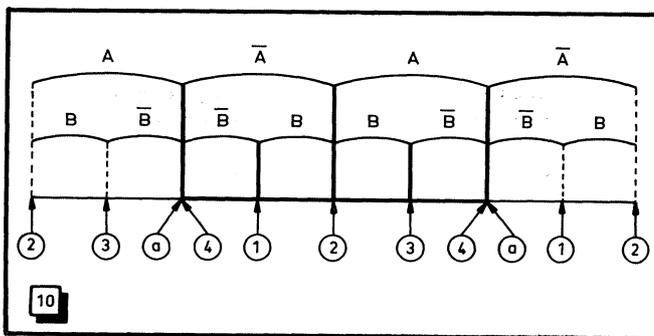


Fig. 10. — Pour résoudre le problème posé par le choix de la « bonne » génératrice du cylindre, le mieux, dans les cas difficiles, consiste à considérer que, sur le cylindre de la figure 8, il y avait, non un tour de papier, mais deux tours de papier (calque de préférence). On a alors, par déroulement de ces deux tours, le partage de la figure 10, qui répète deux fois le même « motif » (par transfert ou décalage de la moitié gauche de la figure 4 à droite de la partie droite de cette figure, accompagné du décalage de la moitié droite de cette figure à gauche de la partie gauche de cette figure). On choisira par la suite la partie du diagramme à conserver.

Prenons le cas du partage en quatre selon la méthode de la figure 4. Si l'on considère le diagramme comme bouclé en cylindre, il faut se le représenter un peu comme sur la figure 8 : nous y avons tracé en perspective le cylindre formé par enroulement de la division représentée sur la figure 4, la génératrice (4) venant se joindre à la génératrice (a).

Sur cette figure en perspective, on se rend mieux compte de la division de ce cylindre en deux parties par la variable A : un demi-cylindre correspond à \bar{A} (à droite, en arrière). On voit que la variable B sépare aussi le cylindre en deux parties égales, correspondant : l'une à B (à droite en avant) ; l'autre à \bar{B} (à gauche en arrière).

Ces deux séparations n'ont pas de frontière commune, ce qui est conforme à la loi indiquée plus haut.

Si l'on coupe ce cylindre suivant la génératrice (4), qui est aussi la génératrice (a) et qu'on le « déroule », en l'appliquant à plat sur une feuille, on obtient la division de la figure 4. Mais il serait également possible de couper ce cylindre suivant la génératrice (1), de le dérouler et de l'appliquer à plat sur une feuille : on aurait alors le partage de la figure 9.

Sur ce nouveau partage, le domaine correspondant à \bar{B} n'est plus coupé en deux : il va de la génératrice (3) à la génératrice (1), en passant par la génératrice (4) ou (a).

Sur l'autre « déroulement » du cylindre, tel qu'il est pratiqué sur la figure 4, le domaine correspondant à \overline{B} avait été coupé en deux et il n'apparaît donc plus bien sur le déroulement. Remarquons, toutefois, que sur le « déroulement » de la figure 9, c'est maintenant le domaine \overline{A} qui est coupé en deux. Donc, suivant que l'on a intérêt à rendre plus simple le domaine \overline{A} (en évitant de le couper en deux morceaux non accolés) ou le domaine \overline{B} , on utilisera l'une ou l'autre découpe.

Comment choisir la découpe ?

Toutes ces explications (un peu longues, nous nous en excusons, mais il nous a semblé essentiel de ne rien laisser dans l'ombre) ont pour but de permettre l'« utilisation pratique » du diagramme de Karnaugh. C'est au moment de cette utilisation que se révélera la nécessité de couper le cylindre suivant une génératrice ou suivant une autre.

Mais il va de soi que l'on n'aura certainement pas tracé le diagramme sous une forme cylindrique, encore moins dans les deux sens à la fois, car un tel tracé n'est pas réalisable. On aura donc utilisé une représentation de la division comme celle de la figure 4, ou comme celle de la figure 9. Il se peut que notre choix n'ait pas été le bon. Mais alors, comment faire ce choix, puisque c'est à la fin seulement de l'utilisation qu'il se révélera bon ou mauvais.

Il y a, fort heureusement, une façon simple de résoudre ce problème : tracer deux fois la division horizontale, comme si le papier appliqué sur le cylindre de la figure 8 ne comportait

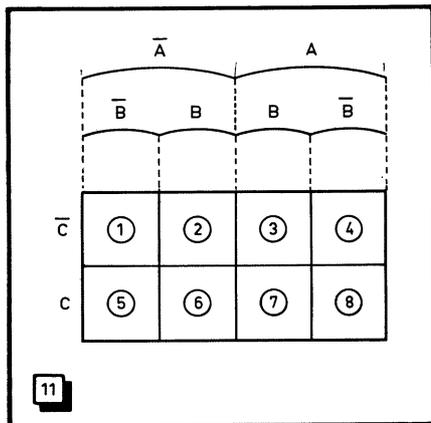


Fig. 11. — Division en huit cases du diagramme de Karnaugh relatif à trois variables. Les deux premières (A et B) divisent en quatre segments, comme sur la figure 4, le côté horizontal. La troisième variable, C , divise en deux le côté vertical.

pas un seul tour, mais deux tours de papier, du calque de préférence, se refermant sur lui-même, par exemple, le long de la génératrice (2). On obtient alors, en déroulant ces deux tours de papier, la division de la figure 10.

Tout se passe alors comme si, partant de la figure 4, nous avions décalqué la moitié de droite du partage, celle qui est entre la génératrice (2) et la génératrice (4), et que nous l'ayons reportée juste à gauche de la partie déjà tracée sur la figure 4 (et représentée en trait gras sur la figure 10). Il faudrait aussi décalquer la moitié de gauche de la figure 4, celle qui est comprise entre les génératrices (1) et (2), pour la reporter immédiatement à droite de la génératrice (4).

Nous avons ainsi deux fois plus de cases qu'il n'en faut, mais nous n'en garderons que la moitié, ce qui permettra, au dernier moment, de choisir la bonne moitié, celle où apparaît plus nettement la simplification.

Bien entendu, ce qui vient d'être dit pour le partage du côté horizontal vaut pour le partage du côté vertical : en cas de doute, quand on ne voit pas de simplification nette une fois le diagramme terminé et rempli, il peut y avoir intérêt à reporter, comme par décalque, la moitié supérieure du tableau juste au-dessous de la moitié inférieure déjà tracée, en reportant également par décalque la moitié inférieure du tableau juste au-dessus de la moitié supérieure déjà tracée.

Passons à la pratique

Prenons le cas de trois variables, A , B et C , soit celui d'un tableau de Karnaugh à huit cases (en ne répétant pas par décalque). Nous pourrions, par exemple, choisir A et B comme

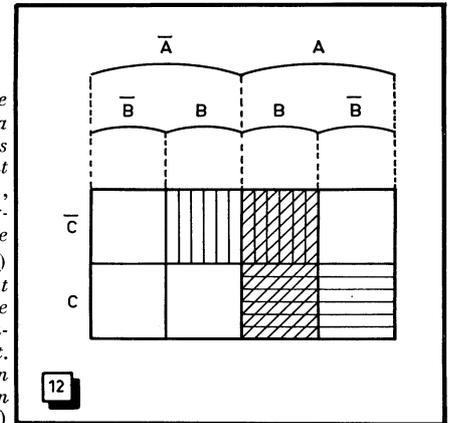


Fig. 12. — Sur le diagramme de la figure 11, nous avons hachuré verticalement les cases (2) et (3), dont l'ensemble correspond au terme $B\overline{C}$. Les cases (7) et (8), correspondant à elles deux au terme AC , ont été hachurées horizontalement. On voit que, si l'on veut hachurer en biais les cases (3) et (7), correspondant à elles deux au terme AB , on ne fait que revenir sur des cases déjà hachurées, ce qui montre que le terme AB n'ajoute rien à la somme $B\overline{C} + AC$.

variables relatives au côté horizontal, ce qui nous permet d'utiliser le partage de la figure 4. Si l'on prend C comme variable relative au côté vertical, ce dernier ne sera coupé qu'en deux, et le tableau total sera celui de la figure 11.

Il est facile de voir que, dans un tel tableau, la case (1) correspond à $\overline{A}\overline{B}\overline{C}$, la case (2) à $\overline{A}B\overline{C}$, (3) à $A\overline{B}\overline{C}$, (4) à $A B\overline{C}$, (5) à $\overline{A}\overline{B}C$, (6) à $\overline{A}BC$, (7) à $A\overline{B}C$ et (8) à $A B C$.

Comme nous l'avions vu plus haut, à un terme ne comportant pas les trois variables correspond un ensemble de plusieurs cases. Par exemple, au terme $\overline{A}C$ correspond l'ensemble des cases (3) et (4) ; au terme $\overline{B}C$ correspond l'ensemble des cases (1) et (4) (il s'agit ici d'un ensemble qui se trouve coupé en deux, et que l'on reconnaîtrait mieux sur un autre partage du côté horizontal).

A la seule variable B , par exemple, correspond l'ensemble des quatre cases : (2), (3), (6) et (7).

Nous allons utiliser ce tableau pour démontrer graphiquement la simplification énoncée au début de cet exposé, à savoir que, dans l'expression $S = AB + AC + B\overline{C}$ le terme AB est inutile.

En effet, traçons sur le tableau de la figure 11, en hachuré, les domaines correspondant aux différents termes de l'expression S ci-dessus (fig. 12). Nous trouvons :

pour le terme AB , l'ensemble des cases (3) et (7), domaine repréré par des hachures en biais ;

pour le terme AC , l'ensemble des cases (7) et (8), domaine marqué par des hachures horizontales ;

pour le terme $B\overline{C}$, l'ensemble des cases (2) et (3), domaine marqué par des hachures verticales.

On voit immédiatement que le domaine marqué de hachures en biais fait partie du domaine déjà marqué de hachures verticales et de hachures horizontales. Le terme AB , recouvrant les cases (3) et (7) est inutile, puisque ces cases sont recouvertes :

- par la partie droite du domaine $B\overline{C}$ pour la case (3) ;
- par la partie gauche du domaine AC pour la case (7).

* * *

Dans notre prochain numéro, nous terminerons cette digression avec quelques exemples pratiques, puis nous reprendrons le cours normal de notre exposé.

(*A suivre.*)

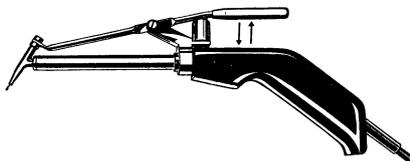
J.-P. CEHMICHEN.

CE QUE VOUS POUVEZ VOIR

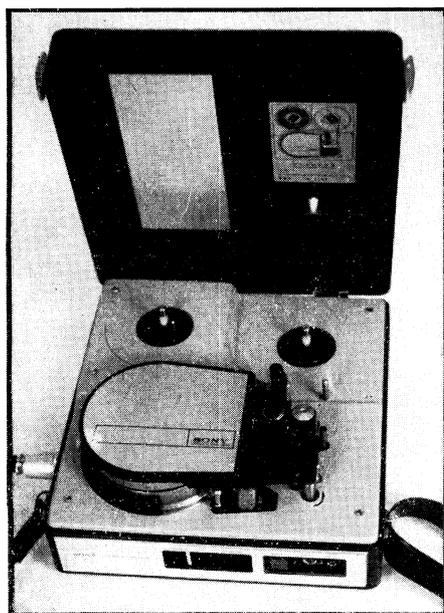
AU SALON DES COMPOSANTS



1969



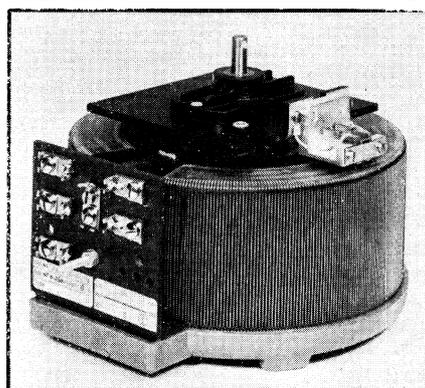
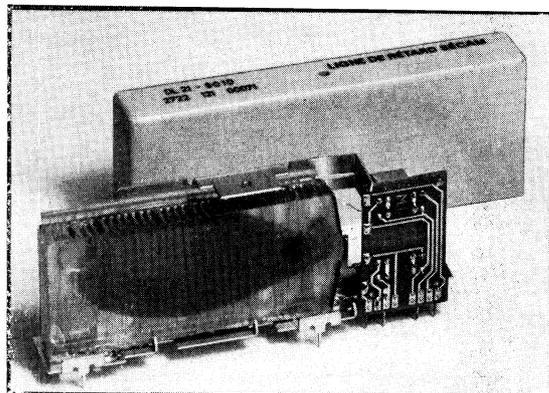
Dessoudeur-éjecteur « Pico » pour circuits miniatures et platines imprimées simple et double face. Il chasse du circuit imprimé la tige du composant et peut être manipulé d'une seule main. Des extrémités de fils repliés peuvent être facilement redressés (R. DUVAUCHEL, 3 bis, rue Castérès, 92 - Clichy).



Enregistreur-magnéto-scope portatif (enregistrement de l'image seulement) est alimenté par une batterie de 12 V incorporée. Peut également fonctionner sur secteur et comporte un chargeur de batterie. Autonomie de fonctionnement : 1 h environ. Possibilité d'alimentation sur une batterie extérieure. Equipé de deux têtes rotatives tournant à 1500 tr/mn. La bande défile à 291,38 mm/s pendant 20 minutes, ce qui représente la durée de 7 films complets de 16 mm. La largeur de la piste vision est de 9,8 mm, et celle de la piste son de 0,25 mm. Dimensions : 300 x 300 x 120 mm. Poids : 6,5 kg (SONY, distribué par TRANCHANT ELECTRONIQUE, 19, rue Madame-de-Sanzillon, 92 - Clichy).

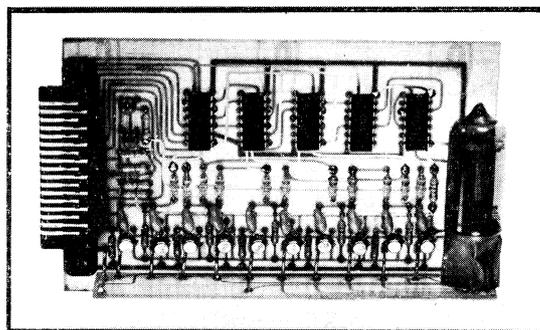
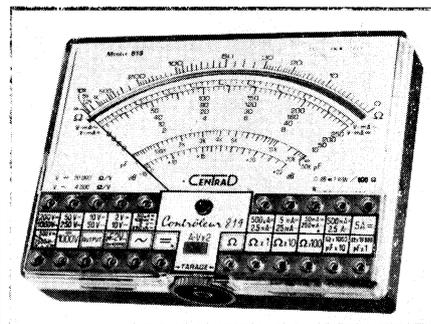


Ligne à retard de chrominance, type DL 21, constituée par une pièce en verre, de forme et dimensions déterminées, sur laquelle sont fixés des transducteurs piézo-électriques formés de fines plaquettes de céramique. Le transducteur d'entrée, ou émetteur ultrasonique, est excité par un signal électrique alternatif appliqué entre les deux électrodes fixées sur chaque face. L'insertion de cette ligne dans les circuits de chrominance SECAM permet d'obtenir simultanément à l'entrée du permuauteur, les informations monochromatiques D'R et D'B transmises par séquence à la fréquence de lignes (R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, Paris-12^e).

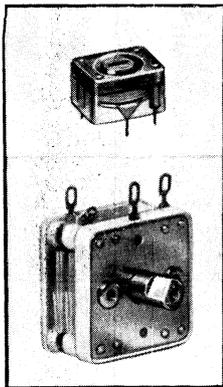


Auto-transformateurs moulés de la série E 401-BB-030/085, prévus pour être encastrés et supporter un courant nominal de 0,5 - 0,7 - 1,2 - 1,3 - 2 - 2,5 - 5 - 8,5 et 12 A. Ils sont plus légers que les modèles précédents et leur porte-balais a été muni d'un épaulement qui évite la détérioration de la piste lorsque les charbons sont usés (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).

Contrôleur universel, type 819, permettant les mesures suivantes : tensions continues de 2 mV à 2000 V en 13 gammes (résistance propre : 20 k Ω /V); tensions alternatives de 40 mV à 2500 V en 11 gammes (résistance propre : 4 k Ω /volt); intensités continues de 1 μ A à 10 A en 12 gammes; intensités alternatives de 5 μ A à 5 A en 10 gammes; résistances de 0,2 Ω à 100 M Ω en 6 gammes; capacités de 100 pF à 20 000 μ F en 6 gammes; fréquences de 0 à 5000 Hz en 2 gammes. Dimensions : 130 x 95 x 35 mm. Poids : 300 g (CENTRAD, 59, avenue des Romains, 74 - Annecy).

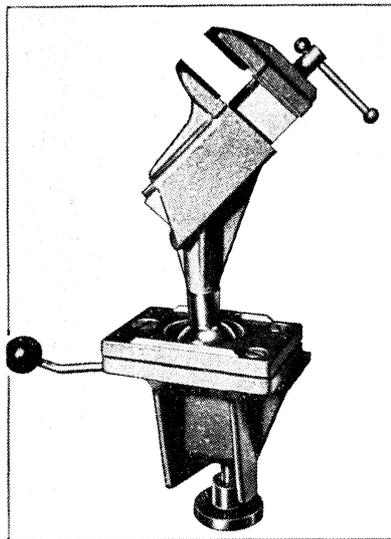


Les nouveaux relais type 500 sont prévus pour assurer toutes les fonctions habituelles aux automatismes. Ils existent en relais instantanés sur culot octal, ou en relais temporisés sensibles à seuil. Leur présentation est homogène en ce sens que deux « surfaces » seulement (36 x 36 et 54 x 36 mm) sont prévues pour toutes les fonctions. La photo ci-contre représente un circuit « digital », complément électronique des relais 500 (LANGLADE ET PICARD, BP 27, 01 - Trévoux).



★
 Condensateur ajustable miniature à diélectrique plastique, modèle professionnel (en haut), existe en trois modèles : normal ; différentiel ; papillon. Condensateur variable à diélectrique plastique, pour récepteurs de dimensions réduites (en bas) (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).
 ★

Multimètre numérique « Digitest 500 », faisant appel à la technique des circuits intégrés MTOS. Permet la mesure, en 17 calibres, des tensions continues et alternatives, des intensités continues et alternatives et des résistances. Impédance d'entrée équivalente à 1 000 M Ω /V et précision de 0,3 à 1,5 %. Tensions : de 100 μ V à 1 000 V (en continu) ou 420 V (en alternatif) en 5 gammes. Intensités : de 100 nA à 100 μ A (1 gamme). Résistances : de 0,1 Ω à 1 M Ω en 5 gammes. Alimentation sur secteur alternatif 110-220 V sans commutation ou sur batterie de 12 V (piles ou accumulateurs). Mesure des intensités plus élevées par shunts embrochables (SCHNEIDER, 12, rue Louis-Bertrand, 94 - Ivry-sur-Seine).

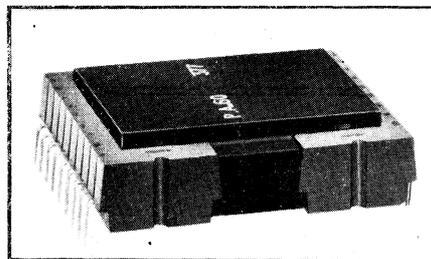
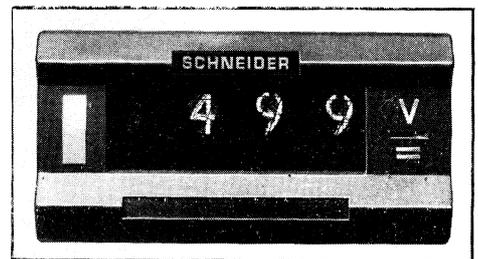


Etau miniature « Spannfix-Vario », sur rotule et orientable dans tous les sens, que l'on peut bloquer à volonté. Cet assortiment de cinq pièces se compose d'une base d'étau avec rotule, d'une tête d'étau à visser directement ou avec l'adaptateur, d'un adaptateur équerre, d'un support pour circuits imprimés et d'une plaque de fixation « Universal » avec trois fentes pour vis de serrage normalisées (BERNSTEIN, distribué par R. DUVAUCHEL, 3 bis, rue Casières, 92 - Clichy).

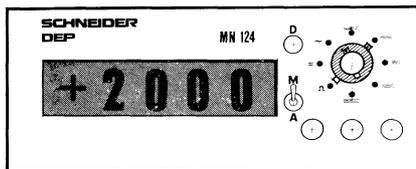


★
 Voltmètre de tableau numérique type VT 500, utilisant des circuits intégrés MTOS, ce qui entraîne un encombrement réduit et une fiabilité accrue. Il permet la mesure des tensions continues de 100 μ V à 100 mV, avec une précision de 0,3 % (SCHNEIDER, 12, r. Louis-Bertrand, 94 - Ivry-sur-Seine).
 ★

Multimètre numérique MD 401 pour la mesure des tensions continues, des intensités continues et des résistances. Tensions continues : 5 gammes, de 200 mV à 2000 V, avec une impédance d'entrée de 100 M Ω pour la première, de 1000 M Ω pour la deuxième et de 10 M Ω pour chacune des trois dernières. Résistances : 0,1-200 Ω à 1 k Ω -2 M Ω en 5 gammes. Intensités : 100 nA-0,2 mA à 1 mA-2 A en 5 gammes. Alimentation sur secteur (SERITRONIC, 18, r. de la Félicité, Paris-17^e).

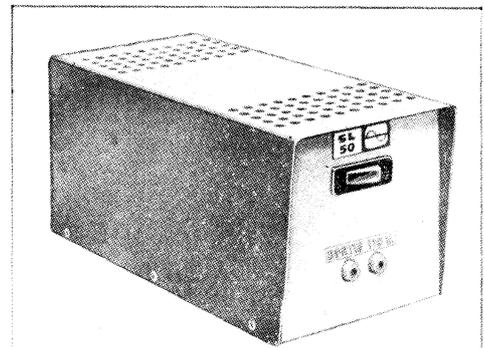


La nouvelle série des blocs fonctionnels « Norbit 2 » est destinée spécialement à l'automatisation, au contrôle, à la réalisation d'ensembles séquentiels et logiques dans le domaine industriel. La série « Norbit 2 » comprend les unités suivantes : 2 NOR 60 (double fonction OU à 4 entrées) ; 2 IA 60 (double amplificateur inverseur ou de faible puissance) ; PA 60 (amplificateur moyenne puissance 800 mA) ; 2 SF 60 (double filtre d'entrée) ; TU 60 (temporisateur) ; PSU 61 (unité d'alimentation) ; SIM 60 (simulateur de fonctions logiques) (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).

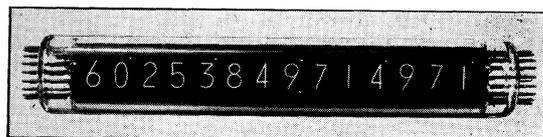
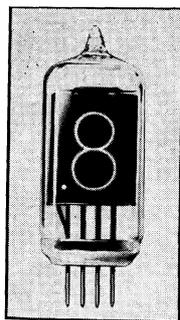


Multimètre numérique type MN 124 se présente sous la forme d'un coffret de 88 mm de hauteur et 220 mm de largeur. Il permet la mesure des tensions continues de 100 μ V à 1000 V en cinq gammes (précision 0,1 %), des tensions alternatives de 100 μ V à 420 en cinq gammes également (précision 0,5 %), des intensités continues et alternatives en une gamme de 200 μ A (précision 0,5 %) et des résistances de 0,1 Ω à 2,5 M Ω en cinq gammes (précision 0,1 %). Pour la mesure des tensions, la première gamme est de 0,2 V, de sorte que si l'appareil affiche 0001, la lecture correspond bien à 100 μ V (SCHNEIDER, 12, r. Louis-Bertrand, 94 - Ivry-sur-Seine).

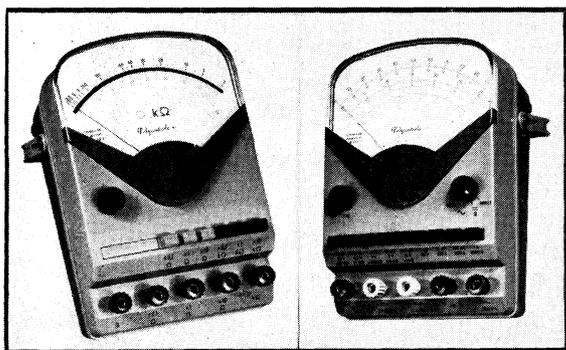
Régulateurs de tension automatiques de faible puissance (série SL) à correction sinusoïdale et filtre d'harmoniques. Ils sont plus spécialement prévus pour l'alimentation des téléviseurs portatifs, des magnétophones, des instruments de laboratoire, des appareils médicaux, des machines de bureau électriques (machines à écrire, à calculer, de photocopie, etc.), des circuits de commandes automatiques pour toutes fonctions, etc. Ils existent en cinq modèles, pour des puissances d'utilisation de 25, 50, 60, 75 et 100 W. La tension d'utilisation peut être de 6, 12, 24, 48, 110 ou 220 V, isolée du secteur en 6, 12, 24 et 48 V et stabilisée à ± 1 % pour ± 20 % au secteur. Dimensions : 242 x 112 x 120 mm. Poids : 3,5 à 5,5 kg (DYNATRA, 41, r. des Bois, Paris-19^e).



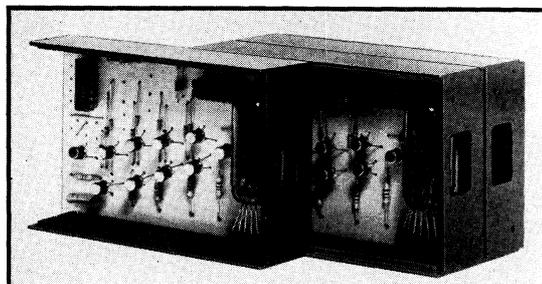
Deux nouveaux appareils : ohmmètre universel à piles type 91 (à gauche) et multimètre électronique portable « Polycontrôle 97 » (à droite). Le premier permet la mesure (en 6 gammes) des résistances de 0,05 Ω à 20 M Ω , avec les graduations au milieu de l'échelle de : 3, 30, 300 Ω ; 3, 30 et 300 k Ω . Le second donne une déviation totale pour 10 nA, soit une résistance d'entrée de 100 M Ω /V. Il permet la mesure des tensions continues (0,1 à 1000 V) et alternatives (3 à 300 V), des intensités continues de 10 nA à 1 A et des résistances de 50 Ω à 500 M Ω . La mesure des tensions alternatives est possible, avec une sonde, jusqu'à 500 MHz (CHAUVIN ARNOUX, 190, rue Championnet, Paris-18^e).



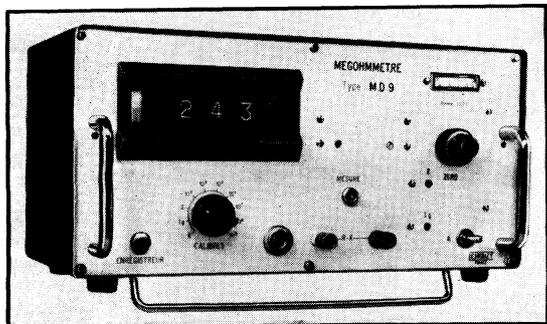
Nouveau tube indicateur numérique ZM 1005 (à gauche), pour affichages numériques rapides rencontrés dans les calculateurs. Courant anodique crête, sur impulsions de 1,5 ms : 20 mA. Tube indicateur numérique multiple ZM 1200 (ci-dessus) permet d'afficher des nombres de 14 chiffres (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).



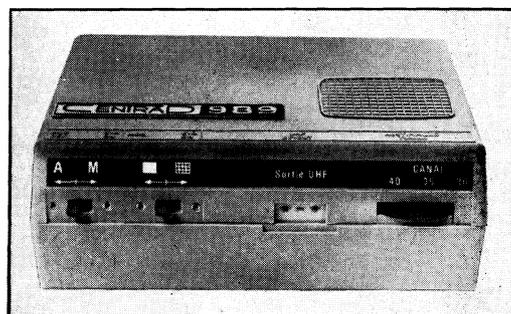
La combinaison du principe « Tripôle » et d'un indicateur numérique à 4 chiffres permet d'éliminer des erreurs de mesure parfois importantes des systèmes « digitaux ». Cinq appareils nouveaux fondés sur ce principe sont présentés : voltmètre continu VD 1000 ; nano-ampèremètre NAD 9 ; intégrateur linéaire ; multimètre MT 5 ; mégohmmètre MD 9 (photo ci-dessous) mesurant de 10³ à 10⁹ Ω (LEMOUZY, 63, rue de Charenton, Paris-12^e).



Décades de comptage de la série DC 101/102/103. Chaque décade est constituée par un montage à base de circuits intégrés, associé à un tube indicateur Nixie. Le système de décodage adopté est 1-2-4-8. La vitesse de comptage est de 10 MHz (pour DC 103) et la tension d'alimentation de 5 V (SERITRONIC, 18, r. de la Félicité, Paris-17^e).

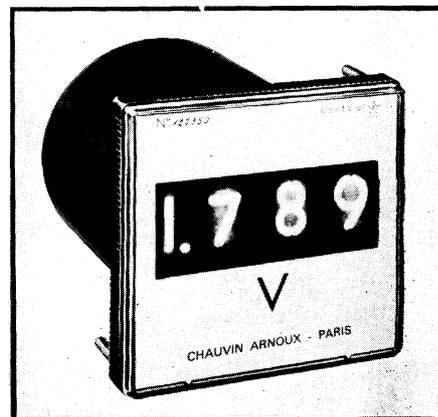


La « Mini-Mire 989 » permet à un technicien TVC d'effectuer au domicile d'un client les réglages de convergence, de géométrie et de pureté. Elle possède une sortie U.H.F. à fréquence variable couvrant 10 canaux centrés sur le canal 35 et fait apparaître sur l'écran une grille de 11 fines barres horizontales et 16 verticales (blanches sur fond noir). Fréquence 625 lignes pilotée par un oscillateur sur 31 250 Hz. Alimentation par 6 piles de 1,5 V. Equipement : 28 transistors et 10 diodes. Dimensions : 155 x 105 x 65 mm (CENTRAD, 59, avenue des Romains, 74 - Annecy).

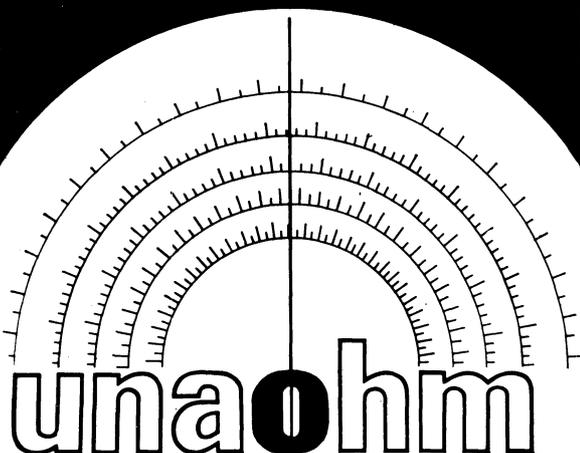


Indicateur numérique de tableau « Nuta », présenté en boîtier carré de 96 x 96 mm, avec une profondeur sous-collerette de 97 mm. Sa précision est de 0,1 % de la lecture ± 1 unité, et son coefficient de température inférieur à 0,04 % par 10 °C. Existe en voltmètre, pour des calibres de 0,1 V à 1000 V, et en ampèremètre, pour des calibres de 1 μ A à 1 A et au-delà avec shunts extérieurs. Ces appareils peuvent être munis d'une sortie codée BCD 1-2-4-8, et comporter un dispositif de répétition à distance de l'affichage, de déclenchement de la mesure par signal extérieur, de franchissement de seuil (alarme), etc. (CHAUVIN ARNOUX, 190, rue Championnet, Paris-18^e).

Enregistreur galvanométrique de précision type « Mini », qui existe en plus de 50 versions, tableau à encastrier ou portable. Il permet l'enregistrement de tensions, d'intensités en continu ou en alternatif, ainsi que de toutes grandeurs physiques traduites en grandeurs électriques, par exemple la température. D'autres appareils possèdent plusieurs calibres ou une échelle étalée. Il y a également un marqueur de temps. Le tracé s'effectue par pointage, sans encre et sans ruban. Le chargement est aussi aisé que celui d'une caméra à cassette. Cet enregistreur est destiné à de nombreuses applications (CHAUVIN ARNOUX, 190, r. Championnet, Paris-18^e).



désormais en France !



unaohm

la plus grande marque
italienne
d'appareils électroniques
de mesure

cop. - lire

* une gamme de plus de
60 appareils de performance :

Mesureurs de champs
Alimentations stabilisées
Générateurs
Wobulateurs
Oscilloscopes
Stabilisateurs de tension

* des prix "italiens"

* un service après-vente "français"

QUELQUES AGENCES RÉGIONALES
ENCORE DISPONIBLES

s'adresser à **START** S.p.a.
20068, Peschiera Borromeo
MILANO PLASTICOPOLI

POUR NORD - PAS-DE-CALAIS
tous renseignements : **FRT**

SERVICE APRÈS-VENTE
POUR TOUTE LA FRANCE

FRT

850, Av. de la République
59 - **MARCO-EN-BARÈUL**
Tél. 72.44.65

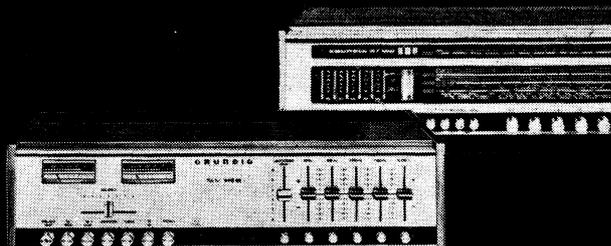
BON POUR UN CATALOGUE GRATUIT à renvoyer à FRT
850, Av. de la République - 59 - MARCO-EN-BARÈUL

NOM SOCIÉTÉ

ADRESSE

Visitez le stand **UNAOHM** au Salon des Composants
Allée 19, Stand 29

Pub.USPRO. Studio PIETRI



Faites le point sur la Hi-Fi et l'Enregistrement Magnétique

Mais comment faire le point sur la Hi-Fi et l'Enregistrement Magnétique sans connaître les derniers nés de la gamme GRUNDIG et le progrès qu'ils apportent à ces domaines ?

Oui ! comment savoir où en est actuellement la Hi-Fi si vous ne faites pas connaissance avec les réglages de fréquence par curseurs verticaux de l'ampli SV 140 ou avec les touches programmes à sélection électronique du tuner RT 100 ?

Cela pour ne citer que deux prouesses de la technique Hi-Fi GRUNDIG, car GRUNDIG c'est aussi 2 tuners, 3 amplis, 4 tuners-amplis couplés, 4 platines, 17 enceintes acoustiques, 22 magnétophones.

Un choix incomparable qui aboutit à une solution Hi-Fi GRUNDIG adaptée à chaque budget.

(GRUNDIG au Salon de l'Electro-acoustique, allée 3, stand 20).



Pour faire le point sur la Haute Fidélité et l'Enregistrement Magnétique je désire recevoir gratuitement votre catalogue présentant la gamme GRUNDIG.

Nom

Adresse

Coupon à retourner à : GRUNDIG FRANCE - 182, avenue Paul-Doumer
92-RUEIL-MALMAISON

SALON DE L'ÉLECTROACOUSTIQUE - Allée 3, Stand 20

RADIO-F.M.

cicor

TELEVISION



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



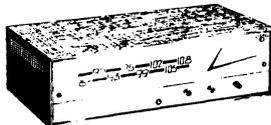
AMPLI BF "GOUNOD"

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

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

TUNER FM "BERLIOZ"

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

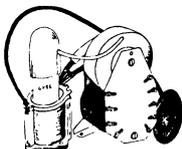


ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU : THT 110°

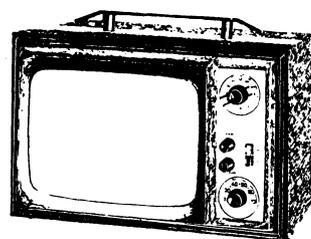
Surtension auto-protégée



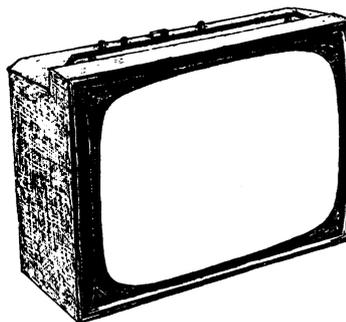
Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

"TRAVELLER"

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



"PATIO" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41



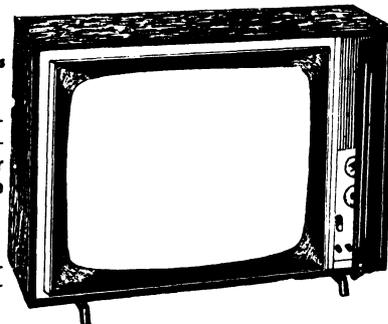
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

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

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



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

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X°

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires

RAPY

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

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 5 F + 1,40 F (T.V.A.) = 6,40 F (demande d'emploi : 2,50 F + 0,70 (T.V.A.) = 3,20 F). Domiciliation à la Revue : 5 F + 1,40 F T.V.A. = 6,40 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.

DEMANDES D'EMPLOIS

TECHNICIEN 46, ans, cherche emploi région Sud-Ouest : électronique, télévision noir et blanc et couleurs ou électrotechnique. Références. Ecr Revue n° 215.

Banlieue Nord-Est : électronicien artisan, possédant voiture et petit labo-atelier, étudierait toute proposition service après-vente ou montage réglage appareils. Ecr. Revue n° 219.

VENTES DE FONDS

Vends fonds RADIO-TV-ELECTRO-MENAGER, av. appt 4 pièces, prix 13 U, av. facilités, sacrifié à 10 U, comptant, Nimes-30. Ecr. Revue n° 223.

Vends fonds RADIO-TV, région Alpes, sous-préfect. station ski et été. Prix 9 U + stock. Ecr. Revue n° 227.

Vends cause santé RADIO-TV-MENAGER-ELECTRICITE GENERALE, tenu 16 ans, banlieue Est, très commerçant, près marché et gare. Ecr. Revue n° 231.



PLASTIK SPRAY 70... Un film plastique liquide en bombe, isolant et anti-corrosif.

ISOLIER SPRAY 72... Huile isolante et bombe aérosol garantissant une isolation de 20 KW entre -50 à 200°

RAPY

SLORA Documentation et Liste dépositaires sur demande
DISTRIBUTEUR EXCLUSIF - 57 FORBACH - BP 41

DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE



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

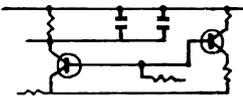
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE



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

2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPERIENCES

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

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

LECTRONI-TEC REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT BON RC44 pour une brochure en couleur de 20 pages

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

Nom majuscules
Adresse S.V.P.

information importante

La Firme ANTENNES TONNA nous signale la sortie d'une Antenne AM/FM omnidirectionnelle destinée à la réception de tous les programmes de radiodiffusion. Cette antenne comporte un support d'éléments en fonderie d'aluminium avec couplage et transformateur incorporé. Les éléments sont constitués de deux dipôles FM en croix et d'un fouet AM de 2 m de hauteur.

Caractéristiques

1°) EN FM

- Bande couverte 88 à 108 MHz
- GAIN 3 dB
- Impédance sur sortie unique 75 Ohms
- Diagramme de rayonnement circulaire

2°) EN AM

- Bande couverte 150 KHz à 30 MHz
- Impédance sur sortie unique 75 Ohms.

ANTENNES PROFESSIONNELLES « SUR MESURE »

Une gamme d'antennes professionnelles vient d'être étudiée par la Société Antennes TONNA, à l'intérieur de laquelle l'utilisation peut obtenir du « SUR MESURE ».

- ANTENNE YAGI de 160 à 650 MHz avec DIPOLE type GAMMA-MATCH asymétrique avec prise coaxiale moulée sur socle type N (75 ou 50 Ohms).
- Protection par oxydation chimique puis plusieurs couches de peinture anti-corrosion.
- Caractéristiques électriques sur demande (Impédance - Gain - Polarisation, etc.).

La Firme « ANTENNES TONNA » annonce par ailleurs la sortie prochaine d'antennes du type GROUND PLAN (pour PLAN de SOL) de 50 à 500 MHz destinées à des liaisons SOL/AIR. Omnidirectionnelles à polarisation verticale avec diagramme de rayonnement à 45° de l'horizon - Impédance 50 Ohms.

Pour les liaisons SOL/SOL, la Firme « ANTENNES TONNA » présentera une antenne DIPOLE VERTICAL pour les fréquences de 30 à 200 MHz ou DIPOLE à JUPE en DURAL avec les caractéristiques suivantes :

- Gain 3 dB sur iso
- Rayonnement circulaire toroïdal
- Polarisation verticale
- Impédance 75 ou 50 Ohms.

Emploi :

S.N.C.F., Police, Gendarmerie, Radio-Téléphone, Liaisons SOL/SOL.

Les ANTENNES Professionnelles TONNA

sont distribuées par la Société



SADITEL

132, boulevard Dauphinot - 51



REIMS

Salon des Composants Electroniques :

STAND n° 7 - 73 et 7 - 75 — NEF CENTRALE

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

Élégantes RELIURES pour une année

de TOUTE L'ÉLECTRONIQUE
ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE pour 5 numéros
RADIO-CONSTRUCTEUR
TÉLÉVISION

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

◆
PRIX A NOS MAGASINS :
9 F

PAR POSTE : 9,90 F

Spécifier les titres des revues.

◆
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

LES QUATRE MEILLEURS LIVRES D'INITIATION

par E. AISBERG

■ LA RADIO ?

... Mais c'est très simple !

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

■ LE TRANSISTOR ?

... Mais c'est très simple !

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

■ LA TÉLÉVISION ?

... Mais c'est très simple !

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

■ LA TÉLÉVISION EN COULEURS ?

... C'est presque simple !

(en collaboration avec J. P. DOURY)

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

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

MONTEUR-
DEPANNEUR
AGENT TECHNIQUE
ou TECHNICIEN
SUPERIEUR
et vous vous ferez



*une brillante
Situation*

en apprenant par correspondance

L'ÉLECTRONIQUE la RADIO et la TELEVISION

Sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minime
de 40 F par mois, et sans signer aucun engagement

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 60 LEÇONS
ET TOUT LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE
POUR VOS TRAVAUX PRATIQUES**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous

LA DOCUMENTATION ET LA 1^{re} LEÇON GRATUITE D'ÉLECTRONIQUE

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164 bis, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII^e)

INDEX

C.E.F. VII
Centrad III
Cibot VI
Cicor XIV
Comptoirs Championnet ... XX
Duvauchel VIII
Dynatra III couv.
Ecole Centrale d'Electro-
nique VIII
Grundig XIII
Infra XIX

Institut Supérieur de Radio-
électricité XVI
I.T.P. XX
Lectroni-Tec XV
Métrix I
Nord-Radio III couv.
Philips Industrie I couv.
Pro-Industria XVII
Radio-Voltaire XVII-XIX
Recta XIX

R.T.C. La Radiotechnique-
Compelec XI-XII
Saditel-Tonna X-XV
Salon des Composants ... XXI-XXII
Scientelec IV-V
Siceront IX
Sider-Andyne X
Slora XV-XVII
Unaohm XIII
Unitron IV couv.-II
Vidéon II couv.

Parat

LA SACOCHE UNIVERSELLE

en cuir ou en skai

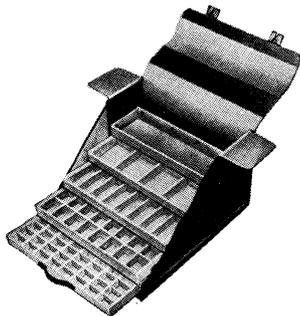
POUR TOUTES LES PROFESSIONS

De nombreux modèles — Un geste, et vous avez tout sous la main

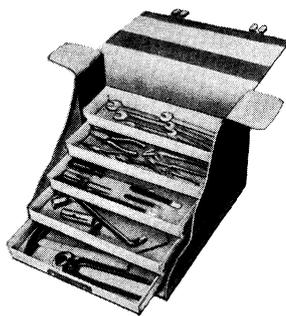
GROSSISTES

prenez
position

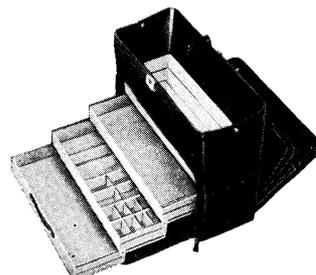
- tirer ou presser légèrement les 5 tiroirs s'ouvrent ou se ferment hermétiquement en glissant l'un sur l'autre ;
- chaque tiroir peut se diviser en petites cases - par bacs intérieurs et cloisons amovibles ;
- tiroirs en plastique spécial résistant parfaitement aux acides, à l'huile, à la graisse, à l'alcali, à l'essence, etc.



PARAT
MODELE DEPANNAGE
avec compartiment pour dossier. Cuir noir lisse n° 110 407. Skai noir lisse n° 210 411. 5 compartiments. 1 compartiment pour classement de 40 mm de large. 2 serrures à crémaillères.



PARAT
MODELE DEPANNAGE
Cuir noir lisse n° 110 401. Skai noir lisse n° 210 405. 5 compartiments. 2 serrures à crémaillères.



PARAT
MODELE REPRESENTANTS
avec 5 tiroirs ouvrants plus porte-documents, pratique : pour docteurs, vétérinaires, visiteurs médicaux et toutes représentations en général n° 210 515.

PRO-INDUSTRIA (R. DUVAUCHEL)

3 bis, rue Castères, 92 - CLICHY
Tél. : 737-34-30 et 31

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Allée 13 — Stand 25

RAPY

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL

GROSSISTE RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R. T. C.

Tubes sécurité, thyratrons, cellules, tubes mesure, stabilisateurs, tubes affichage numérique, compteurs Geiger-Muller, émission, etc.

TOUS COMPOSANTS "TRANSCO" POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE - AUTOMATION CONTROLE - ASSERVISSEMENT

Connecteurs, cartes enfichables à circuit imprimé, blocs circuits, blocs Norbit, décades de comptage, multivibrateurs mono et bistable, résistances vitrifiées depuis 0,5 ohm, 3 à 100 watts, résistances C.T.N. et V.D.R., ferrites, pots, noyaux.

SEMI-CONDUCTEURS

Le plus grand choix en stock permanent : 500 types divers. Germanium, silicium, planar, Mesa, epitaxial, diodes, thyristors, zeners.

Nouveau tarif spécial 1969 contre 0,30 F en timbres

GROSSISTE COGECO

Condensateurs polyester, mylar, chimiques miniatures, résistances à couches . 2 et 5 %.

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

Nouveau tarif général 1969 contre 3 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin — PARIS (11^e)
TÉL. 700-98-64 — C.C.P. 5608-71 — PARIS

PARKING ASSURÉ

RAPY

pas plus grand qu'un stylo!

LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

MINITEST 1
signal sonore

Vérification et contrôle

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

MINITEST 2
signal vidéo

Appareil
spécialement conçu
pour le technicien TV



RAPY

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

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

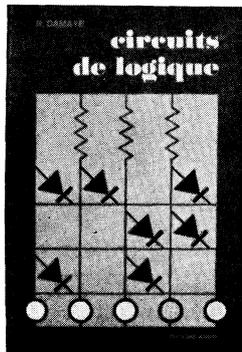
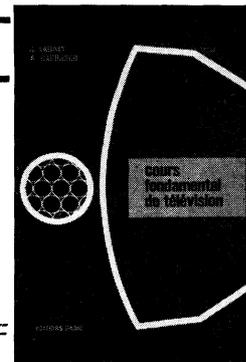


Vient de paraître!

COURS FONDAMENTAL DE TÉLÉVISION, par **R. Carrasco** et **J. Lauret**

Ne nécessitant, pour sa compréhension, que quelques connaissances de radioélectricité, cet ouvrage se distingue par la méthode progressive d'exposition des sujets traités, depuis les principes fondamentaux jusqu'aux circuits de réception TV en noir et blanc ou en couleurs, en passant par l'analyse détaillée des méthodes de prise de vues, des équipements de centres producteurs d'images et de centres d'émission. Le fonctionnement des circuits de réception est soigneusement analysé, et de très nombreux exemples pratiques sont détaillés.

754 p., format 16x24, avec 730 illustrations. Prix : 64,90 F ; par poste : 71,39 F.



CIRCUITS DE LOGIQUE, par **R. Damaye**

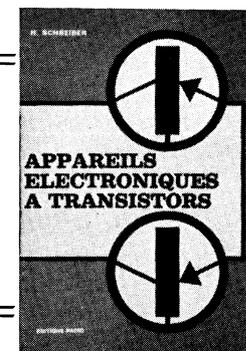
Dans cet ouvrage de base, le lecteur fait d'abord connaissance avec les différents circuits élémentaires de logique à composants discrets et à circuits intégrés, leur fonctionnement, leur mode de fabrication, les méthodes de mesure de leurs paramètres essentiels; puis il découvre que, sans peine, il a assimilé les bases de l'algèbre de Boole. L'auteur a fondé une grande partie des montages décrits sur l'emploi des transistors p-n-p au germanium, le passage à des schémas équipés de n-p-n au silicium, dont l'emploi se généralise, ne présentant aucune difficulté.

372 p., format 16x24, avec 284 figures. Prix : 49,40 F ; par poste : 54,34 F.

APPAREILS ÉLECTRONIQUES A TRANSISTORS, par **H. Schreiber**

Dans cet ouvrage, l'auteur traite de la technique d'utilisation du transistor d'une façon générale, presque encyclopédique, c'est-à-dire à l'aide de nombreux exemples essentiellement pratiques. Une grande partie des appareils décrits ont été réalisés et expérimentés par l'auteur qui donne tous les détails nécessaires à leur fabrication. Le lecteur y trouvera une documentation copieuse sur les appareils de laboratoire, les circuits industriels, les convertisseurs et l'électro-acoustique.

388 p., format 16x24, avec 361 figures. Prix : 40,20 F ; par poste : 44,22 F.



LA PHYSIQUE DANS LA VIE QUOTIDIENNE, par **E. Aisberg**

L'auteur, père d'Ignotus et Curiosus, a créé un nouveau personnage, le professeur Électronix. Ses dialogues pittoresques vous dévoilent les causes des phénomènes physiques journaliers, que vous observez souvent sans vous rendre compte que leur nature n'est pas toujours simple : équilibre sur une bicyclette; roues d'une auto en marche semblant immobiles sur un écran de cinéma ou de téléviseur; coloration des plumes d'oiseaux; sensation du froid sur un carrelage et de la chaleur sur un tapis, etc.

160 p., format 13,5x21, avec 150 dessins. Prix : 13,90 F ; par poste : 15,29 F.

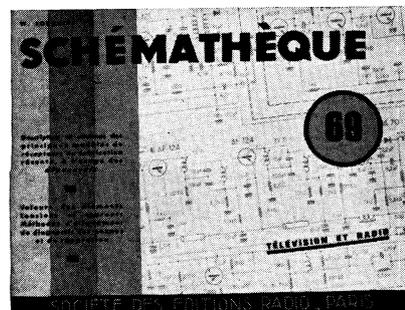
RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS COULEURS

par **Ch. Darteville**

Dans les 9 chapitres consacrés au système SECAM, l'auteur traite de tous les problèmes qui peuvent se poser au metteur au point et au dépanneur, donnant les solutions à apporter, d'une manière claire et précise.

70 reproductions de photographies en couleurs, prises sur des écrans de téléviseurs et plus de 120 oscillogrammes typiques, propres aux circuits couleurs, facilitent grandement la compréhension de l'exposé tout en faisant de ce livre l'ouvrage de base du technicien TVC qui acquiert ainsi d'emblée tout le trésor d'expérience pratique de l'auteur.

160 p., format 24x16, avec plus de 300 illustrations.
Prix : 37,10 F ; par poste : 40,81 F.



SCHÉMATÈQUE 69, par **W. Sorokine**

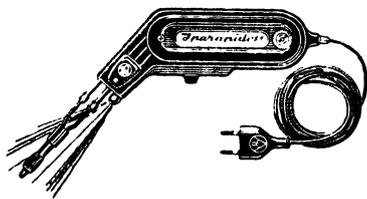
Ce recueil de schémas des principaux modèles de récepteurs de télévision et de radio de fabrication très récente contient, en particulier, la description complète, avec de très nombreux oscillogrammes, de trois téléviseurs couleurs, dont deux très fortement transistorisés, de quatre téléviseurs portatifs à transistors, de plusieurs téléviseurs classiques à tubes, d'un magnétophone à cassettes et d'un combiné récepteur-magnétophone.

80 p., format 27x21. Prix : 18,60 F ; par poste : 20,46 F.

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

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL PISTOLET SOUDEUR IPA 930

AU PRIX DE GROS



25 %
MOINS CHER

Fer à souder
à chauffe
instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays — Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts — Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée — Corps en bakélite renforcée — Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement — Chauffe instantanée — Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche — Transfo incorporé — Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable — Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. — Grande accessibilité — Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an — Poids : 830 g — Valeur : 99 F.

NET **80 F**

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

RADIO-VOLTAIRE

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

RAPY

COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE
**L'INSTITUT FRANCE
ÉLECTRONIQUE**
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
**PRÉPARATION AUX
EXAMENS DE L'ÉTAT**



PLACEMENT

Documentation **RG**
sur demande

**BON GRATUIT
D'INFORMATION**

sur nos cours p. correspondance
(à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engage-
ment la documentation
gratuite. (ci-joint 4 timbres
pour frais d'envoi).



Degré choisi.....
NOM.....
ADRESSE.....
R.C.....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT :
Dessin Industriel, Aviation, Automobile

la télévision
en couleurs
à portée d'



le
**diapo-télé
test**



UN **Diapo-télé-test**
AU SALON **infra**
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24 RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - TEL. 2514 65

Je désire recevoir votre "Diapo-Télé-Test"
(1^{er} volume) avec visionneuse incorporée

Nom.....
Adresse.....

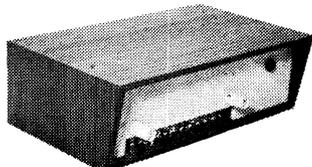
Ci-inclus un chèque ou mandat-lettre de
12,70 F port comp.; 25,40 F pour vol. 1 et 2;
38,10 F vol. 1+2+3; 50,80 F vol. 1+2+3+4.

RAPY

NOUVEAUX MODÈLES 1969

GÖRLER

NOUVEAUX MODÈLES 1969



La dernière création Görler
TÊTE VHF A 4 CV A TRANSISTORS
EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOU-
VELLE PLATINE à circuit intégré,
précablées et préreglées 235,00
(TARIF DEGRESSIF SUR DEMANDE)

MISE EN GARDE !

Jusqu'à ce jour, il n'existe pas de TU-
NER GÖRLER, mais seulement des
COMPOSANTS MODULES
Toute allégation contraire est donc
fausée et tombe sous le coup de la
contrefaçon

D'ORIGINE (ALLEMAGNE FÉDÉRALE)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Tête VHF à 4 CV FET. Sensibilité 0,7 - 1,7 μ V. Autostabilité
100 %. Circuit imprimé préreglé. Gammes couvertes : 87,5 à
108,5 MHz. Bande passante : 200 kHz à \pm 10 %. AFC automatique
incorporée. Tension alimentation 24 V. Facteur de bruit < 2,5 kTO.
Amplification : 38 \pm 2 dB. Possibilité stéréo FM avec décodeur
Görler.

NOUVEAU

DÉCODEUR STÉRÉO (0032)

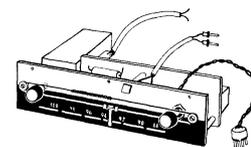
A PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES

Vous pourrez ajouter, maintenant ou plus tard, le DÉCODEUR
GÖRLER avec ses 2 PREAMPLIS PRÉCABLES ET
PRÉREGLES (5 siliciums + 6 diodes) **120,00**

(TARIF DEGRESSIF SELON QUANTITÉ)

Facultatif : petit matériel 9,00 Plaques plexi 7,00

Schémas de câblage très clairs
et documentation technique complète contre 5 T.-P. de 0,40 F.



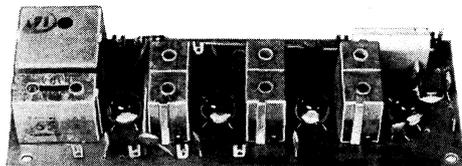
ACCESSOIRES FACULTATIFS

selon votre choix ou vos besoins : ca-
dran + condensateurs + résistances
+ fils + potentiomètre, etc. **20,00**

Coffret spécial « TD » pouvant contenir
décodeur + tête + platine FI + ali-
mentation **29,00**
(Câblée : 85,00)

Alimentation secteur stabilisée 24 - 17 -
12 V pour tête FET, en p. dét. ... **58,00**

Silencieux nouveau modèle pour tête
FET et décodeur nouveau **35,00**



NOUVELLE PLATINE FI A CIRCUITS INTÉGRÉS

Il y a 4 circuits sur cette platine, et chaque circuit comporte 5 transistors et 2 résistances,
soit au total 20 transistors et 8 résistances sur la platine.

Sensibilité utilisable : 2 μ V pour un rapport signal/bruit 30 dB - Réjection de la modulation
d'amplitude : \geq 50 dB, pour un taux de modulation de 30 % à 50 Hz - Niveau sortie BF, sans
charge : 600 mV pour 100 % de FM, 360 mV pour 60 % de FM ; avec charge de 10 k Ω : 320 mV
pour 100 % de FM, 140 mV pour 60 % de FM - Taux de distorsion < 0,3 % pour 100 % de FM,
< 0,15 % pour 60 % de FM - Bande passante globale : 160 kHz à - 2 dB - Tension de CAF :
 \pm 0,5 V - Tension alimentation : 12 V - Dimensions : 13 X 5 X 2 cm.

Prix de la PLATINE FI-CI (circuit intégré) avec blindage, seule : **100,00**
(Avec tête FET, voir plus haut).

Parmi nos clients « GÖRLER »,
des électroniciens :

de l'École Nationale de Métiers - l'École
Normale Supérieure - la Compagnie des
Compteurs - l'Université de Besançon -
du Laboratoire de Physique Appliquée -
des Centres d'Etudes nucléaires - du Cen-
tre National de Recherche Scientifique...

IMPORTATEUR DIRECT DEPUIS 16 ANS



Société RECTA
37, AV. LEDRU-ROLLIN
PARIS (12^e)

Tél. : DID. 84-14
C. C. P. PARIS 6963-99



Parmi nos clients « GÖRLER »,
des électroniciens :

... de l'Expédition Polaire en Terre-Adélie -
de l'E.D.F. - la S.N.C.F. - l'O.R.T.F. -
l'École d'Ingénieurs Electroniciens de Gre-
noble - l'Institut de Recherche de la Sidé-
rurgie - Nord-Aviation - C.S.F. - Kodak -
Onera - Saclay - des Facultés des Scien-
ces de Paris et de Lyon.

**AUTO
RADIO**

SONOLOR

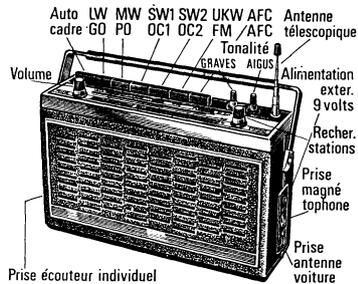


Nouveau ?

LA HI-FI DANS VOTRE VOITURE...
POSTE AUTO RADIO "GRAND PRIX" Sonolor
 avec FM (Hi-Fi) PO-GO. Puissance 5 W.
PRIX DE LANCEMENT
 avec antenne, HP et anti-parasite **260,00**

"DJINN" 2 gammes d'ondes PO-GO, livré
 avec H.P. en coffret et antenne **105,00**
"TROPHEE" 3 watts, 3 touches pré-régées . . **178,00**

SONOLOR "SÉNATEUR"

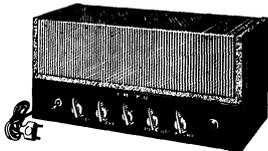


Dimensions :
 290 x 190 x 85 mm.
CADEAU : 1 antenne
 voiture gouttière.

305,00

HAUTE FIDÉLITÉ

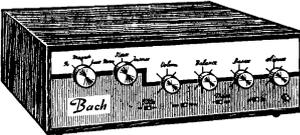
Afin d'encourager la promotion de la Hi-Fi
 nous maintenons nos prix...



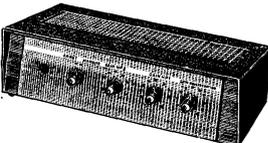
• **LE KAPITAN** •
 AMPLI MONO 10 WATTS
 COMPLET,
 en pièces détachées **185,00**
 EN ORDRE DE MARCHÉ 205,00
 (Port et emballage : 12,50)



AMPLI STEREO HI-FI
 2 x 4 WATTS
 • **LE MENDELSSON** •
 COMPLET,
 en pièces détachées **229,35**
 EN ORDRE DE MARCHÉ 259,00
 (Port et emballage : 12,50)



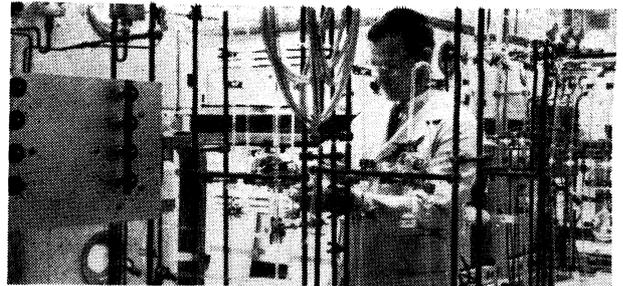
AMPLI STEREO 2 x 10 WATTS
 • **LE BACH** •
 Transistorisé
 COMPLET,
 en pièces détachées **724,00**
 EN ORDRE DE MARCHÉ 750,00
 (Port et emballage : 18,50)



**AMPLIFICATEUR
 DE RÉVÉRATION**
 COMPLET,
 en pièces détachées **268,00**
 EN ORDRE DE MARCHÉ .. 298,00
 L'unité de réverbération * Ham-
 mond *. Réf. 4 B, seule .. 105,00
 (Port et emballage : 14,00)

COMPTOIRS CHAMPIONNET

14, rue Championnet - PARIS (18^e)
 C. C. P. PARIS 12358-30 Tél. : 076-52-08
 EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE
 contre remboursement ou mandat à la commande



76

électronique

formation ou recyclage

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

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

INGÉNIEUR

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

Programme n° IEN-20

AGENT TECHNIQUE

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

Programme n° ELN-20

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

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

Programme n° SCT-20

COURS FONDAMENTAL PROGRAMME

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

Programme n° EP-20

INFORMATIQUE

Ce nouveau cours d'Informatique, permet d'acquies les connaissances réellement indispensables pour accéder en professionnel aux spécialités d'opérateur, de programmeur ou d'analyste.

Programme n° INF-20

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA 20
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	203
AUTOMOBILE-DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	204
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat.....	MA 202
Mathématiques supérieures ..	MSU 202
Math. spéciales appliquées ..	MSP 202
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL	201
CHAUFF. VENTIL	207
CHARPENTE METAL.	206
BETON ARME	208
FROID	200

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section RC, PARIS 10^e - PRO 81-14

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

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

NOM en majuscules..... ADRESSE.....

RC



Un ouvrage didactique, complet, à jour, qui s'imposait...

- ★ **Didactique...** depuis les principes fondamentaux jusqu'à l'étude détaillée des circuits, la méthode d'exposition des différents sujets respecte une progression logique en facilitant l'assimilation.
- ★ **Complet...** tous les domaines de la technique TV y sont abordés : émission, transmission, réception, en noir et blanc et en couleurs, en V.H.F. et U.H.F., suivant les différentes normes en usage dans le monde pour la TV achrome ou polychrome.
- ★ **A jour...** toutes les récentes acquisitions de la technique TV (semi-conducteurs, télévision en couleurs, visualisateurs à grand écran, transmission TV par satellites artificiels) y sont exposées.

COURS FONDAMENTAL DE

par

★ ★ ★ R. CARRASCO et J. LAURET ★ ★ ★

Quelques extraits de la table des matières...

Préface de **V. Zworykin**

Petit historique de la télévision,
par **E. Aisberg**

Première partie: PRINCIPES GÉNÉRAUX

Analyse et synthèse des images achromes et polychromes - Le canon à électrons - Les transducteurs lumière-courant et courant-lumière - Les différents systèmes utilisés dans le monde pour la TV en noir et blanc et la TV en couleurs (normes de balayage différentes, normes d'émission différentes, systèmes couleurs N.T.S.C., PAL et SECAM).

Deuxième partie : L'ÉMISSION

Les différentes sources du signal vidéo-fréquence composite (sources optiques ou électroniques, codeurs couleurs, convertisseurs de standards) - Le mélange, le truquage, l'enregistrement des images TV - L'organisation d'un centre émetteur.

Troisième partie : DE L'ÉMETTEUR AU RÉCEPTEUR

La propagation des ondes - Etablissement de réseaux d'émetteurs et réémetteurs - Distribution collective - Aériens d'émission et de réception.

Quatrième partie : LES CIRCUITS DE RÉCEPTION (tubes et transistors)

Etude générale des amplificateurs H.F. - Sélecteurs U.H.F. et V.H.F., amplificateurs F.I. - Détection et amplification vidéo; corrections vidéo - Circuits de chrominance N.T.S.C., PAL et SECAM - Les générateurs de relaxation; bases de temps verticale et horizontale - Production de la T.H.T.; différentes solutions propres aux récepteurs couleurs - Séparation et triage de la synchronisation - Le tube-images (noir et blanc et couleurs) et ses organes de déflections et de corrections, les circuits de convergence - Le récepteur son - L'alimentation générale (récepteurs à tubes ou à transistors) - Circuits annexes : C.A.G., C.A.F., indicateurs d'accord, antiparasites, etc.

754 pages, format 16 x 24, 730 illustrations, 1 dépliant, couverture cartonnée sous emboîtement
PRIX : 64,90 F - Par poste : 71,39 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 rue Jacob. Paris-6^e - Ch. Postaux Paris 1164-34

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à retourner à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

ADRESSE

MODE DE RÈGLEMENT (*biffer les mentions inutiles*)

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

	FRANCE	ÉTRANGER
à partir du N° (ou du mois de.....)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 40,00 F	<input type="radio"/> 50,00 F
à partir du N° (ou du mois de.....)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 24,00 F	<input type="radio"/> 30,00 F
à partir du N° (ou du mois de.....)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 25,00 F	<input type="radio"/> 31,00 F
à partir du N° (ou du mois de.....)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 60,00 F	<input type="radio"/> 75,00 F
à partir du N° (ou du mois de.....)		
<input type="checkbox"/> ABONNEMENT <input type="checkbox"/> RÉABONNEMENT	<input type="radio"/> 75,00 F	<input type="radio"/> 90,00 F

Spécimens sur demande

TOTAL

DATE

RC 247

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.

LE TRANSISTOR UNIJONCTION

« Ancêtre » du transistor bipolaire, le transistor unijonction offre de nombreuses possibilités encore méconnues de beaucoup de techniciens : d'où l'intérêt de l'étude qui lui est consacrée dans le cadre des « Faisons le point » et qui précède une série d'articles, tous plus intéressants les uns que les autres au nombre desquels il convient de citer : l'amplification en tension des transistors, l'examen d'un décodeur stéréophonique à hautes performances et d'un enregistreur à cassette piles-secteur, les applications de l'opto-électronique, le contrôle des obturateurs photographiques à l'aide d'un récepteur de télévision, un banc d'essai consacré à une table de lecture à commande électronique et deux études traitant, l'une des conditions optimales d'utilisation des photodétecteurs, l'autre de la mesure des bruits et des impressions sonores.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 334

Prix : 5,00 F

Par poste : 5,30 F

TRANSMETTEUR 5 MHz SUR UN CÂBLE TÉLÉPHONIQUE...

... tel est le tour de force réalisé par Grundig qui a mis au point un ensemble d'amplificateurs correcteurs permettant de transmettre, sur plus d'un kilomètre d'une simple paire d'un câble téléphonique, un programme TV en 625 l - 50 Hz, avec une définition meilleure que 500 points. Outre la description de ce procédé révolutionnaire, nous relevons au sommaire de ce numéro 192 de « Télévision » :

- Les différents procédés de télévision en relief.
- Utilisation d'un circuit intégré pour la C.A.F. en télévision.
- Deux descriptions d'appareils de mesure : la mire couleurs Centrad et un oscilloscope transistorisé bi-courbe, à tiroirs interchangeables.
- La liste complète des émetteurs et réémetteurs de deuxième chaîne, et les caractéristiques de quelques-unes des nouveautés présentées au Salon des Composants Electroniques.

TELEVISION n° 192

Prix : 3 F

Par poste : 3,30 F

SPECIAL SUPPORTS MAGNÉTIQUES DE L'INFORMATION

Un panorama exhaustif des supports magnétiques de l'information — bandes et disques — précède, dans ce numéro, une étude sur le principe et le fonctionnement des mémoires à disques telles que réalisées par Sperac.

En microélectronique figurent d'importantes études sur :

- La logique COS/MOS à MOS complémentaires.
 - Comment tenir compte du « SKEW time » avec les circuits intégrés.
 - Le fonctionnement et les applications d'une mémoire passive LSI de 128 bits.
 - Un nouvel ensemble d'affichage numérique à l'aide d'un C.I. à MOS et d'un tube à 7 segments.
- Et traitant d'autres thèmes :
- La stabilisation d'un champ magnétique par résonance nucléaire.
 - Le générateur de bruit binaire et gaussien.
 - Etc.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 122

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

CONTROLEUR UNIVERSEL

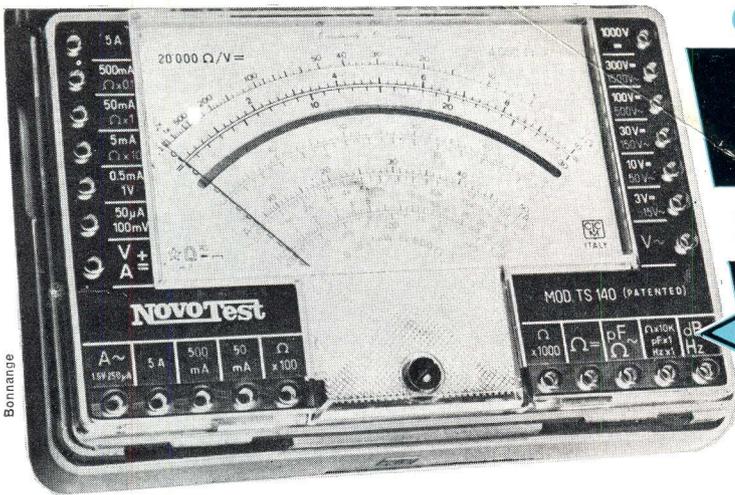
NovoTest

20.000 Ω PAR VOLT

**CADRAN
GEANT**

- 10 GAMMES
- 50 CALIBRES
- GALVANOMETRE PROTEGE
- ANTI-CHOC
- MIROIR ANTI-PARALLAXE

159^F

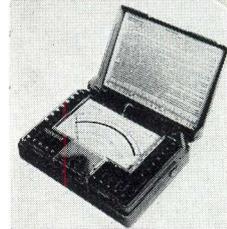


Le « NOVOTEST TS 140 » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115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

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

- Tensions en continu 8 calibres :
100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V
- Tensions en alternatif 7 calibres :
1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V
- Intensités en continu 6 calibres :
50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- Intensités en alternatif 4 calibres :
250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- Ohmmètre 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)

- REACTANCES 1 calibre :
de 0 à 10 MΩ
- FREQUENCES 1 calibre :
de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)
- OUTPUT 7 calibres :
1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V
- DECIBELS 6 calibres :
de - 10 dB à + 70 dB
- CAPACITES 4 calibres :
de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)



autre modèle :

NOVOTEST TS.160 - 40.000 Ω/VOLT
Mêmes autres caractéristiques que le NOVOTEST TS.140. Prix **185^F**

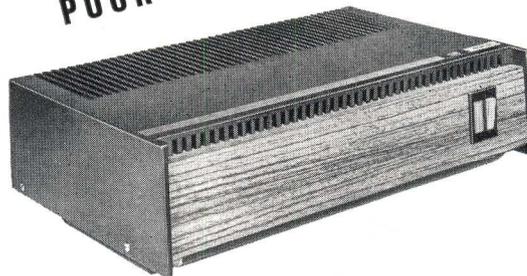
NORD RADIO 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10^e) TEL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12.977-29

**REGULATEURS
DE TENSION
AUTOMATIQUES**
à correction
sinusoïdale
et filtre
d'harmoniques

Tous
usages :
grand public
et
industriel

contre
la
FIÈVRE
du
secteur

**NOUVEAU !
POUR LA COULEUR**



5 MODÈLES

- 403 H : 300 W • 405 H : 475 W
- 404 H : 400 W • 405 H : 500 W
- 406 S : 600 W

Autres fabrications :
SURVOLTEURS-DEVOLTEURS
AUTOTRANSFORMATEURS
COMPENSES ET REVERSIBLES

Fondé
en
1937

Dynatra s.a.

41, rue des Bois, Paris (19^e)
Téléphone : 607-32-48 et 208-31-63

RAPY - Création LA DOCUMENTATION PROFESSIONNELLE

TYPE
SUPER-LUXE TELE



SL 200 W

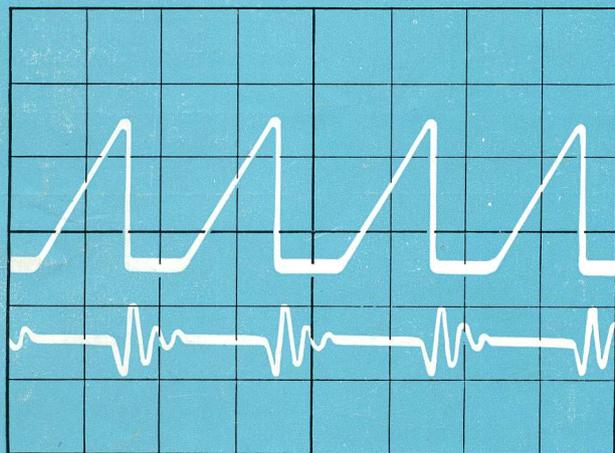
TYPE INDUSTRIEL



500 à 2000 W

10 DP/C
spécial pour la
TÉLÉVISION
en **COULEURS**

OSCILLOSCOPE PORTATIF **10 DP** A DOUBLE FAISCEAU



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
AMPLIFICATEURS A DÉCALAGE DE ZÉRO
OSCILLOSCOPE P 702 A TIROIRS TRANSISTORISE
A ALIMENTATION BATTERIE ET SECTEUR
OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE
POUR LE SERVICEMAN



*au laboratoire
ou sur le chantier...*

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

UNITRON

75 ter, RUE DES PLANTES, PARIS 14^e
TEL 532.93.78

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Allée 15 — Stand 75