

RADIO constructeur



N° 248 • MAI 1969 • 3 F

ANALYSE D'UN TÉLÉVISEUR TRANSISTORISÉ

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

DANS CE NUMÉRO :

- Le Salon 97
- Les NOUVEAUTES que nous avons vues pour vous au Salon des Composants 98
- Récepteur - magnétophone à cassettes Trabant de Siemens (FM - P.O. - G.O.) 108
- Analyse détaillée du téléviseur portable de Prandoni. Première partie : les circuits 112
- Dépannage des récepteurs radio transistorisés 124
- Amplificateur sans transformateur d'alimentation 127

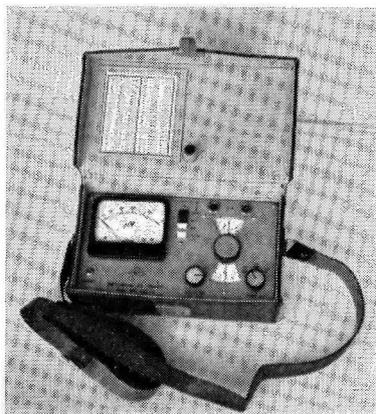
ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Mesure des millivolts et des nano-ampères grâce aux transistors à effet de champ ... 103
- Oscilloscope PM 3200 de Philips (suite et fin) 107
- Les interrupteurs à lames souples (suite) 110
- Etude, réalisation et mise au point d'un capacimètre transistorisé (suite et fin) 117
- Calcul électronique : diagramme de Karnaugh et circuits logiques 121

Ci-contre : Le style baroque de cette pendulette contraste harmonieusement avec les lignes modernes de ce téléviseur portable réalisé par la firme italienne Prandoni (voir analyse de cet appareil en page 112).



MESUREUR D'INTENSITE DE CHAMP



Cet appareil est indispensable dans les installations collectives et individuelles pour vérifier le signal qui est mis à la disposition de chaque usager. En particulier, son emploi est très important pour la télévision couleur qui requiert des vérifications minutieuses, pour aboutir à sa conformité.

Il offre plusieurs avantages qui le classent aux premiers rangs des appareils de ce genre et le rendent indispensable à tout installateur sérieux.

— Il couvre toutes les gammes de fréquence VHF et UHF avec cette particularité de pouvoir lire la porteuse image ou la porteuse son, alors que généralement d'autres modèles donnent la lecture d'un canal global (il est pourvu d'une prise jack, avec écouteur pour entendre les porteuses son et image).

— Ce mesureur d'intensité de champ est très sensible ; il possède une latitude de mesure allant de 20 - 25 μ V jusqu'à 10 mV, grâce à l'atténuateur incorporé.

— L'impédance d'entrée est de 75 ohms.

— L'alimentation autonome à piles de 4,5 volts permet d'effectuer les mesures nécessaires pour les installations collectives indépendamment du réseau électrique.

En laboratoire, cet appareil peut être utilisé pour mesurer le rayonnement de l'oscillateur local des téléviseurs et récepteurs FM.

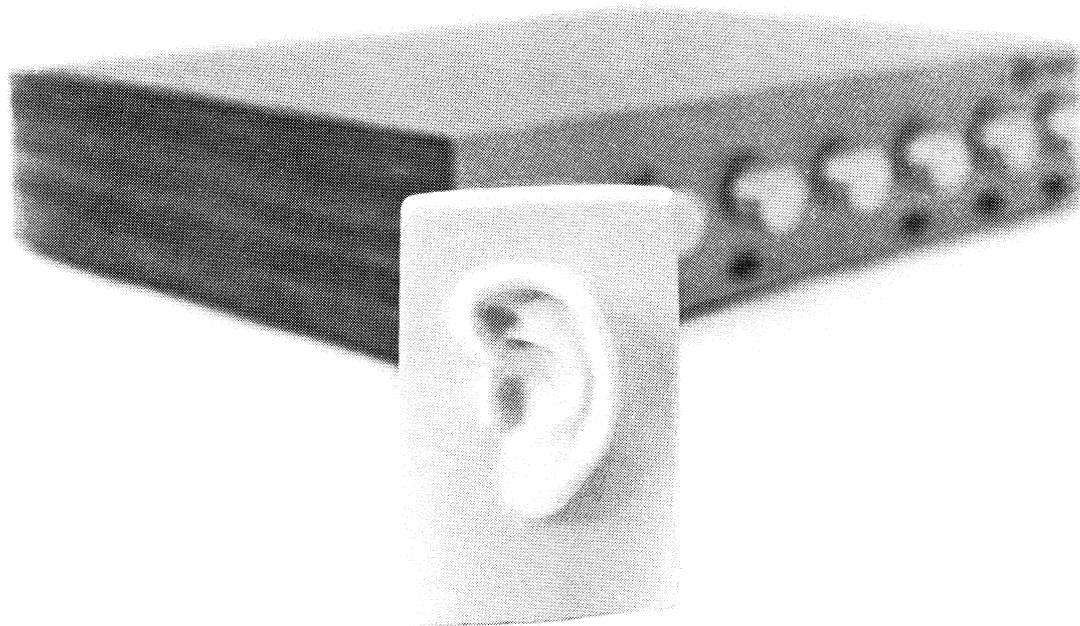
Enfin, il est d'un faible volume, très léger, présenté dans un petit sac ski — à l'abri des chocs — il est robuste et très simple d'emploi — de plus sa courroie le rend facile à transporter.



SADITEL S.A.

132, boulevard Dauphinot
51 - REIMS
Tél. : (26) 47.44.98 et 47.72.83

DISPARAITRE!
 OUI,
 POUR SCIENTELEC,
 L'ESSENTIEL DE LA CHAINE HAUTE-FIDELITE
 N'EST PAS CE QUI SE VOIT



ET LE JUGE N'EST PAS L'ŒIL
 MAIS L'OREILLE!

Pour vous ouvrir le monde de la haute-fidélité (oubliez votre électrophone! c'est vraiment autre chose!) Scientelec vous offre 3 chaînes complètes ou leurs éléments séparés, en trois puissances (15 - 20 - 25 watts) à partir de 1.500 F. Pour chacun des maillons de la chaîne, la technologie Scientelec, très poussée, permet des performances uniques sur le marché.

Par exemple un taux de distorsion d'ampli inférieur à 0,1 % à 15 watts.

Après avoir conquis, en un an d'existence, le milieu très sévère des techniciens, Scientelec est maintenant accessible à tout un chacun : vous.

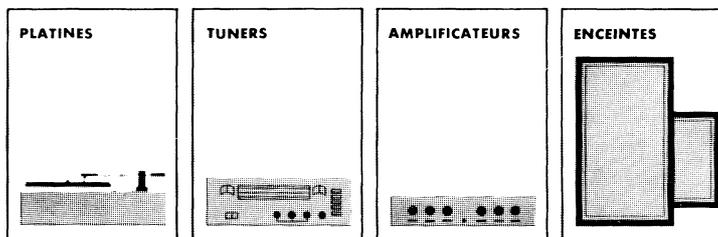
Vous qui demandez à la technique d'être assez parfaite, et discrète, pour se faire oublier ; le but : que votre plaisir soit toujours plus parfait.



12 rue demarquay
 paris-10^e
 tél. : 202.74.38

SCIENTELEC

auditorium :
 22 rue de verneuil
 paris-7^e



europip

"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 × 95 × 452.

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**

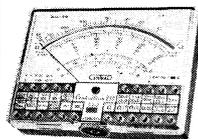
CONVERTISSEUR - CHARGEUR
A TRANSISTORS



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 batterie 12 volts à 6 ampères. Dim. : 195 × 95 × 90 mm.
COMPLET, en pièces détachées **223,50**
EN ORDRE DE MARCHÉ **257,50**

Nouveau Contrôleur "819"
"CENTRAD"



80 gammes de mesure
20 000 Ω/V
Cadrans panoramique anti-chocs

Cadrans miroir - Anti-magnétique.
Anti-surcharges - Limiteurs.
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.

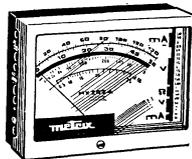
Int. act. : 10 gammes de 5 μA à 5 A. Ω en 6 gam. de 0,2 Ω à 100 MΩ.
pF 6 gam. de 100 pF à 20 000 μF.
Hz 2 gam. de 0 à 5 000 Hz.
dB 10 gam. de - 24 à + 70 dB.
Réactance 1 gamme de 0 à 10 MΩ.
LIVRE avec étui fonctionnel, béquille de rangement, protection **203,60**

GÉNÉRATEUR HF et BF
"BELCO"

Type **ARF 100**
Made in U.S.A.



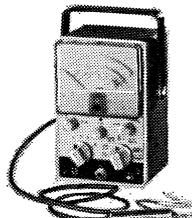
PARTIE HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales.
120 MHz à 300 MHz en harmoniques.
Précision : ± 1 %.
PARTIE BF : fréquences sinusoïdales 20 à 200 000 Hz en 4 bandes.
Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.
Précision : ± 2 % + 1 Hz.
Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie **750,00**



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**

CENTRAD

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 **276 A**, Oscilloscope **1 456,12**
Type **175/P 10**, Oscilloscope **2 751,82**
DISPONIBLE : MIRE COULEUR.
Réf. **888 A** : vidéo seule **3 455,20**
Tuner UHF à fréquence variable et son par quartz d'intervalles, enfichables **684,87**



BEM 002



BEM 003



BEM 004

- **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**

CENIRAD
FRANCE **Kit**

- **VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 002** avec sonde.
En « KIT » **431,90**
- **GENERATEUR BF BEM 004** :
10 Hz à 1 MHz.
En « KIT » **525,00**
- **BOITE 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.

5 Frs

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

★ 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, édition avril 1969**
Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaînes Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence. } **GRATUIT**
- CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS »** **GRATUIT**

● **BON RC 248**

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 : Faidherbe-Chaligny.
C.C. Postal 6129-57 PARIS.



● **SCHÉMATIQUES "CIBOT"** ●

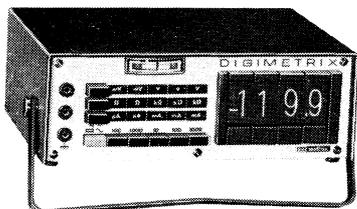
- N° 1** **TELEVISEURS** - Adaptateur UHF universel - Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC.
105 pages augmentées de nos dernières réalisations **PRIX** **4,00**
- N° 2** **BASSE FREQUENCE**
12 Modèles d'Electrophones - 3 Interphones - 8 Montages Electroniques.
23 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
3 Préamplificateurs Correcteurs.
176 pages augmentées de nos dernières réalisations **PRIX** **9,00**

TOTAL

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

Virement postal 3 volets joints. En timbres-poste.

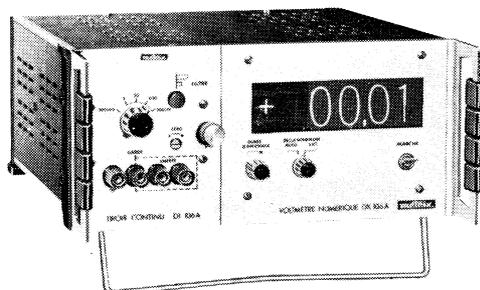
NOUVEAUX MODELES...



"DIGIMETRIX"

Multimètre numérique DX 703 A

3 tubes indicateurs avec virgule incorporée. Polarité automatique.
25 calibres en 5 fonctions : $V =$ et ΔV ; $I =$ et ΔI ; Ω .
Protection contre fausses manœuvres. Maintenance facile : blocs fonctionnels enfichables. Simplicité d'emploi exceptionnelle.

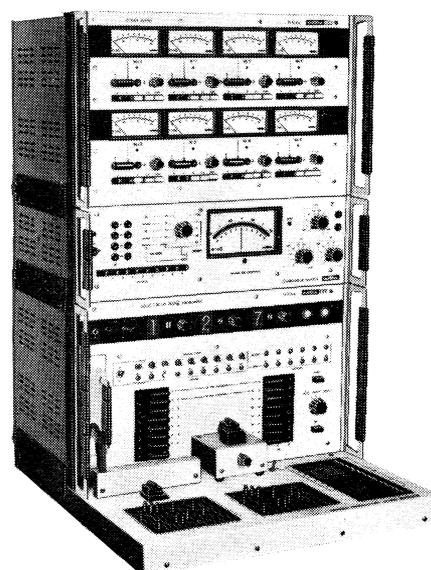
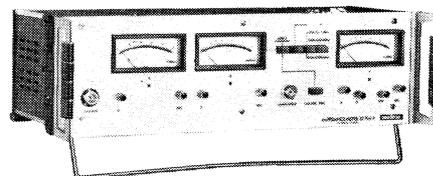


Voltmètre numérique continu DX 106 A

20.000 points 5 calibres de 200 mV à 2.000 V.
Résolution de $10 \mu V$ à 100 mV selon le calibre.
Impédance d'entrée : $10 M\Omega \pm 1\%$.
Précision : $0,02\%$ de la lecture ± 1 digit $\pm 20 \mu V$.

Impédancemètre licence ONERA IX 704 A

Mesure rapide et très précise d'une impédance complexe de la forme $R + jX$.
Gamme de fréquence 50 à 1000 MHz.



Ensemble analyseur de circuits intégrés TX 935 A

Contrôle les fonctions logiques
les niveaux et courants d'entrée
les niveaux et courants de sortie
les alimentations Vcc et courant

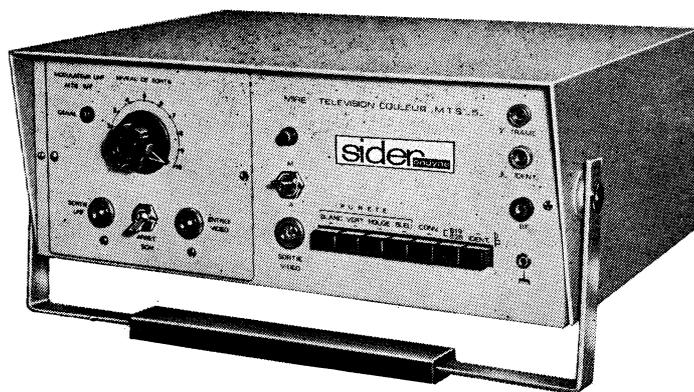
Sous-ensembles :

Mesureur de courant HA 935 A
Contrôleur automatique de courant d'entrée T2 935 A
Ensemble de programmation HA 936 A
Alimentation programmée T3 935 A
Alimentation T1 935 A

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - B. P. 30 - 74 ANNECY - Tél. (70)
45.46.00 - Télex 33322 - Cables Métrix-Anancy - Bureaux de Paris : 56, Avenue E. Zola (15^e) - Tél. 250-63-26.

TWC

MIRE COULEUR M T S 5
transistorisée 100 %
625/819 L. entrelacées



Caractérisée par sa concordance aux normes de l'émission, la mire M T S 5 constitue un outil de travail techniquement et fonctionnellement sûr, tant en atelier de fabrication que dans les stations-service et les services d'installation.

Réalisée en coffret portable de faibles dimensions, la mire M T S 5, grâce à son tiroir U.H.F. peut se présenter sous 2 versions :

- A - VIDEO seule - polarité positive - niveau 1 V. c. à c. - 75 ohms**
- B - VIDEO + tiroir U.H.F. - 1 canal complet, porteuses Son et Image pilotées par quartz - Niveau 50 mV. ajustable - 75 ohms**
- C - VIDEO + tiroir U.H.F. - Fréquence variable couvrant 11 canaux, Son fourni par quartz d'intervalle - Niveau 5 mV. - 75 ohms**

REGLAGES POSSIBLES :

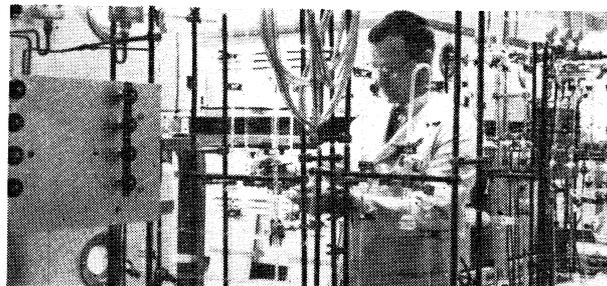
- * **PURETE** - 5 Bandes NOIR - BLEU - ROUGE - VERT - BLANC
- * **CONVERGENCE** 625 et 819 L.
- * **ZERO** des discriminateurs
- * **CENTRAGE** du circuit "cloche"
- * **ECHELLE** de GRIS
- * **PORTIER** ou color "KILLER"

RAPY

Notice sur demande

sider
ondyne

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



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 souhaitent 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'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-20

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

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

Programme n° SCT-20

COURS FONDAMENTAL PROGRAMME

A 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'acquérir 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

Type

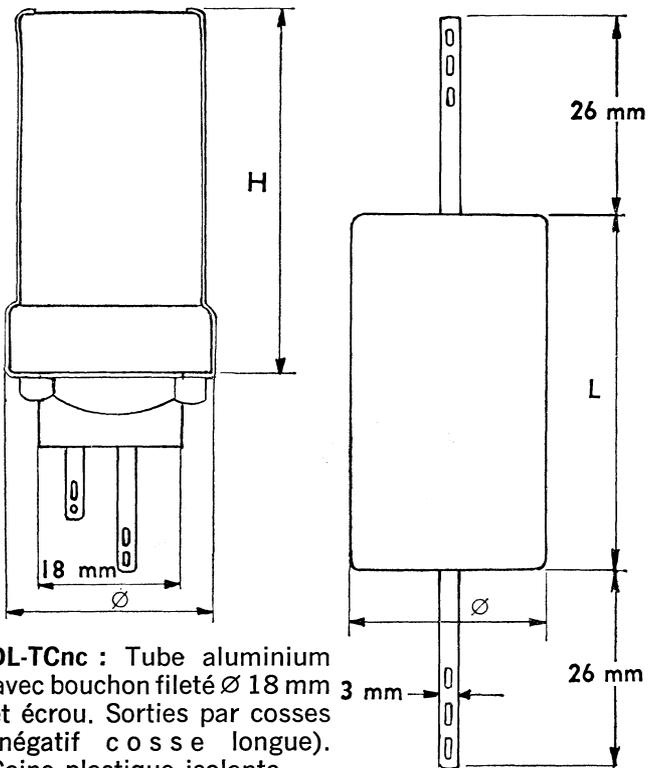
DL

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DOUBLEURS DE TENSION

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



Toutes les illustrations
sont grandeur nature



DL-TCnc : Tube aluminium avec bouchon fileté Ø 18 mm et écrou. Sorties par cosses (négatif coss e longue). Gaine plastique isolante.

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

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

Spécifications particulières :

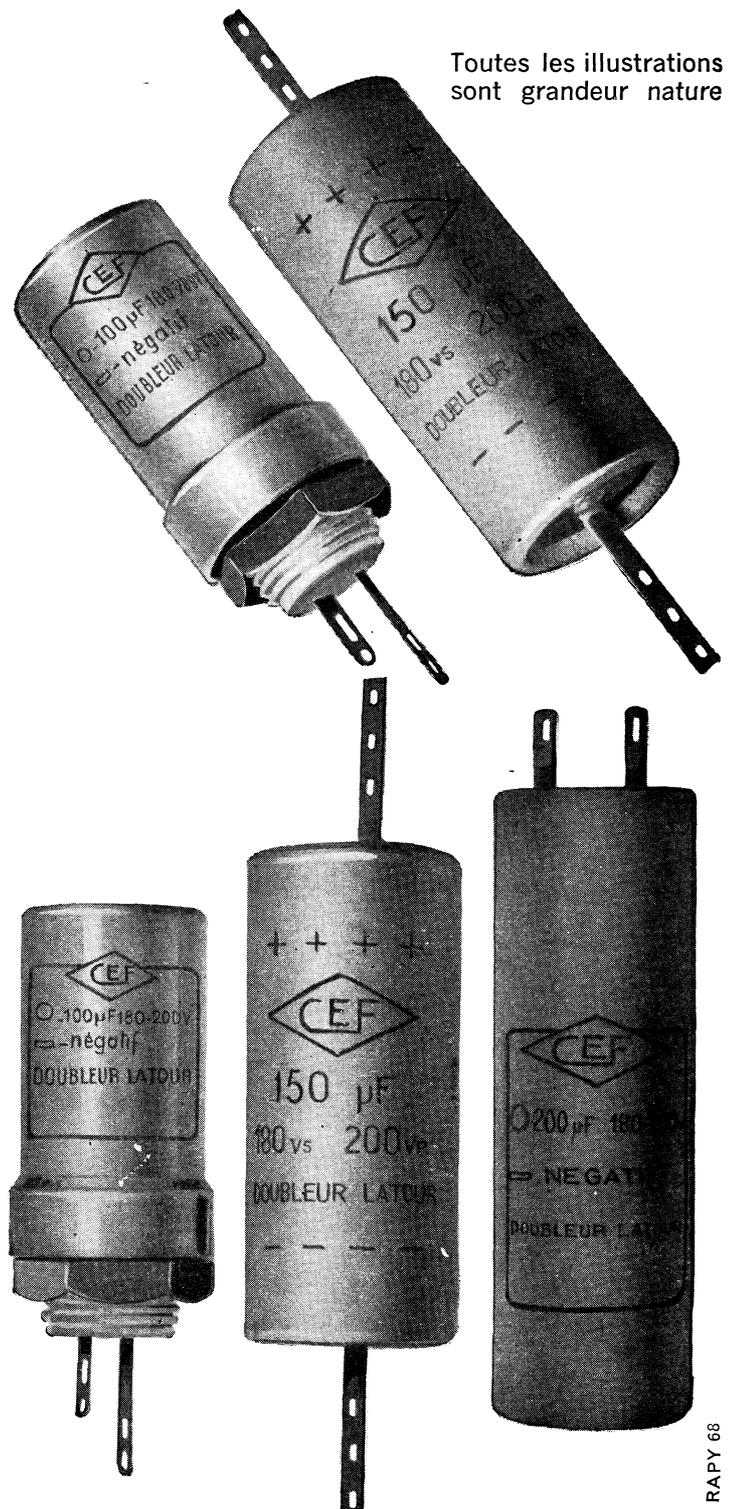
Courant de fuite : $I_f \leq CV/20$:

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

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

Tolérance de capacité : $-10 + 40$ %.

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



Type DL-TCnc
Fig. 61

Type DL-CA
Fig. 62

Type DL-CI
Fig. 63

Catalogue complet sur demande.

Société anonyme au capital de 1 800 000 F.

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE

25-27, rue Georges-Boisseau - 92 - CLICHY - 737-30-20



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **3,00 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **24 F**
Etranger **33 F**
Changement d'adresse **0,60 F**

● ANCIENS NUMÉROS ●

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)
033-65-43

PUBLICITÉ :
PUBLICITÉ ROPY S. A.
(P. Rodet)
143, Avenue Emile-Zola, PARIS
TÉL. : 734-37-32

Le Salon des Composants électroniques qui vient de se terminer, même s'il ne nous a pas apporté de nouveautés « sensationnelles » à proprement parler, constitue une matière à réflexion toujours abondante.

Devant l'avalanche des tours de force technologiques, en matière des semi-conducteurs, par exemple, auxquels personne n'aurait jamais osé rêver il y a seulement une dizaine d'années, on s'étonne à peine et on enregistre sans s'émerveiller. Lorsque le miracle devient quotidien, que dis-je : permanent, il cesse d'être un miracle, et la foule passe indifférente devant des réalisations qui auraient provoqué l'enthousiasme de tous les techniciens il y a trois ou quatre ans.

Et pourtant ! Si on essaie d'imaginer, de se représenter, ce qui est à peine concevable, car se situant de très loin en dehors de toutes les échelles humaines, on reste proprement confondu. Même lorsqu'on a l'habitude de manipuler des transistors fabriqués actuellement, et qui ne sont pas particulièrement volumineux, on n'arrive pas à croire qu'un circuit intégré courant puisse contenir 8, 10 ou 12 transistors, plusieurs résistances et 3-4 diodes sur une surface de quelque 4-5 mm². Et que l'on puisse souder à tout cela des fils de sortie !

Et des amplificateurs B.F. complets, que l'on commence à voir maintenant un peu partout, qui peuvent fournir une puissance de 2, 3 ou 4 W et qui ont l'aspect d'une petite plaquette de 25 x 8 x 2 mm à peu près, munie de plusieurs pattes. Et d'autres, plus grands, il est vrai, mais d'un encombrement inférieur à celui d'une boîte d'allumettes, qui sortent allègrement 15 à 16 W (réels) !

Mais tout compte fait, et pour en revenir à des choses « terre à terre », c'est-à-dire au domaine « grand public » qui est presque toujours le nôtre, on peut se demander jusqu'à quel point ce type de composants est utilisable dans une production de grande série. Prenons le cas simple d'un électrophone

portatif. Ses dimensions sont conditionnées par l'encombrement de la table de lecture, qui ne sont guère compressibles, puisqu'on n'a pas encore créé de disques ultra-microsilons de 4 ou 5 cm de diamètre, ni de têtes de lecture adéquates, d'ailleurs. La place disponible est toujours très largement suffisante pour loger même un amplificateur à tubes.

Supposons alors que l'on veuille réaliser un amplificateur séparé, de dimensions très réduites. Cet amplificateur devra comporter au moins un potentiomètre pour la commande de la puissance et il est à peu près certain que ce potentiomètre sera, à lui seul, plus volumineux que le reste de l'amplificateur. Qu'à cela ne tienne : on va choisir un potentiomètre micro-miniature (cela existe) et le tour sera joué. Oui, mais le bouton de commande risque alors d'être plus gros que le potentiomètre et aussi volumineux que l'amplificateur ; il serait tout de même anormal de prévoir une loupe pour que l'on puisse repérer ce bouton de commande.

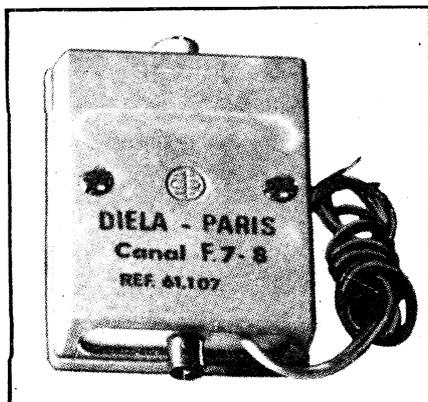
Un autre point que l'on oublie facilement lorsqu'on s'extasie devant un circuit intégré est celui de l'alimentation. Un volume réduit suggère immédiatement la « portabilité » et même le format « pocket ». Or, dans le domaine des lois élémentaires de l'électricité il n'y a guère de miracles : un amplificateur qui « rend » 15 W, par exemple, devra recevoir à peu près le double, soit quelque 30 W. Si sa tension d'alimentation est de 30 V, cela représente quand même un courant de 1 A, dépassant de loin les possibilités des piles « torche » ou similaires. Et on arrive à cette conclusion que pour alimenter un amplificateur qui pèse quelques grammes il faudrait une batterie pesant 2 ou 3 kilogrammes, ce qui est un non-sens.

Il n'en est pas moins vrai qu'au point de vue de la technique pure ces amplificateurs intégrés représentent des réalisations extraordinaires.

W. S.

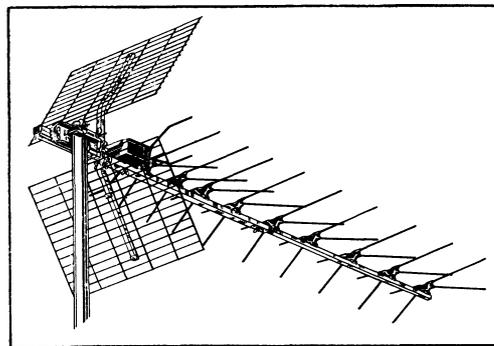
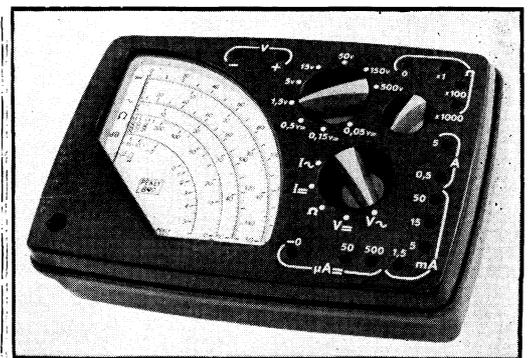


Dans les pages qui suivent, vous trouverez, en raccourci, mais avec beaucoup d'illustrations, une faible partie de ce que nous avons noté en parcourant les stands du dernier Salon des Composants Electroniques. Le complément de cette information, indispensable à tous ceux qui veulent rester au courant de ce qui se fait et de ce qui se vend, sera présenté dans notre rubrique de nouveautés habituelle. La place nous manque pour détailler les caractéristiques de certains appareils, mais l'adresse du constructeur vous permettra de recevoir une documentation plus complète.



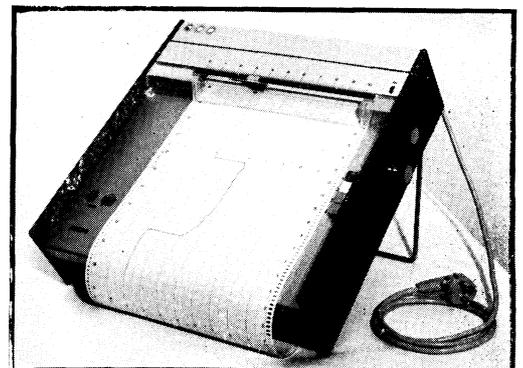
Préamplificateur d'antenne à transistors pouvant être placé soit dans le voisinage immédiat de l'antenne (grenier), soit à l'entrée d'antenne du téléviseur. Alimenté (9 V) soit à partir d'une batterie, soit sur le secteur. Existe, en V.H.F., pour tous les canaux TV et la bande FM (gain 20 dB), et en U.H.F., à un (gain 12 dB) ou deux étages (gain 20 dB) (DIELA, 116 avenue Daumesnil, Paris-12^e).

Contrôleur type 897, à 40 000 Ω/V en continu et 10 000 Ω/V en alternatif pour la mesure des tensions en 9 calibres en continu suivant la progression 5-15-50, et en 6 calibres en alternatif (1,5 à 500 V). Mesure des intensités, avec une chute de tension de 75 à 150 mV, en 9 calibres en continu (25-50-500 μA ; 1,5-5-15-50 mA; 0,5-5 A et 6 calibres en alternatif (1,5 mA à 5 A). Mesure des résistances en 3 gammes (1-2 000 Ω ; 100 Ω - 200 k Ω ; 1 k Ω - 2 M Ω). Mesure des niveaux de -15 à +45 dB en 5 calibres. Maintenance très simplifiée par interchangeabilité des sous-ensembles. Dimensions : 180 x 180 x 55 millimètres (PEKLY, 33, rue Boussingault, Paris-13^e).

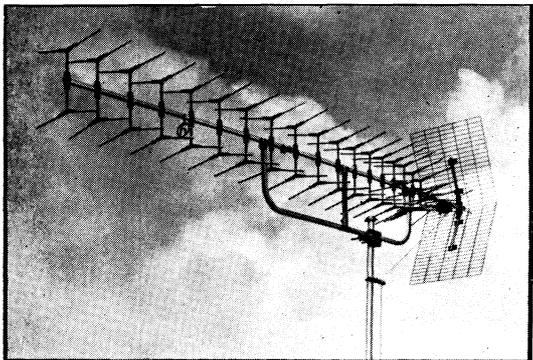
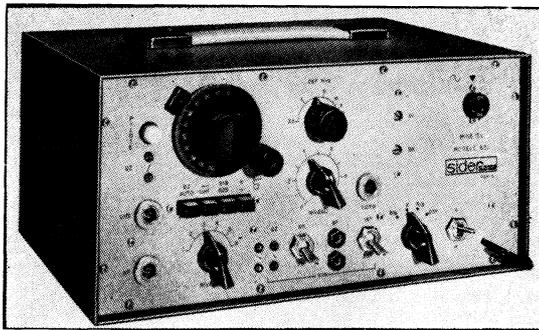


TV série « Lambda V », à 9 directeurs, existe en trois modèles, pour les groupes de canaux 21 à 33, 34 à 47 et 48 à 65. Gain moyen : 15 à 17 dB et rapport AV/AR supérieur à 25 dB pour les deux premiers modèles et à 23 dB pour le troisième. Poids : 2,3 à 2,1 kg. Le même type d'antenne existe également en modèle à 3 directeurs, à large bande, couvrant les canaux de 21 à 65. Gain : 11,3 à 13,5 dB. Rapport AV/AR : supérieur à 24 dB. Poids : 1,4 kg. Toutes ces antennes ont une impédance nominale de 300 Ω , avec possibilité d'adaptation 75 Ω pour transformateur-symétriseur incorporé (PORTENSEI-GNE, 86-90, rue Victor-Hugo, 93-Bagnolet).

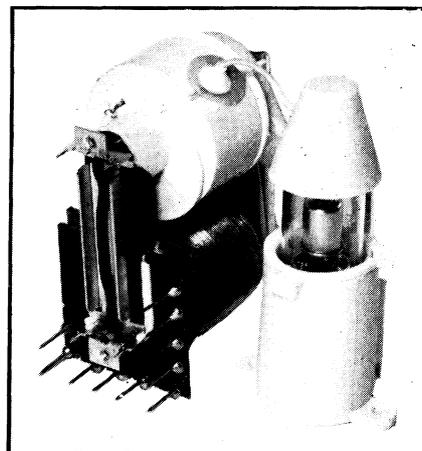
Enregistreur de table PM 8100, permet un enregistrement précis sur papier diagramme de 250 mm de large. La sélection de gamme de mesure, de 1 mV à 100 V, se fait par commutateur à 16 positions. Un réglage continu est également possible de 1 mV à 250 V. Le zéro peut être placé à 0, 50 ou 100 % de l'échelle à l'aide de trois boutons-poussoirs et, de plus, un réglage continu permet de positionner le zéro de -10 % à +110 % de l'échelle. La vitesse de défilement du papier peut être choisie entre 10 valeurs allant de 0,5 à 500 mm/mn. Le tracé est assuré par un système de plume nylon à cartouche d'encre amovible. Dimensions : 117 x 390 x 390 mm (PHILIPS, 105, rue de Paris, 93-Bobigny).



Mire TV type 681, entièrement transistorisée, utilisable pour la mise au point des téléviseurs en 819 ou 625 lignes, en standard O.R.T.F., C.C.I.R. ou O.I.R. Donne quatre signaux d'image : image blanche (pureté); quadrillage blanc sur fond noir (convergence); quadrillage noir sur blanc; définition (3,5 à 8 MHz). Couvre les fréquences : 46 à 78 MHz; 140 à 230 MHz; 600 MHz (fréquence fixe). Niveau de sortie : 50 mV max. en V.H.F. ajustable pour atténuateur à 6 positions; 3 mV en U.H.F. Porteuse son par quartz. Alimentation sur secteur. Dimensions : 320 × 160 × 175 mm (SIDER, 11, rue Pascal, Paris-5^e).



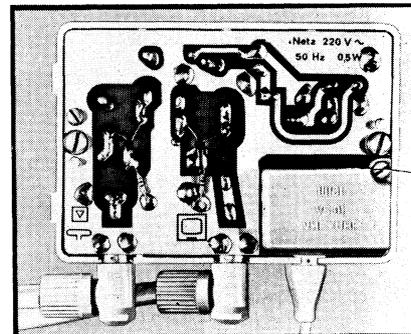
Antenne U.H.F. de grand gain, type « Fesa 418 U ». Existe en 4 modèles, pour les groupes de canaux : 21 à 30; 21 à 37; 21 à 46; 21 à 60. Gain variant de 11 à 18 dB, suivant le modèle et le canal : 11 à 15 dB pour les canaux 21-22; 14 à 17 dB pour les canaux 32-36; 18 dB pour les canaux 51-59. Rapport AV/AR : 24 à 32 dB. Angle d'ouverture horizontal : 18 à 39°. Angle d'ouverture vertical : 22 à 47°. Longueur : 2,91 m (canaux 21-30) à 2,27 m (canaux 21-60). Impédance de sortie : 300 ou 75 Ω par symétriseur (CEGEREC-HIRSCHMANN, 7, rue Ampère, 91-Massy).



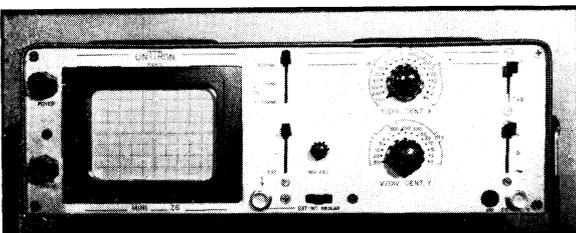
Nouveaux transformateurs de sortie lignes-T.H.T. pour les téléviseurs à transistors et la T.H.T. de 12 à 18 kV. Ils sont prévus pour le montage sur une platine à câblage imprimé (VIDEON, 95, rue d'Aguesseau, 92-Boulogne).



Mesureur de champ professionnel type OP 800, destiné aux administrations, services radio-taxis, aéroports, etc. Entièrement transistorisé et alimenté sur piles (autonomie : 100 h). Sensibilité : 5 μV à 100 mV. Précision : 2 %. Températures de fonctionnement : -10 °C à +40 °C. Existe en plusieurs versions, en ce qui concerne les bandes couvertes, en fonction de l'utilisation : 26 à 28 MHz; 26 à 28/29; 34,75 à 78; 170 à 174; 445 à 475 MHz; P.O. et G.O.; P.O., G.O. et 2 O.C. Les échelles du galvanomètre, les cadrans de fréquences, l'atténuateur et les circuits sont calibrés et étalonnés en laboratoire. Dimensions : 135 × 265 × 260 mm. Poids : 5,5 kg (OPELEC, rue Mancelle, 91-Longjumeau).

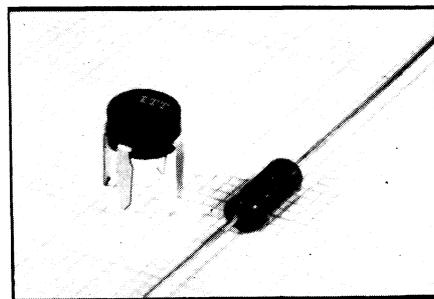
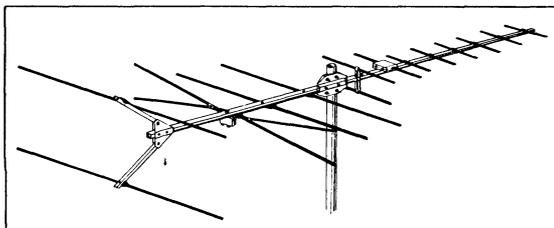


Amplificateur à transistors toutes bandes, pour les canaux 2 à 69 et la bande FM (40 à 860 MHz). Gain : 13 dB en bande I; 14 dB en FM; 13 dB en bande III; 11 à 13 dB en U.H.F. Tension de sortie maximale : 200 mV en amplification monocanal; 60 mV par canal en large bande. Alimentation incorporée. Impédance entrée et sortie : 75 Ω (WISI, B.P. 163, 68-Colmar).

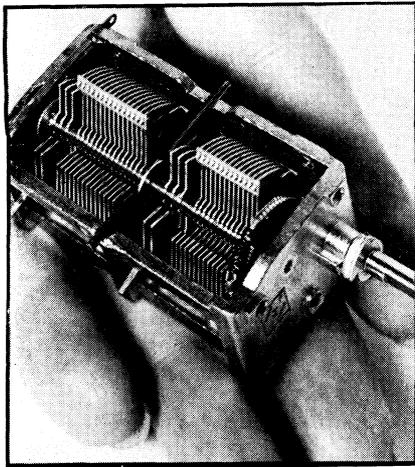


Nouvel oscilloscope type « Mini 76 », entièrement transistorisé, équipé d'un tube rectangulaire de 90 mm de diagonale et dont les caractéristiques sont : bande passante 10 MHz à 3 dB; sensibilité 1 mV/div.; balayage 1 μs/div. à 0,5 s/div. Dimensions : 305 × 11 × 246 mm. Poids : 5 kg (UNITRON, 75 ter, rue des Plantes, Paris-14^e).

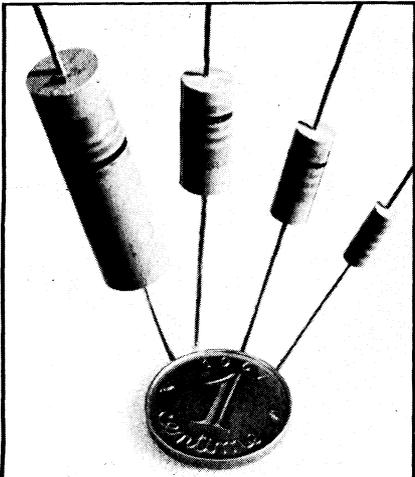
Antenne mixte large bande type 2565 permettant la réception de tous les émetteurs en U.H.F. (470 à 830 MHz) et en V.H.F. (160 à 220 MHz). Peut recevoir un élément additionnel pour la bande I. Longueur : 1,50 m. Comporte en tout 9 éléments en bande IV et 5 en bande III. Gain moyen : 7 dB en U.H.F. et 5 dB en V.H.F. (OPTEx, 57, rue d'Arras, 59-Douai).



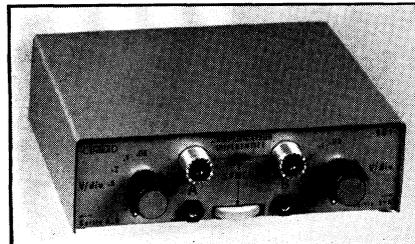
Thyristor à double gâchette BRY 46, déclenché par impulsion positive sur gâchette cathode et négative sur gâchette anode. Tension directe bloquante : 20 V. Courant continu max. : 80 mA. Boîtier plastique. Diode de déclenchement des thyristors 4 EX 581 à tension de commutation de 30 ± 5 V (INTERMETAL, 86, rue du Président-Wilson, 92-Levallois).



Condensateur variable miniature pour récepteurs AM/FM, mesurant $57 \times 31 \times 24$ mm et assurant une variation de la capacité de 370 pF en AM et de 15 pF en FM (AEG-Telefunken, B.P. 33.16, Paris).

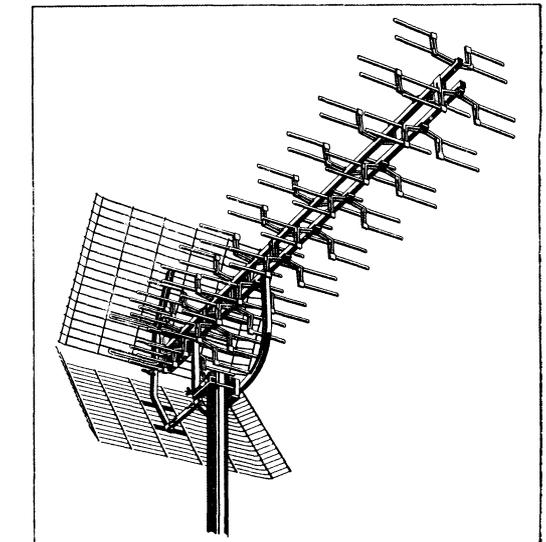
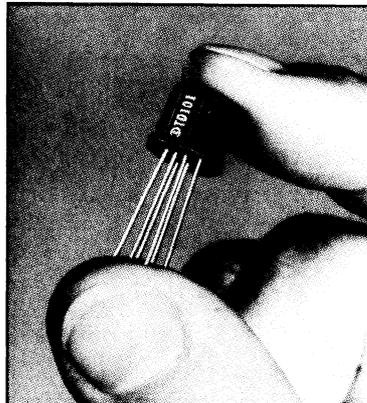


Inductances surmoulées en alkyde. Existente en quatre séries : 750 mW ($1,2 \mu\text{H}$ à $22 \mu\text{H}$) ; 500 mW ; 250 mW (150 nH à $1000 \mu\text{H}$) ; 200 mW (22 nH à $1500 \mu\text{H}$). Cette dernière série peut être réalisée en un enrobage constituant un blindage magnétique (OREGA, 106, rue de la Jarry, 93-Vincennes).



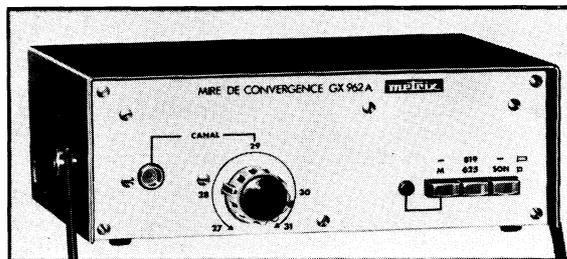
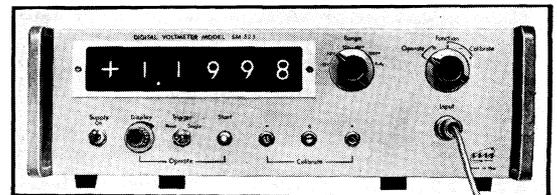
Amplificateur différentiel type 901, entièrement transistorisé, comportant deux entrées à haute impédance et deux atténuateurs compensés en fréquence à 9 positions (50 mV/div. à 20 V/div.). Gain égal à 1, du continu à 5 MHz. Impédance de sortie : 50Ω . Nombreuses applications en TVC (CENTRAD, 59, avenue des Romains, 74-Annecy).

Antenne TV pour la bande U.H.F., type « Ultra 8 », à 99 éléments. Couvre la totalité des bandes IV et V en 3 groupes de canaux : 21 à 28 ; 29 à 42 ; 43 à 68. Gain : 15 à 16 dB pour le premier groupe ; 13 à 16 dB pour le deuxième ; 10 à 16 dB pour le troisième. Rapport AV/AR : 29 à 30 dB pour les trois groupes. Existe également en version 43 éléments (3 groupes de canaux), dont le gain est de 9 à 14 dB, et en version « large bande », à 19 éléments, couvrant tous les canaux de 21 à 68 et présentant un gain moyen de 12,2 dB. Amplificateur ou coupleur incorporable au boîtier (ELTRONIK, 95, boulevard Aristide-Briand, 93-Montreuil).



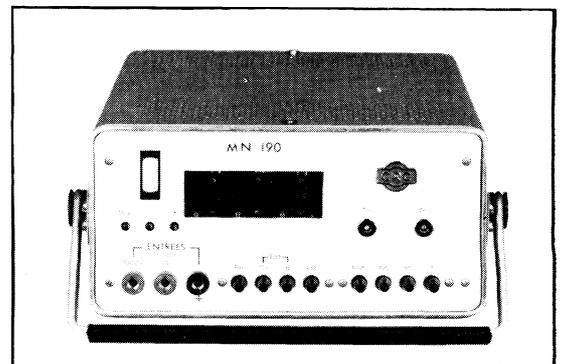
Transistors doubles en un seul boîtier, type « Econoline », pour amplificateurs différentiels, paires complémentaires, etc. Existente en double p-n-p ou n-p-n, ou en complémentaire p-n-p/n-p-n. Admettent une tension U_{ce} maximale de 30 V et présentent un gain en courant de 100 à 150 suivant le type. Pour certains modèles la fréquence de transition f_T atteint 200 MHz. Tous ces transistors sont au silicium et du type planar. Boîtier matière plastique de 9,5 mm de diamètre environ et de 8 à 8,5 mm de hauteur. Sorties par 6 fils (SPRAGUE, 14-16, rue Gabriel-Péri, 92-Montrouge).

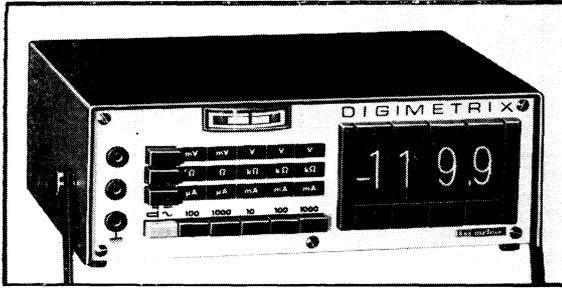
Voltmètre numérique type SM 523, à cinq chiffres, entièrement transistorisé, mesurant de 0 à ± 1200 V avec une précision de $\pm 0,02\%$ de la valeur la plus élevée de la gamme. Indication automatique de la polarité, sélection automatique de gamme, etc. Peut fonctionner en convertisseur analogique-digital (MARCONI INSTR., 40, rue de l'Aqueduc, Paris-10^e).



Mire de convergence, type GX 962 A, bistandard 625 ou 819 lignes, destinée à la vérification et au réglage des téléviseurs couleurs ou noir-blanc. Couvre 520 à 550 MHz (canaux 27 à 31) avec un niveau de sortie de 3 V (75Ω). Signal vidéo : grille de 15 barres verticales et 11 horizontales. Porteuse son par quartz d'intervalle. Entièrement transistorisée. Dimensions : $256 \times 86 \times 190$ mm (METRIX, B.P. 30, 74-Annecy).

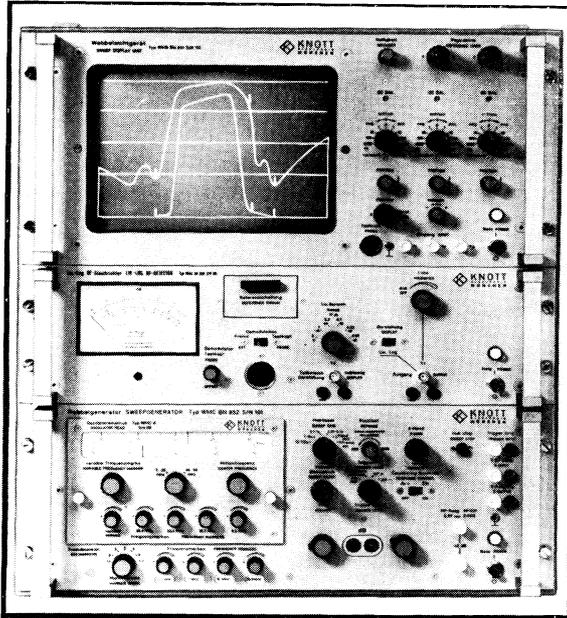
Multimètre numérique MN 190, pour la mesure des tensions continues et alternatives et des résistances. Tensions : 45 sensibilités 1 V à 1000 V, précision 0,3 à 0,5 %, impédance d'entrée $1 \text{ M}\Omega$ (avec capacité en parallèle $\leq 100 \text{ pF}$ en alternatif). Gamme de fréquence : 50 Hz à 500 kHz. Mesure des résistances en 4 sensibilités de 0-1 k Ω à 0-1 M Ω . Précision : $0,5\% \pm 2$ digits pour les trois premières sensibilités ; 1 % sur la dernière sensibilité. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V ; consommation 20 VA environ. Dimensions : $210 \times 110 \times 260$ mm (CRC, 5, rue Daguerre, 42-Saint-Etienne).



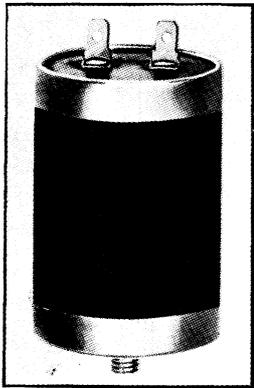


Multimètre numérique « Digimetric » type DX 703 A pour la mesure des tensions continues et alternatives (120 mV à 1000 V) avec une impédance d'entrée de 10 M Ω , des intensités continues et alternatives de 120 μ A à 1,2 A et des résistances de 120 Ω à 120 k Ω (valeurs fin de gamme). Précision moyenne : 1,5 % de la lecture \pm 1 digit. Dimensions : 80 \times 230 \times 160 millimètres. Poids : 2,6 kg environ (METRIX, B.P. 30, 74-Annecy).

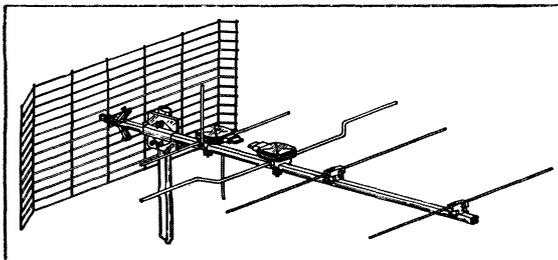
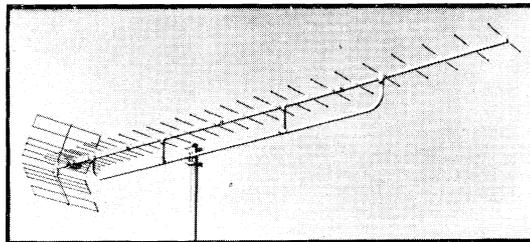
Ensemble « Polyskanner II », entièrement transistorisé, se composant d'un vibulateur à tiroirs enfichables, d'un oscilloscope à écran de 28 cm et d'un détecteur lin-log. Le vibulateur couvre la plage de 100 Hz à 1200 MHz. Possibilité de relever instantanément une courbe de réponse point par point, avec lecture directe en volts ou en décibels. Largeur des marqueurs variable de 100 kHz à 100 Hz. Possibilité d'obtenir un balayage non linéaire pour l'étude des filtres à flancs de montée très raides. Oscilloscope du type « tricourbe » à sensibilité de 1 mV/cm (KNOTT ELEKTRONIK, 142, av. de la République, 91-Montgeron).



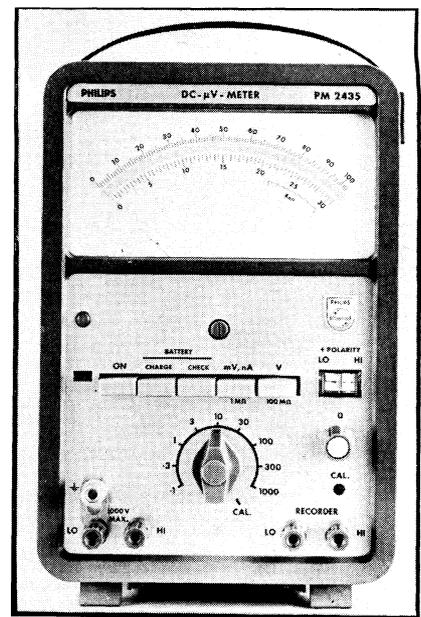
Condensateurs électrolytiques polarisés, type ETF pour les filtres d'alimentation et la temporisation des relais. En tube d'aluminium serti avec soupape de sécurité. Existents en valeurs de capacité de 10 000 à 100 000 μ F (12/15 V), 4 700 à 47 000 μ F (25/30 V), 3 300 à 33 000 μ F (40/48 V); 1 500 à 15 000 μ F (63/76 V), 1 000 à 10 000 μ F (80/100V) et 680 à 6 800 μ F (100/125 V). Dimensions : diamètre 30 à 66 mm; hauteur 70 à 130 mm (EUROFARAD, 93, rue Oberkampf, Paris-11^e).



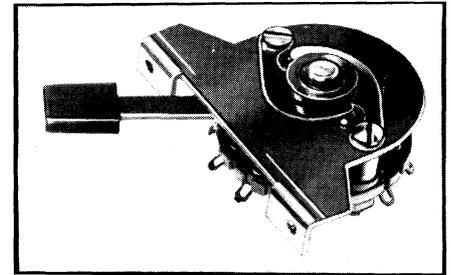
Antenne large bande, type EZ 74, pour la bande IV. Se compose de 74 éléments et couvre les canaux de 21 à 29. Gain moyen : 16,5 dB. Rapport AV/AR : 28 dB. Angle d'ouverture horizontal : 23°. Angle d'ouverture vertical : 27° (WISI, B.P. 163, 68-Colmar).



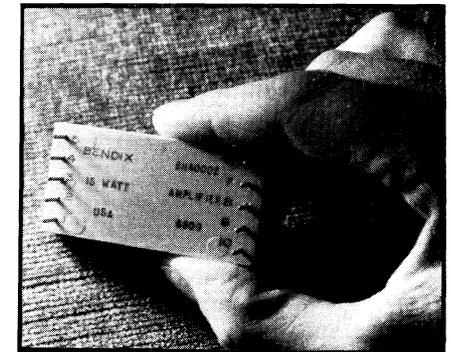
Antenne « Caravane » type 88 508, de dimensions réduites, couvrant tous les canaux de la bande I à V, quel que soit le standard. Possibilité d'orientation pour recevoir les émissions en polarisation verticale. Coupleur incorporé. Nécessité de prévoir un séparateur en bout de câble de descente (DIELA, 116, av. Daumesnil, Paris-12^e).



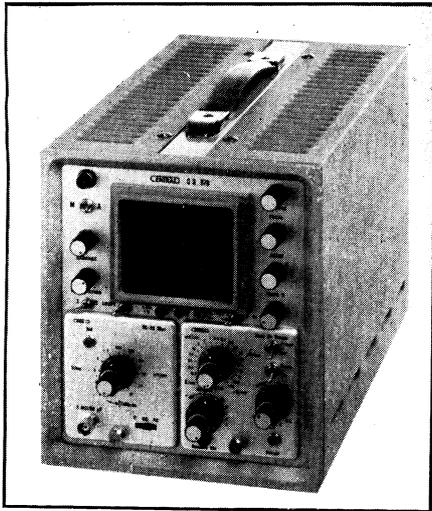
Microvoltmètre continu, type PM 2435, mesurant les tensions continues de 100 μ V (déviation totale) à 1000 V et les courants continus de 100 pA (déviation totale) à 1 μ A. Mesure des tensions alternatives avec la sonde V.H.F. de 1 mV à 16 V jusqu'à 700 MHz. Transistorisé. Alimenté sur secteur ou sur batteries (PHILIPS, 105, rue de Paris, 93-Bobigny).



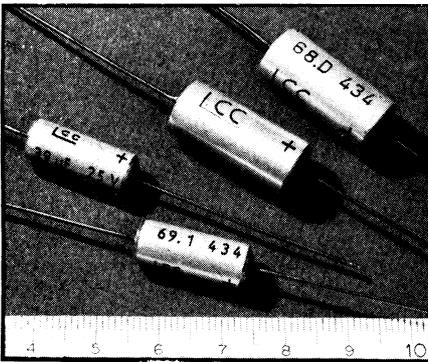
Commutateur subminiature SZY, existe, suivant le type d'encliquetage, à 6, 8, 10, 12 ou 24 positions, ou bien en modèles de rappel : de position 1 sur position 2, de position 1 et 3 sur position 2, etc. (3 circuits au maximum). Puissance de coupure : 20 W. Intensité de service : 135 mA. Tension de service : 150 V (JEANRENAUD, 42, av. de Gray, 39-Dôle).



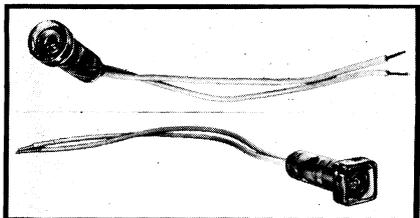
Module-amplificateur type BHA-0002, constituant un amplificateur B.F. complet dont l'étage de sortie classe B peut fournir une puissance de 15 W à une bobine mobile de 3,2 Ω . Tension d'alimentation : 30 V. Tension entrée : 0,35 V eff. Distorsion : 1 %. Réponse (à -2 dB et 15 W) : 25 Hz à 20 kHz. Dimensions : 52 \times 27 \times 8 mm (BENDIX, 10, av. des Familles, 94-Joinville).



Oscilloscope à tiroirs, type 879, entièrement transistorisé, à tube rectangulaire de 56×70 mm. Trois tiroirs enfichables : amplificateur Y (actuellement 25 MHz-10 mV/div.); tiroir base de temps (21 positions 200 ns/div. à 1 s/div.; déclenchée sans retour préalable; synchronisation avec positions spéciales TV; amplif. X jusqu'à 300 kHz à 3 dB); tiroir alimentation secteur. Dimensions : $350 \times 240 \times 185$ mm (CENTRAD, 59, av. des Romains, 74-Annecy).

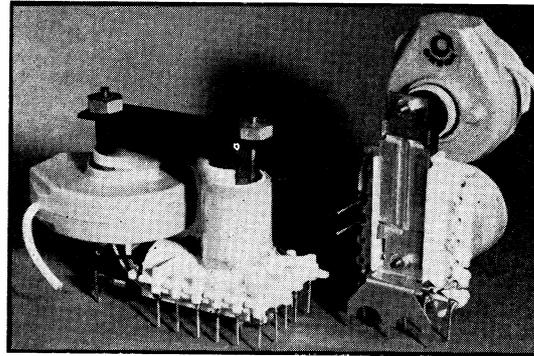
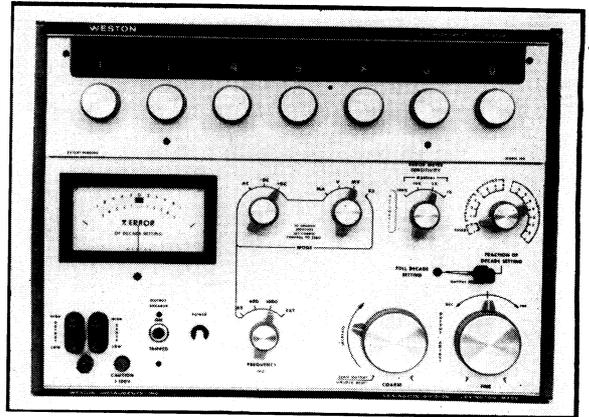


Condensateurs au tantale série TE, pour service à 125°C . Cette performance a été rendue possible par l'emploi de l'électrolyte gélifié. Un courant de fuite de 10^{-8} A (soit 10 nA) peut être garanti par un contrôle spécial. Dimensions très réduites comme le montre la photo (LCC-CICE, 128, rue de Paris, 93-Montreuil).



Voyants type EG, destinés principalement au matériel grand public. De fixation très facile, ils sont munis de lampes néon à très faible consommation. Ils sont livrables en diverses formes de tête permettant une signalisation encore plus efficace (AMEC, B.P. 301, 45-Orléans).

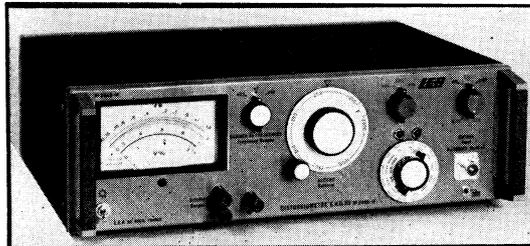
Source de tensions, de courants et de résistances étalonnées, type 166, pour la vérification rapide et précise d'appareils de mesure en alternatif ou en continu. Le calcul de l'erreur concernant l'appareil vérifié est effectué et affiché automatiquement. L'appareil fournit les grandeurs suivantes : tensions de $1 \mu\text{V}$ à 1111,110 volts; courants de $1 \mu\text{A}$ à 11,111110 A; résistances : 1Ω à 11,111110 M Ω . Le contrôle de la linéarité sur une gamme donnée est réalisable rapidement grâce à certaines valeurs prédéterminées de la valeur pleine échelle affichée (WESTON, distribué par SCHLUMBERGER, 141, av. Gambetta, Paris-20^e).



Commutateur rotatif superminiature type SUYN 12-2. Nombre maximal de positions : 12. Sections au maximum : 4 à 6, suivant type. Circuits par section : 1 à 6. Intensité de service : 300 mA. Puissance de coupure maximale : 50 W. Tension de service : 500 V (JEANRENAUD, 42, av. de Gray, 39-Dôle).

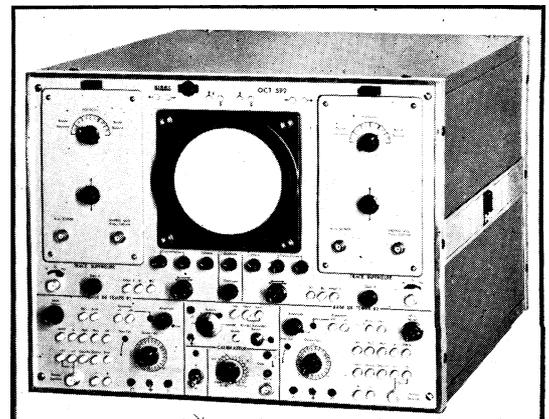


★
Nouveaux transformateurs T.H.T. pour tévéiseurs mono ou bistandards, munis d'un redresseur T.H.T. au sélénium. Ils sont d'un encombrement réduit et existent en deux versions : pour câblage classique ou pour fixation sur une platine à câblage imprimé (OREGA, 106, rue de la Jarry, 93-Vincennes).
★



Distorsiomètre EHD-35, entièrement transistorisé et dont le réglage est semi-automatique. Impédance d'entrée : $500 \text{ k}\Omega$ avec 40 pF en parallèle. Fréquences : fondamentales 20 Hz à 20 kHz; harmoniques 20 Hz à 100 kHz. Taux de distorsion mesurable : 0,1 à 100 %. Utilisable en millivoltmètre de $300 \mu\text{V}$ à 300 V pleine échelle (LEA, 5, rue Jules-Parent, 92-Rueil).

Oscilloscope bicanon type OCT 592, à tiroirs interchangeables, dont la bande passante est de 250 MHz à 3 dB. Sensibilité : 10 mV/cm à 1 V/cm par progression 1-2-5. Impédance d'entrée : 50Ω . Bases de temps : $0,02 \mu\text{s/cm}$ à 1 s/cm par progression 1-2-5. Vernier de réglage progressif. Fonctionnement en déclenché ou automatique. Possibilité d'expansion par 10. Synchronisation à multiples possibilités. Amplificateurs horizontaux à bande passante de 3 MHz et sensibilité allant de 100 mV/cm à 1 V/cm . Tube cathodique SIE-13 BE à tension de post-accelération de 15 kV (CRC, 5, rue Daguerrre, 42-Saint-Etienne).



MESURE des millivolts et des nanoampères en continu

Dans le numéro 244 du « Radio-Constructeur », nos lecteurs ont déjà pu trouver une étude sur l'utilisation des transistors à effet de champ dans les voltmètres électroniques. Partant d'un montage de base, cet exposé traitait de plusieurs réalisations pour la mesure de tension, à impédance d'entrée élevée et avec des sensibilités allant jusqu'à 0,1 V à déviation totale.

L'étude ci-dessous est consacrée à des appareils de plus grande sensibilité, à déviation totale pour

10 mV et 10 nA à déviation totale

Les mesureurs à amplification directe utilisent des montages symétriques, comportant deux transistors par étage, et conçus de façon que l'un de ces transistors compense la dérive de l'autre. Pour qu'une telle compensation soit efficace, il faut que, du moins dans le premier étage, les caractéristiques des deux transistors soient très voisines. Dans le cas des transistors à effet de champ, il est souhaitable d'obtenir, à 5 % près, une identité à la fois pour la pente, le courant à tension de « gate » nulle (I_{DSS}) et la tension de pincement ou de « cut-off » (V_{GS}). Or, la dispersion des caractéristiques est, dans la production courante, assez large pour que deux échantillons identiques quant à ces trois paramètres ne puissent être obtenus que par un tri portant sur plusieurs dizaines d'unités. Il est donc préférable de laisser au fabricant le soin d'effectuer ce tri, et cela en utilisant un transistor double différentiel. Accessoirement, l'utilisation d'un tel transistor présente l'avantage d'assurer l'identité des températures de fonctionnement des deux éléments qui se trouvent dans son boîtier.

Dans le montage de la figure 1, le transistor double différentiel d'entrée peut être un 2N3921 (Amelco) ou similaire, ou encore, plus économiquement, un EC600 (Distributeur : Radio-Prim). La valeur maximale du courant de fuite de « gate » (équivalent au courant de grille d'un tube) est de 0,5 nA pour un tel transistor. Si ce courant passe dans une résistance de fuite de « gate » de 1 M Ω ,

il y provoque une chute de tension de 0,5 mV, soit 1/20 de la déviation totale. Cela signifie que le « zéro » à entrée ouverte diffère de 5 % de l'échelle du « zéro » à entrée fermée, du moins sur la première gamme. En fait, l'expérience montre que le courant de fuite reste toujours largement inférieur à la limite que

le fabricant annonce, si bien que, en travaillant avec une résistance d'attaque de 1,1 M Ω ($R_1 + R_2$, fig. 1), on ne décèle aucune variation du zéro quand on court-circuite les bornes d'entrée.

L'ajustage du zéro se fait par P₁, dans le circuit des drains de T₁. Ce potentiomètre se trouve flanqué de deux résistances d'appoint (R_3 , R_4) qu'on devra choisir expérimentalement de façon que le zéro soit obtenu à peu près au milieu de la course de P₁.

Le deuxième étage d'amplification est équipé de deux p-n-p au silicium à faible bruit (T₂, T₃), tels que BC159, BC179, 2N4058. Lors du montage, il devront être placés l'un immédiatement à côté de l'autre et, pour les maintenir à une même température, il est recommandé de les entourer d'une ligature en fil de cuivre. Le dernier étage (T₄) peut être asymétrique, car sa dérive qui, de toute façon, ne subit plus d'amplification, sera largement compensée par la forte contre-réac-

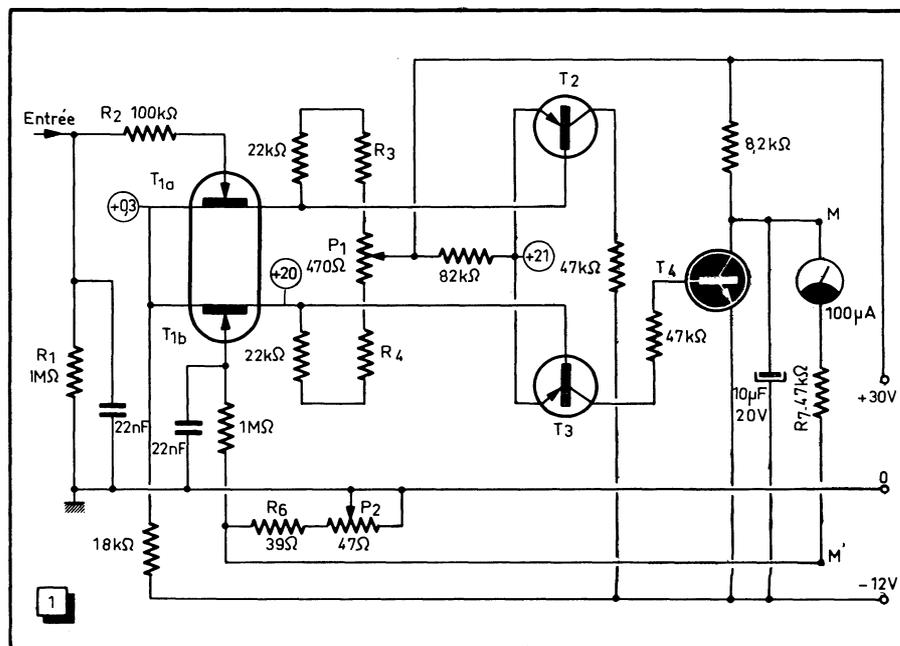


Fig. 1. — Grâce à l'utilisation d'un transistor différentiel à effet de champ, une sensibilité de 10 mV peut être obtenue avec une résistance d'entrée de 1 M Ω .

tion avec laquelle le montage travaille. Pour T_1 , il convient d'utiliser un **n-p-n** au silicium, dont le gain en courant, à $I_c = 2 \text{ mA}$, soit compris entre 40 et 80 (2 N 2921 ou similaire).

Partant du point M, la boucle de contre-réaction se referme sur le « gate » de T_1 , après avoir traversé l'appareil indicateur. L'ajustage du gain (P_2) se fait également dans cette boucle de contre-réaction. Un galvanomètre de $200 \mu\text{A}$ peut être utilisé, si on prend, pour R_6 , R_7 et P_2 des valeurs approximativement égales à la moitié de celles qui sont indiquées dans le schéma. De même on peut, avec des valeurs doubles, adapter le montage à un galvanomètre de $50 \mu\text{A}$. Une bonne stabilité ne sera obtenue que si on utilise des résistances à couche dans tout le montage.

Indication automatique de la polarité

La plupart des montages électroniques qu'on rencontre en pratique comportent, comme celui de la figure 1, deux sources d'alimentation, l'une étant positive, l'autre négative par rapport à la masse. Lors d'une mesure de mise au point ou de dépannage, on est ainsi obligé de manœuvrer très fréquemment l'inverseur de polarité qui, dans le schéma de la figure 1, doit précéder le galvanomètre.

Comme le montre le schéma de la figure 2, on peut se passer d'un tel commutateur si l'on place devant le galvanomètre un pont de quatre diodes au silicium. On peut y utiliser indifféremment des diodes à jonction (BA 100, 60 J 2, 1 N 645) ou à pointe (12 P 2, 34 P 4,

1 N 914, 1 N 3600, 1 N 4150). Quelle que soit la polarité de la tension d'entrée, le galvanomètre déviara toujours dans le même sens. L'indication de la polarité est faite par deux ampoules, alimentées en alternatif, directement sur le transformateur d'alimentation, et commandées par deux thyristors (61 T 4, 2 N 878, TIC 45 et similaires).

A leur tour, ces thyristors sont commandés par un amplificateur différentiel (T_5 , T_6), équipé de deux **n-p-n** au silicium (BC 107, 2 N 3903, 2 N 4409 ou équivalents). L'entrée de cet amplificateur est connectée entre le collecteur de T_4 (point M, fig. 1), et la masse. Lorsque les tensions en ces deux points sont identiques, le courant dans le galvanomètre est nul, et les deux transistors, dont une éventuelle dispersion de gain peut être corrigé par R_6 , conduisent chacun un même courant, de 1 mA environ. La chute de tension aux bornes de R_{10} et de R_{11} est alors voisine de 0,7 V, et aucun des thyristors ne pourra conduire, puisque leurs cathodes se trouvent polarisées, à 0,6 V environ, par la diode D (au silicium, à jonction, mêmes types que pour le pont du galvanomètre). Quand la tension au point M n'est plus nulle, l'un ou l'autre des thyristors recevra une tension de gâchette suffisante pour devenir conducteur, et l'ampoule correspondante s'allumera. Le montage est suffisamment sensible pour que cet allumage ait lieu à moins de 1/300 de la déviation totale du galvanomètre, c'est-à-dire avant même qu'on ne puisse déceler un déplacement de l'aiguille. Le jeu des ampoules de polarité permet ainsi un ajustage très précis du zéro. Comme les ampoules ne sont ali-

mentées que pendant une alternance, leur tension nominale doit être $1/\sqrt{2}$ fois la tension d'alimentation.

Le coude des diodes du pont implique une non-linéarité de l'indication, d'environ 3 % de la déviation totale, au milieu de l'échelle du galvanomètre. Comme on le verra plus loin, cette non-linéarité peut être évitée si l'on travaille avec un amplificateur de gain plus élevé, et avec une contre-réaction plus énergique.

Mais si on préfère redessiner le cadran du galvanomètre, on a tout intérêt à le doter d'une échelle quasi logarithmique. Avec une telle échelle on obtient, entre 1 et 10 V par exemple, et sans commutation de gamme, la même précision moyenne qu'offre un appareil à échelle linéaire lorsqu'on le commute d'abord sur la gamme de 3 V, et ensuite sur celle de

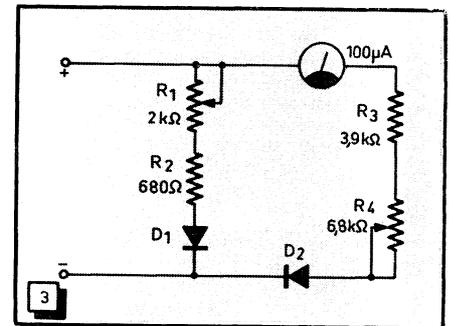


Fig. 3. — Circuit d'indication quasi logarithmique.

10 V. Le principe du circuit d'indication quasi logarithmique, qui a été commenté plus en détail à propos du « CONTRAP 10 Log » dans le « Radio-Constructeur », en 1965, et dans l'ouvrage « Appareils électroniques à transistors » (Editions Radio), est rappelé dans la figure 3.

Ce circuit comporte une diode au silicium à jonction (BA 100, 12 J 2, 60 J 2, 1 N 645 ou similaire) qui, dotée d'un seuil direct de 0,6 V environ, ne met en service le shunt du galvanomètre ($R_1 + R_2$) qu'au moment où la chute de tension sur la branche comportant le galvanomètre atteint la tension mentionnée. La diode D_2 présente une chute directe beaucoup plus faible que D_1 puisqu'elle est au germanium (OA 5, OA 95, 27 P 1 ou similaire), et elle sert pour compenser l'effet de température de D_1 .

Pour « aligner » le circuit d'indication quasi logarithmique, on doit répéter plusieurs fois une opération consistant à ajuster d'abord le gain de l'amplificateur (P_2 , fig. 1) de façon qu'on obtienne le tiers de la déviation totale pour 1 mV à l'entrée. Ensuite, on ajuste R_1 de manière que 3 mV à l'entrée correspondent à la moitié de la déviation totale, et pour terminer on règle R_1 pour la déviation totale sous 10 mV à l'entrée. Le montage de la figure 3 peut être connecté soit directement aux bornes M et M' de la figure 1 (un inverseur de polarité doit alors le précéder), soit dans la diagonale du pont de diodes de la figure 2.

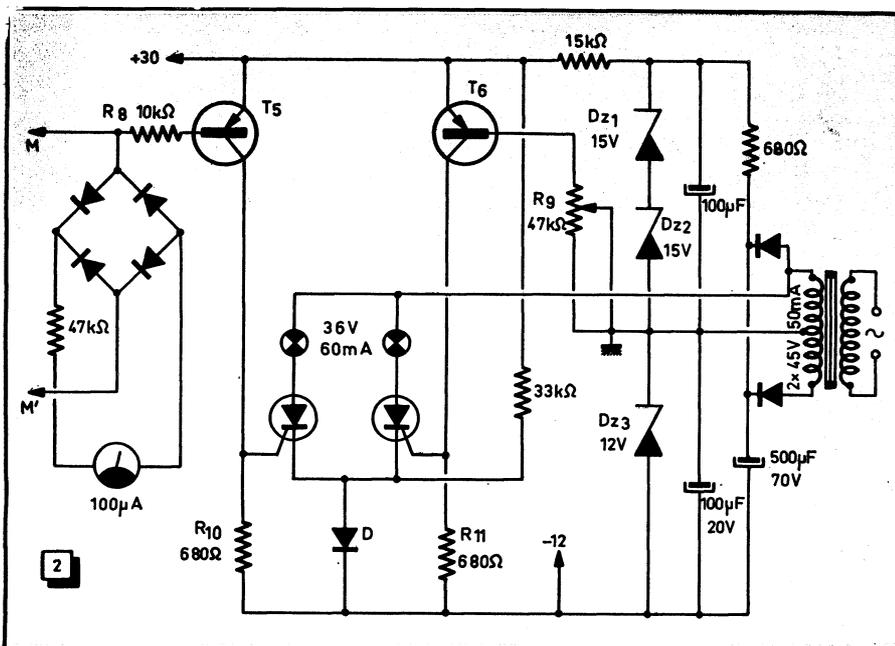
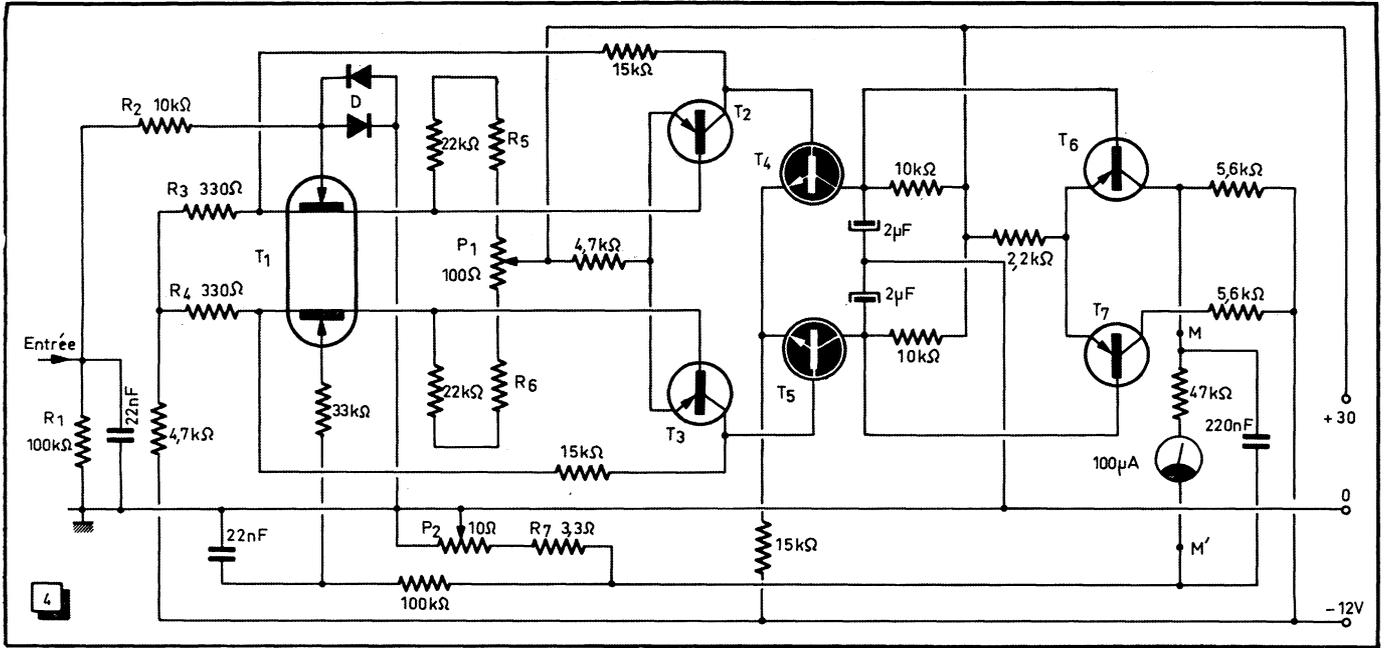


Fig. 2. — En plus de l'alimentation du montage de la figure 1, ce schéma montre un circuit d'indication automatique de polarité dont les voyants s'allument déjà pour une tension ne provoquant pas encore de déplacement visible de l'aiguille du galvanomètre.



1 mV et 10 nA à déviation totale

Comportant quatre étages symétriques d'amplification, le montage de la figure 4 donne la déviation totale pour une tension d'entrée de 1 mV. Pour que l'effet du courant résiduel de « gate », mentionné plus haut, reste imperceptible malgré la sensibilité dix fois plus élevée, on est obligé de réduire la somme des résistances du circuit d'attaque $R_1 + R_2$ à 100 kΩ pour que R_7 puisse néanmoins assurer une protection efficace en cas de surcharge accidentelle ; on prévoit deux diodes au silicium D (34 P 4, 1 N 3600, 1 N 4150 ou similaires) dont le seuil direct limite à $\pm 0,5$ V environ la tension au « gate » du transistor d'entrée.

Dans son principe, le schéma des deux premiers étages ne diffère de celui de la figure 1 que par une contre-réaction, déterminée par R_5 et R_4 . Les types de transistors précédemment mentionnés conviennent pour T_1 , T_2 et T_3 . Pour T_4 et T_5 , on utilisera des BC 148, BC 168, BC 208, PBC 108, 2 N 2924, 2 N 3393, 2 N 3710, 2 N 4124 ou similaires, tandis que pour T_6 et T_7 on a le choix entre BC 158, BC 178, 2 N 4125, 2 N 4061, 2 N 4403 et leurs nombreuses équivalences. Comme précédemment, on choisira les résistances d'appoint R_5 et R_6 de façon que le zéro soit obtenu à peu près à mi-course de P_1 . La sensibilité est à ajuster par P_2 , dans le circuit de contre-réaction.

Bien que cette contre-réaction soit beaucoup plus intense que dans le montage précédent, la sensibilité plus élevée fait que l'instabilité du zéro, nettement plus accusée, demande de fréquentes retouches de P_1 . Elle est, par contre, moins perceptible que précédemment si, en se contentant d'une sensibilité de 10 mV à déviation totale, on utilise, pour P_2 et R_7 , les valeurs de la figure 1. On peut alors également porter R_1 et R_2 à

Fig. 4. — Moyennant beaucoup d'amplification et beaucoup de contre-réaction, on arrive à une sensibilité de 1 mV à déviation totale.

1 MΩ et 100 MΩ, respectivement. Comme la contre-réaction, nettement plus intense que dans le cas de la figure 1, passe par le circuit d'indication, on aura, avec le montage de la figure 2, placé à la suite de celui de la figure 4, une indication parfaitement linéaire. Cela n'empêche pas, bien entendu, d'utiliser le circuit d'indication quasi logarithmique (fig. 3).

Comme la tension d'alimentation affecte également la stabilité du zéro, une régulation par diodes Zener (fig. 2) risque d'être insuffisante si on cherche à obtenir une sensibilité de 1 mV. Si on constate que le zéro évolue non seulement pendant les premières minutes de fonctionnement, pendant lesquelles les diodes Zener atteignent leur température de régime, mais aussi par la suite, on pourra obtenir une amélioration soit en cherchant pour T_2 et T_3 deux échantillons de caractéristiques très voisines, soit en ef-

fectuant la stabilisation des tensions d'alimentation par des montages de régulation à deux ou trois transistors.

Commutation des gammes

Si on se contente, avec le montage de la figure 1 ou avec celui de la figure 4, d'une sensibilité de 10 mV à déviation totale, la commutation des gammes peut être effectuée par le circuit de la figure 5. La somme des résistances $R_3 + 4_1 + R_5 + R_6 + R_7 + R_8$ y remplace la résistance R_1 (fig. 1 ou 4). Lorsque l'entrée se trouve directement connectée sur cette série de résistances, on se trouve donc sur une gamme de 10 mV si on fait une mesure de tension, ou sur une gamme de 10 mV/1 MΩ = 10 nA lors d'une mesure d'intensité. Pour les tensions plus élevées, on ajoute des résistances en série avec l'entrée (9 MΩ

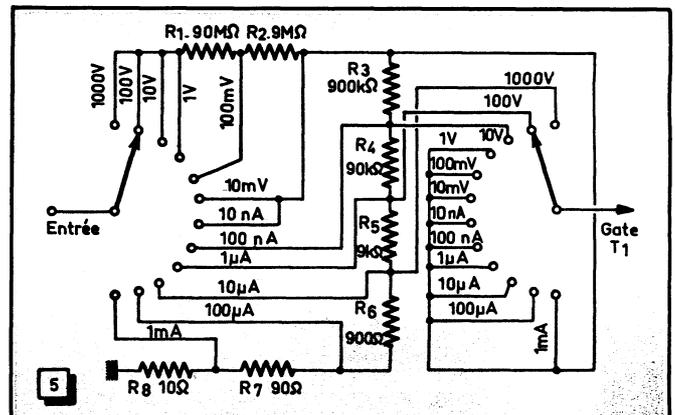


Fig. 5. — Circuit de commutation des gammes de tensions et d'intensités, correspondant à une sensibilité maximale de 10 mV ou 10 nA à déviation totale.

pour 100 mV, 90 M Ω pour 1 V). Puis, conservant une résistance d'entrée de 100 M Ω , on se sert du diviseur de tension $R_3 \dots R_5$ pour obtenir les sensibilités de 10, 100 et 1000 V. Ce même diviseur

logarithmique, le montage de la figure 5 comporte, pour les gammes, une progression de 10 en 10. Si l'on préfère utiliser une échelle linéaire avec une progression 1-3-10-30, etc., il suffit de subdiviser

nominale d'entrée de l'amplificateur, qui est de 100 k Ω .

Il existe encore une solution à ce problème de commutation de gammes, qui permet d'éviter l'instabilité du zéro signalée à propos du montage de la figure 4, sur toutes les gammes autres que celle de 1 mV. Cette solution consiste à conserver le circuit de commutation de la figure 5 et à travailler avec une commutation complémentaire des résistances de contre-réaction (R_2 , P_2 , fig. 4). On pourra ainsi s'arranger pour que la sensibilité nominale de 1 mV ne soit effectivement obtenue que sur la gamme de 1 mV, et sur toutes les autres gammes on travaillera avec une sensibilité nominale de 10 mV, soit avec une stabilité de zéro dix fois meilleure. Accessoirement, la commutation complémentaire devra réduire, sur la gamme 1 mV, la résistance d'entrée de l'amplificateur à 100 k Ω .

Cette disposition joint le maximum de stabilité au maximum de sensibilité. Si on l'utilise conjointement au montage indicateur de la figure 2, on aura en même temps un maximum de précision, puisque les voyants de polarité de ce montage signalent immédiatement, au repos, la moindre erreur de zéro.

H. SCHREIBER.

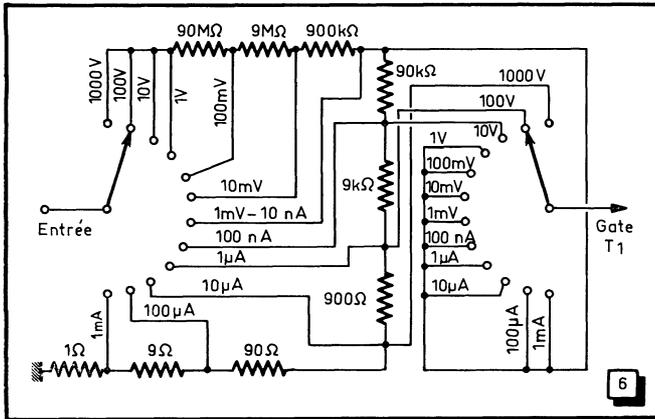


Fig. 6. — Circuit de commutation adapté à une sensibilité de 1 mV et à une résistance d'entrée d'amplificateur de 100 k Ω .

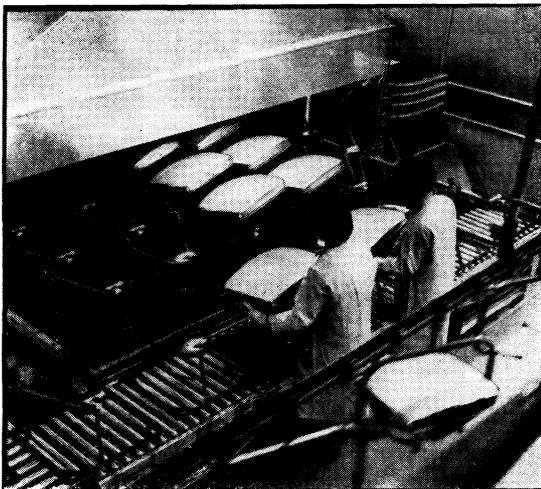
sert, lors des mesures d'intensités, comme « shunt universel » et permet d'obtenir six gammes, de 10 nA à 1 mA. Des intensités plus élevées pourront être mesurées si on subdivise R_5 de façon correspondante.

Destiné à un appareil à indication quasi

en 2 + 7 M Ω la résistance de 9 M Ω , en 200 + 700 k Ω celle de 900 k Ω , etc.

Si l'on cherche à obtenir une sensibilité maximale de 1 mV à déviation totale, on peut utiliser le montage de la figure 6 pour la commutation des gammes. Il ne diffère du précédent que par la résistance

UNE NOUVELLE USINE EUROPÉENNE DE TUBES - IMAGES POUR TÉLÉVISION COULEURS



Un four continu dont nous voyons la sortie permet la soudure entre l'écran et le cône du tube. Cette opération est très délicate et de la bonne réussite de la soudure dépend la vie du tube.

La Société italienne **ERGON** a installé récemment, à proximité de Rome, plus exactement à Anagni, une très importante usine pour la production des tubes-images trichromes et des composants électroniques qui les accompagnent normalement : blocs de déflection, ensembles de convergence et de correction, etc.

Cette unité de production occupe actuellement à peu près 20 000 m² sur un terrain de 14 ha et son programme de fabrication prévoit dès maintenant 250 000 tubes-images par an, avec la même quantité de « matériel d'accompagnement ».

Automatisée à un degré très poussé et travaillant 24 heures sur 24, l'usine **ERGON** emploie quelque 700 personnes, dont 150 ingénieurs et cadres techniques supérieurs. Il est intéressant de signaler que

cet ensemble industriel absorbe, par heure de travail : 8 000 kWh d'électricité ; 100 m³ d'eau industrielle en grande partie déminéralisée ; 1 200 m³ de gaz méthane.

En plus de l'usine, le laboratoire de recherches et d'études, installé sur une surface de 2 000 m², emploie plus de 100 ingénieurs électroniciens, chimistes, physiciens et techniciens du vide.

En ce qui concerne les tubes fabriqués, **ERGON** présente, dès maintenant, une gamme très complète, s'étendant du modèle A-33-100 X (33 cm de diagonale) au modèle A-63-210 X (63 cm).

Voici les caractéristiques des différents tubes :

A 33-100 X. Filament : 6,3 V-0,9 A. T.H.T. en fonctionnement normal : 20 kV. Tension grille n° 2 : 150 à 390 V. Transmis-

sion de la lumière (centre de l'écran) : 52 %. Longueur du tube : 350 à 360 mm. Poids : 4,2 kg.

A 38-130 X. Mêmes caractéristiques électriques que ci-dessus, mais écran de 38 cm de diagonale et longueur du tube 375 à 390 mm. Poids : 5,1 kg.

A 44-150 X. Filament : 6,3 V-0,9 A. T.H.T. en fonctionnement normal : 25 kV. Tension grille n° 2 : 285 à 680 V. Transmission de la lumière : 41 % environ. Longueur du tube : 420 à 435 mm. Diagonale écran : 44 cm. Poids : 9,2 kg.

A 56-130 X. Caractéristiques électriques sensiblement identiques à celles du tube précédent, mais transmission de la lumière (centre de l'écran) nettement meilleure : 53 %. Longueur du tube : 475 à 487 mm. Diagonale écran : 56 cm. Poids : 15 kg.

A 63-210 X. Caractéristiques électriques très voisines de celles des tubes de 44 et de 56 cm. Transmission de la lumière : 53 %. Longueur du tube : 523 à 540 mm. Diagonale écran : 63 cm. Poids : 18,8 kg.

Le matériel « accessoire » comprend actuellement les composants suivants : deux modèles de blocs de déflection, ne différant que par quelques détails : GD 1001 et GD 1002, s'adaptant sur tous les tubes ci-dessus ; une unité de convergence radiale : CR 1001 ; une unité de convergence latérale : CL 1001 ; un transducteur pour la correction de coussin : EC 1001 ; un transformateur de sortie lignes : TR 1001 ; un transformateur T.H.T. : EAT 1001 ; une bobine de linéarité : BL 1001.

Tous ces composants sont prévus pour les téléviseurs correspondant au standard SECAM. Le transformateur T.H.T., en particulier, a été étudié pour le tube PL 500 (ou EL 500), avec 203 V à l'écran, un courant de cathode de 480 mA c. a. c., une tension récupérée de 820 V et une diode de récupération PY 88.

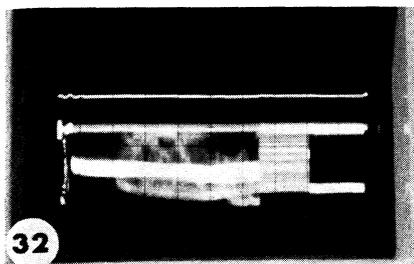
Oscilloscope PM 3200

(PHILIPS)

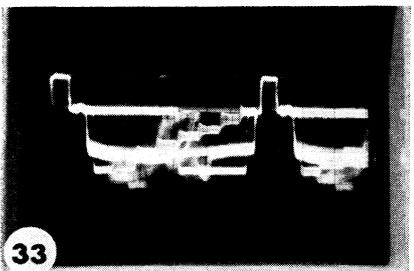
(Suite et fin: voir "Radio-Constructeur" n° 247)



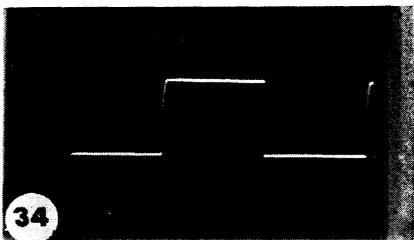
31



32



33



34

Mire ORTF

« Niçoise + gradins couleurs »

Fig. 31. — La classique mire O.R.T.F. dite « Niçoise + gradins couleurs ». Les signaux vidéo qui lui correspondent peuvent être observés au point test « vision », c'est-à-dire, pratiquement, à la grille du tube vidéo-luminance.

Fig. 32. — L'image de la figure 31 observée à la fréquence trames, avec la vitesse de balayage de 2 ms/div.

Fig. 33. — L'image de la figure 31 observée à la fréquence lignes, à la vitesse de balayage de 10 μs/div.

Fonctionnement de la bascule de commande du permutateur

Fig. 34. — Observation du fonctionnement de la bascule de commande du permutateur. Le signal peut être prélevé sur l'un des collecteurs de la bascule.

Fig. 35. — Observation de l'impulsion de « remise à l'heure » de la bascule. Ce signal peut être prélevé au point B de la figure 28. L'impulsion elle-même est indiquée par une flèche.

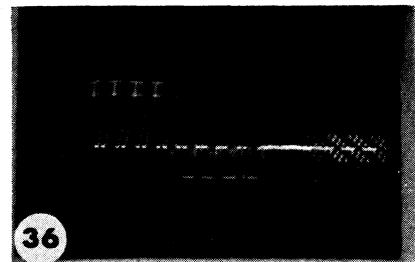
Platine de chrominance

Fig. 36. — Sortie de l'amplificateur chrominance voie verte, avec signaux d'identification. Balayage à la fréquence trames (0,1 ms/div.).

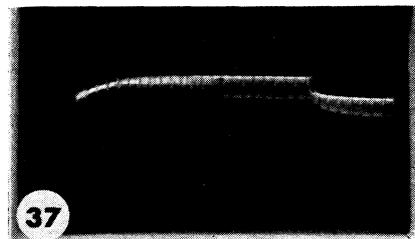
Fig. 37. — Signal couleur observé à la sortie du limiteur de la voie « bleue », c'est-à-dire au point A de la figure 13. Amplitude : 0,5 V c. à c. environ.

Fig. 38. — Le signal de la figure 39 sera prélevé en A.

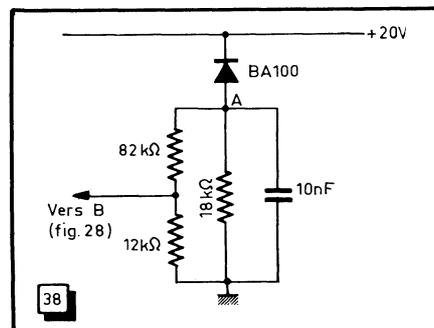
Fig. 39. — Matricage et intégration de l'identification avec signal couleur. Balayage 0,2 ms/div. Déclenchement à la fréquence trames. Sensibilité verticale 0,2 V/div. Signal prélevé au point A de la figure 38, en utilisant une sonde avec atténuateur de rapport 10.



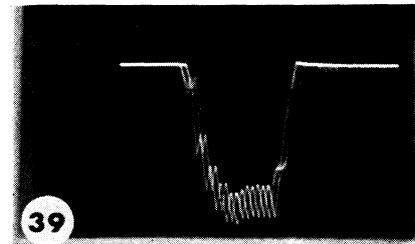
36



37



38



39

La rentabilité du service, la satisfaction du client requièrent des méthodes et des instruments assurant un travail rapide, sûr et efficace.

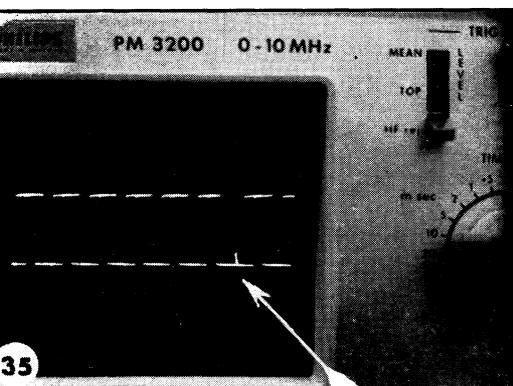
Il restera bien entendu des pannes classiques d'alimentation où l'alliance « flair » et contrôleur pourrait, le cas échéant, donner quelques résultats, mais la nécessité de réglage précis après intervention obligera toujours le technicien à disposer d'un outil de travail approprié. Un oscilloscope léger et de performances élevées évitera plus souvent des retours non motivés en atelier.

C'est pour cet usage que Philips a créé pour tous l'oscilloscope PM 3200. Cet appareil sensible, précis et simple d'emploi permet d'observer tous les signaux d'un récepteur TVC, et présente des caractéristiques comparables à celles d'appareils beaucoup plus coûteux. Son prix raisonnable en permet l'acquisition « rentable » pour tous les ateliers et « itinérants » du service TVC.

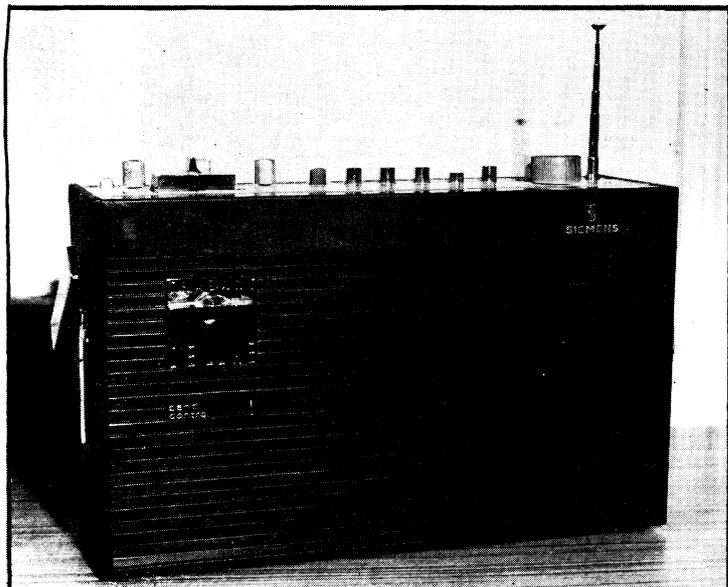
E. CARRÉ et F. LAFAY

Conclusion

Pour le service Radio-TVC, le technicien est aujourd'hui assuré de trouver un auxiliaire précieux avec l'oscilloscope PM 3200. En effet, les moyens classiques de dépannage sont dépassés par les exigences posées par les nouvelles techniques, particulièrement dans le domaine de la télévision couleurs, et le contrôleur « de poche » ne suffit plus à ce besoin.



35



TRABANT DE LUXE RT 91

RÉCEPTION RADIO AM/FM - ENREGISTREMENT
ET REPRODUCTION (RADIO, DISQUES, MICRO ET
MAGNÉTOPHONE) - PUISSANCE : 2 W (PILES);

4 à 6 W
(VOITURE)

Cet appareil offre, sous un volume réduit et un poids raisonnable (de l'ordre de 4 kg avec batteries), des possibilités fort nombreuses :

1. — Ecoute normale des émissions radio en G.O., P.O. et O.C. (avec la possibilité d'étaler n'importe quelle portion de la gamme, 5,9 à 12 MHz environ, grâce à la loupe électronique) et FM ;
2. — Enregistrement de n'importe quelle émission écoutée sur bande magnétique, et cela sans interrompre l'écoute ;
3. — Enregistrement de la parole ou de la musique à partir d'un microphone. Le

Détails du cadran et des différentes commandes. Tout à fait à gauche, le petit bouton blanc sert à l'éclairage de la fenêtre par laquelle on observe le déroulement de la bande (en bas, au milieu).

microphone utilisé, petit et léger, est muni d'une pince permettant de l'accrocher à une poche de veston, par exemple. Un petit support, que l'on voit sur la photo, permet également de le placer sur une table ;

4. — Enregistrement à partir d'un pick-up. Il est ainsi possible de reporter sur

Une plaque de protection, tenue par deux vis, cache les six piles d'alimentation, disposées en deux couches de trois.

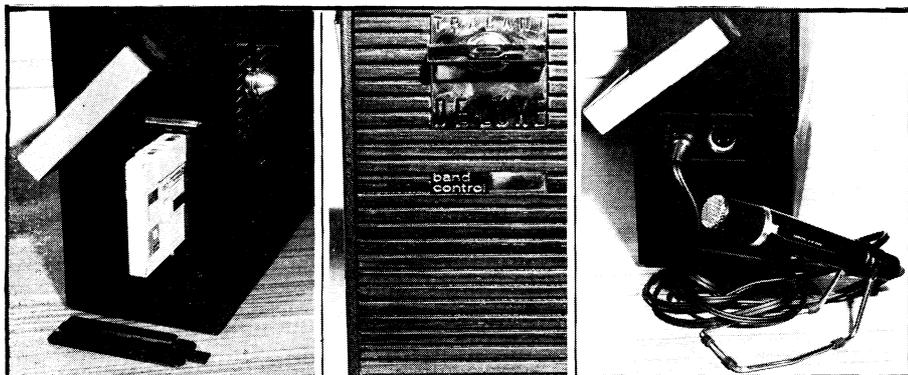
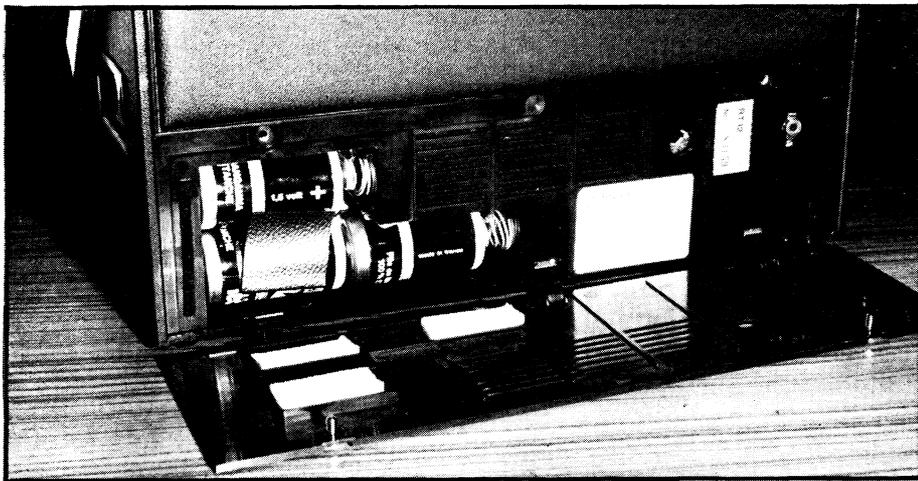
bande la totalité ou une partie d'un disque. Aucun intermédiaire n'est nécessaire et le pick-up (céramique) est connecté directement à la prise correspondante de l'appareil ;

5. — Enregistrement à partir d'un magnétophone. Autrement dit « repiquage » d'une bande enregistrée sur la bande du « Trabant » ;

6. — Bien entendu, reproduction de tous les enregistrements ci-dessus, avec une excellente musicalité et une puissance atteignant 2 W ;

7. — Reproduction des disques à partir d'un pick-up tourne-disques ;

A gauche : La cassette est introduite, la bande vers le haut, dans une fente pratiquée sur le côté gauche de l'appareil, et son placement se fait automatiquement. Le gros bouton sur le devant sert uniquement pour l'enlèvement de la cassette.



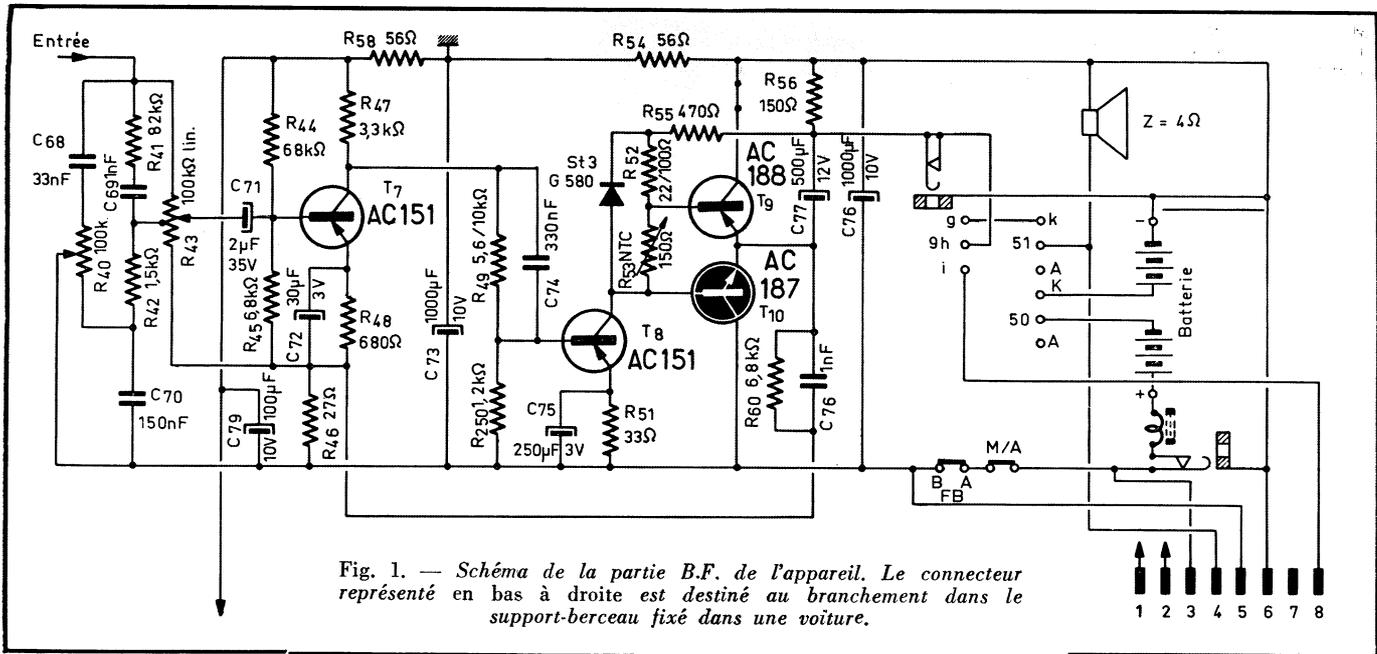


Fig. 1. — Schéma de la partie B.F. de l'appareil. Le connecteur représenté en bas à droite est destiné au branchement dans le support-berceau fixé dans une voiture.

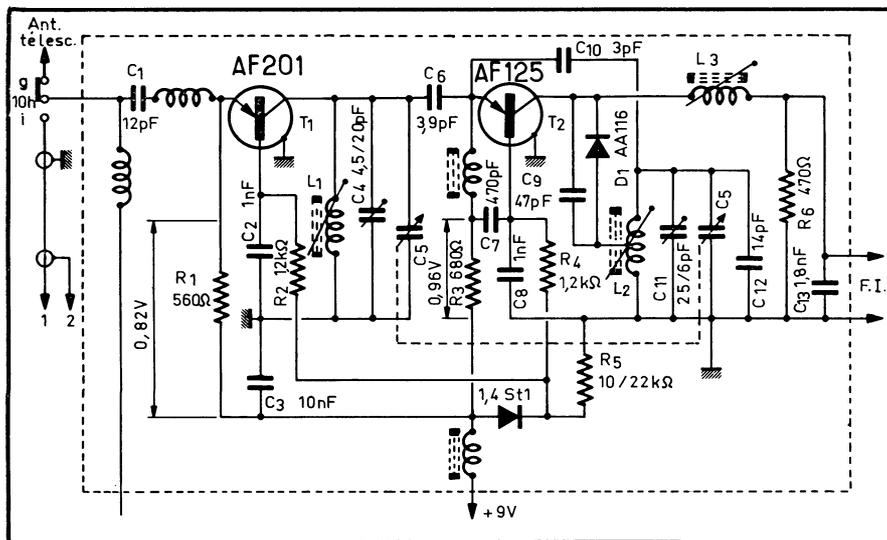


Fig. 2. — L'oscillateur de la « tête » FM est stabilisée à l'aide d'une diode-capacité AA 116.

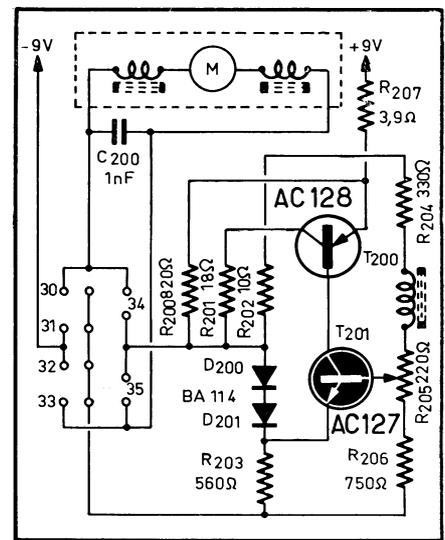


Fig. 3. — Schéma de la stabilisation électronique de la vitesse de rotation du moteur.

8. — Fonctionnement en tant que récepteur et lecteur de cassettes enregistrées dans une voiture, à l'aide d'un support-berceau spécial combiné avec un amplificateur, ce qui permet d'obtenir une puissance de sortie de 4 W avec une batterie de 6 V et de 6 W avec une batterie de 12 V.

Pour la réception en FM, on a la « tête » FM utilisant deux transistors (fig. 2) puis un amplificateur F.I. à trois étages, se terminant par un détecteur de rapport, qui conduit vers l'amplificateur B.F. (fig. 1).

L'amplificateur B.F., à quatre transistors (T₇, T₈, T₉ et T₁₀) est du type sans transformateur, à étage complémen-

taires dans l'étage de sortie. La courbe de réponse est « façonnée » à l'aide d'un potentiomètre de volume (R₄₃) à correction physiologique (R₄₃ - C₇₀ - C₆₀ - R₄₃) et d'une contre-réaction sélective à taux fixe, établie entre la sortie et le circuit d'émetteur du T₇ par R₆₀ et C₇₀. Le haut-parleur est un 90 × 150 mm, de 4 Ω d'impédance, et une prise est prévue pour le branchement d'un H.P. extérieur (impédance 4,5 Ω) ou d'un casque.

La section magnétophone comprend la tête d'enregistrement-reproduction et celle d'effacement. Un amplificateur à quatre transistors est utilisé, suivant le cas, pour l'enregistrement ou pour la re-

production. D'autre part, en position « Enregistrement », on met en circuit un système indicateur de niveau, se composant d'un transistor et d'un appareil de mesure, faisant apparaître un secteur blanc d'autant plus réduit que le niveau d'enregistrement est plus élevé. Un potentiomètre permet d'ajuster ce niveau de façon à ne pas avoir de « surmodulation ».

La bande utilisée dans le magnétophone est présentée en cassettes soit du type C 60 qui permet une durée d'enregistrement ou d'écoute de 2 × 30 mn, soit en cassettes C 90, qui permettent 2 × 45 mn.

Les interrupteurs à lames souples

(Suite : voir "Radio-Constructeur" depuis n° 244)

Relais spéciaux

Nous avons vu que par certaines combinaisons et, en particulier, au moyen d'aimants incorporés, il est possible de réaliser des relais dont les contacts sont différents des relais classiques ; en voici quelques exemples.

Relais à un contact "repos"

Ce modèle est schématisé par la figure 1. Le champ de l'aimant placé contre l'ILS le maintient normalement fermé. Lorsqu'on applique une tension sur la bobine, le champ ainsi créé contrarie celui de l'aimant, la résultante des deux champs devient nulle et le contact s'ouvre.

Sur ce même principe on peut concevoir des relais à plusieurs contacts « repos ».

Relais à contacts inverseurs

La même bobine peut contenir un ILS normalement fermé par un aimant et un second ILS suffisamment éloigné de l'aimant pour rester ouvert. L'application de la tension sur la bobine ouvre l'ILS normalement fermé et ferme l'ILS normalement ouvert (fig. 2).

Relais sans pontage

C'est un relais comme ci-dessus où les deux ILS ne sont jamais fermés simultanément, ne serait-ce que pendant un temps très court. Les temps de réponse des ILS (voir plus loin), étant plus courts à l'ouverture qu'à la fermeture, la commutation sans pontage (forme C) est assez facile à réaliser. Toutefois, il est conseillé d'utiliser un ILS normalement fermé de sensibilité supérieure à celle de l'ILS normalement ouvert, afin d'éviter le pontage même lorsque le courant est établi ou interrompu lentement.

Relais bistable

Si un ILS a un rapport

$\frac{\text{Champ de fermeture}}{\text{Champ d'ouverture}}$

élevé et que le champ produit par l'aimant soit situé à mi-chemin entre ces

deux valeurs, on obtiendra un relais dit bistable : une impulsion de courant dans la bobine donnant un champ renforçant celui de l'aimant fermera l'ILS qui restera fermé par l'aimant après cessation de l'impulsion. Une impulsion de sens contraire provoquera sa réouverture.

Particularité des relais contenant des aimants

1. — La bobine étant polarisée, l'application d'une tension à contre-sens ne donnera pas le fonctionnement désiré.

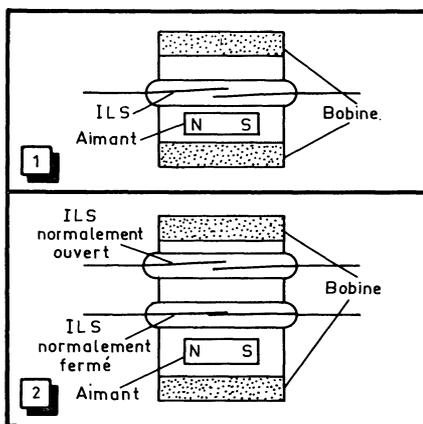


Fig. 1. — Relais à un contact « repos ».

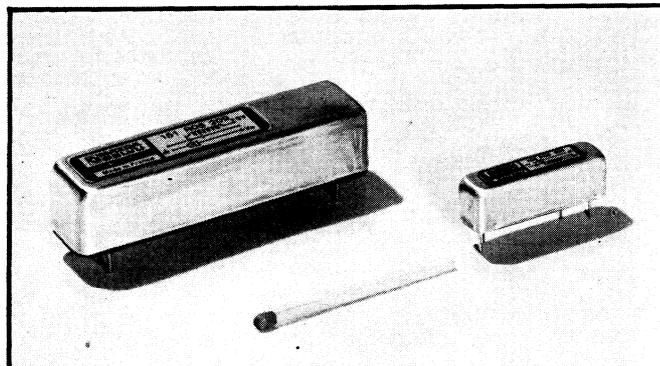
Fig. 2. — Relais à contacts inverseurs.

2. — Les variations de tension nominale admissibles sont plus étroites que pour les relais sans aimant.

Si le courant est trop fort, soit à la suite de l'application d'une tension trop élevée, soit par la diminution de résistance due à une température trop basse, il sera constaté :

— ou bien, le contact « repos » se refermera, le champ de la bobine même diminué du champ de l'aimant étant suffisamment élevé pour assurer la fermeture de ce contact « repos » ;

— ou bien, si le courant est vraiment trop élevé, le degré d'aimantation de l'aimant variera et les points de fonction-



Nouveaux relais à amplificateur incorporé n'exigeant qu'une puissance de commande de 1 mW : à gauche, type 151 R05 209 (puissance de coupure 50 W) et à droite type 108 R05 208 (puissance de coupure 6 W).

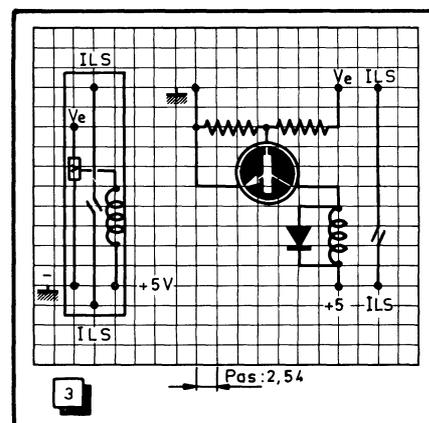


Fig. 3. — A gauche : implantation du relais à amplificateur incorporé 108-R05-208 ; à droite : son schéma.

nement du relais seront définitivement déplacés.

Temps de réponse d'un relais à ILS

Le temps de réponse d'un relais à ILS est fonction de deux phénomènes :

— le temps de réponse mécanique de l'ILS, de l'ordre de 500 μ s, rebonds compris pour l'ILS 104 de Mazda Belvu ;

— le temps d'établissement du courant dans la bobine ou constante de temps L/R soit, pour le relais 104-R-12-105,

$$\frac{0,5 \text{ henry}}{1\,200 \text{ ohms}} = 400 \mu\text{s}.$$

On pourra toujours raccourcir le temps de réponse d'un relais en le suralimentant au moins au moment de la fermeture.

Relais à amplificateurs incorporés

Au dernier Salon des Composants Electroniques, Mazda Belvu a présenté deux relais de conception nouvelle, contenant dans leur boîtier un amplifica-

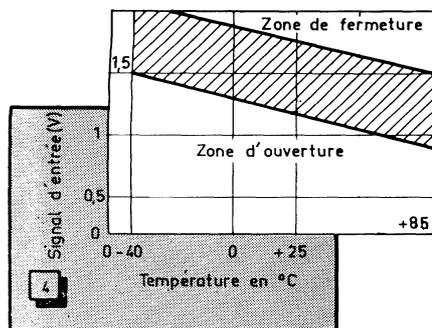


Fig. 4. — Relais à amplificateur incorporé 108-R05-208 et 151-R05-209 : zones d'ouverture et de fermeture en fonction du signal d'entrée et de la température.

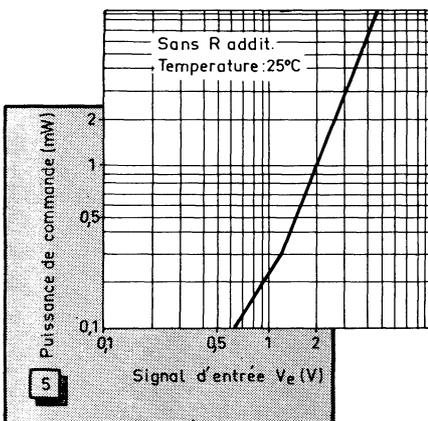


Fig. 5. — Relais à amplificateur incorporé 108-R05-208. Puissance de commande en fonction du signal d'entrée.

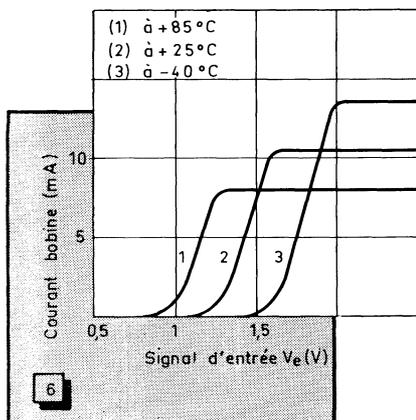


Fig. 6. — Relais à amplificateur incorporé 108-R05-208. Courant dans la bobine en fonction du signal d'entrée et de la température.

teur à semi-conducteurs afin de diminuer la puissance de commande nécessaire : le modèle 108-R05-208 miniature n'exige que 1 mW à l'entrée et peut couper 6 W ; le type 151-R05-209, de taille normale, n'exige que 1 mW à l'entrée et peut couper 50 W. Ces deux relais peuvent donc être commandés directement par les faibles niveaux d'énergie que fournissent de nombreux circuits et capteurs modernes.

Caractéristiques du relais à amplificateur incorporé 108 - R05 - 208

- Type d'ILS : 108.
- Pouvoir de commutation : 6 W.
- Alimentation : 5 V \pm 10 %.
- Fermeture à 25 °C :
 - V_e signal \geq 1,8 V (courbe 1) ;
 - I_e commande : \approx 0,5 mA ;
 - W commande : 1 mW (courbe 2) ;
 - Consommation < 10 mA (courbe 3) ;
- Ouverture :
 - V_e signal \leq 1,2 V (courbe 1) ;
 - I_e commande : < 0,25 mA ;
 - W commande : < 0,35 mW ;
 - Consommation : sensiblement nulle ;
- Temps de fermeture (à 25 °C, à 5 V d'alimentation) : < 1,5 ms, rebonds compris.
- Temps d'ouverture : < 0,5 ms.
- Température de fonctionnement : — 40 à + 85 °C.
- Masse : 5 g.
- Tension de crête maximale sur le circuit d'entrée : 10 V.
- Encombrement : longueur 30 mm max. ; largeur 8,5 mm max. ; hauteur 11 mm max.

Caractéristiques du relais à amplificateur incorporé 151 - R05 - 209

- Type d'ILS : 151.
- Pouvoir de commutation : 50 W.
- Alimentation : 5 V \pm 10 %.
- Fermeture à 25 °C :
 - V_e signal : \geq 1,8 V (courbe 1) ;
 - I_e commande : 0,5 mA ;
 - W commande : < 1 mW (fig. 5) ;
 - Consommation : < 10 mA (fig. 8) ;
- Ouverture :
 - V_e signal : \geq 1,8 V (courbe 1) ;
 - I_e commande : \leq 0,30 mA ;
 - W commande : < 0,35 mA ;
 - Consommation : sensiblement nulle.
- Temps de fermeture (à 25 °C, à 5 V d'alimentation) : < 1,5 ms, rebonds compris.
- Temps d'ouverture : < 2,5 ms.
- Température de fonctionnement : — 40 à + 85 °C.
- Masse : 35 g.
- Encombrement : longueur 65 mm max. ; largeur et hauteur 15 mm max.

A titre d'exemple, nous pouvons citer :

- dispositif optique de détection de position mécanique, à 0,2 mm près ;
- comptage de très petits objets ;
- la cellule photo-conductrice PCV 71, dont l'élément sensible filiforme mesure 5 mm de longueur et 0,2 mm de largeur et permet donc des détections de position très précises, exigeait jusqu'à présent un amplificateur pour être utilisée dans des circuits industriels. Grâce au relais 151-R05-209 il suffit de connecter la PCV 71 à l'entrée du relais dont le contact de sortie est capable d'actionner directement un contact de moteur, une électrovanne, etc. Le format de ce relais (65 \times 15 \times 15 mm) le rend facile à insérer dans toute installation industrielle, sur circuits imprimés ;
- dispositif de commande à sécurité intrinsèque. Dans les locaux à atmosphère explosible, ou inflammable, toutes les commandes électriques peuvent se faire avec des interrupteurs normaux qui

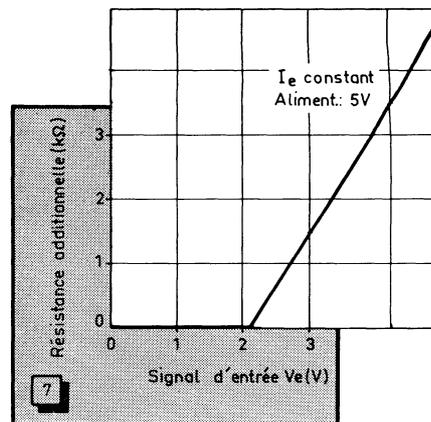


Fig. 7. — Valeur de la résistance additionnelle pour un signal d'entrée de 2,1 V et I_e constant (valable pour les deux types de relais à amplificateur incorporé).

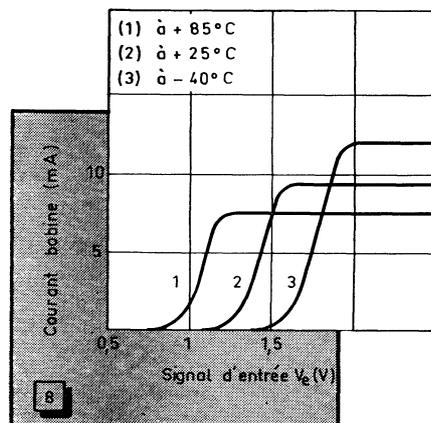


Fig. 8. — Relais à amplificateur incorporé 151-R05-209. Courant dans la bobine en fonction du signal d'entrée et de la température.

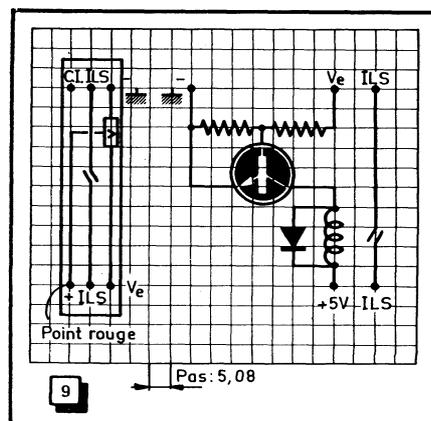
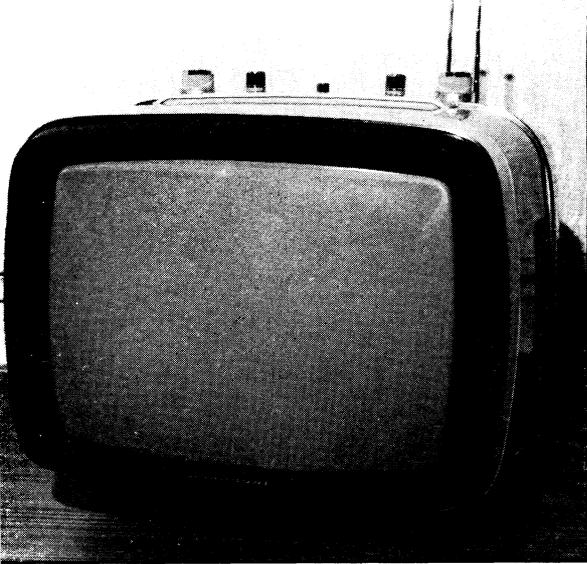


Fig. 9. — A gauche : implantation du relais à amplificateur incorporé 151-R05-209 ; à droite : son schéma.

commanderont avec quelques volts et quelques fractions de milliampère, donc sans danger d'étincelle, des relais 151-R05-209 situés hors du local, relais qui commanderont les circuits de puissance dangereux.

A. LEFUMEUX.



Analyse détaillée du téléviseur

multistandard (625 et 819 lignes) alimentation secteur ou batteries

Nous avons eu l'occasion, tout récemment, d'analyser le téléviseur portatif Prandoni et avons pensé d'offrir à nos lecteurs, en plus de la description de cet excellent récepteur, une méthode de dépannage d'un téléviseur à transistors, que de très nombreux lecteurs nous réclament depuis longtemps.

L'appareil décrit se prête particulièrement bien à cette « démonstration », car son schéma est simple et à peu près classique, de sorte que tout ce que nous pourrions dire à son propos pourra s'appliquer à de très nombreux téléviseurs de ce genre.

Analyse du schéma général

Le schéma fonctionnel du téléviseur Prandoni est représenté dans la figure 1. Il n'y a rien de particulier à dire en ce qui concerne le sélecteur V.H.F. et le tuner U.H.F., le passage de l'un à l'autre se faisant par l'inverseur double S_2 qui commute la tension de C.A.G. et celle d'alimentation.

Amplificateur F.I. vision (F.I.V.)

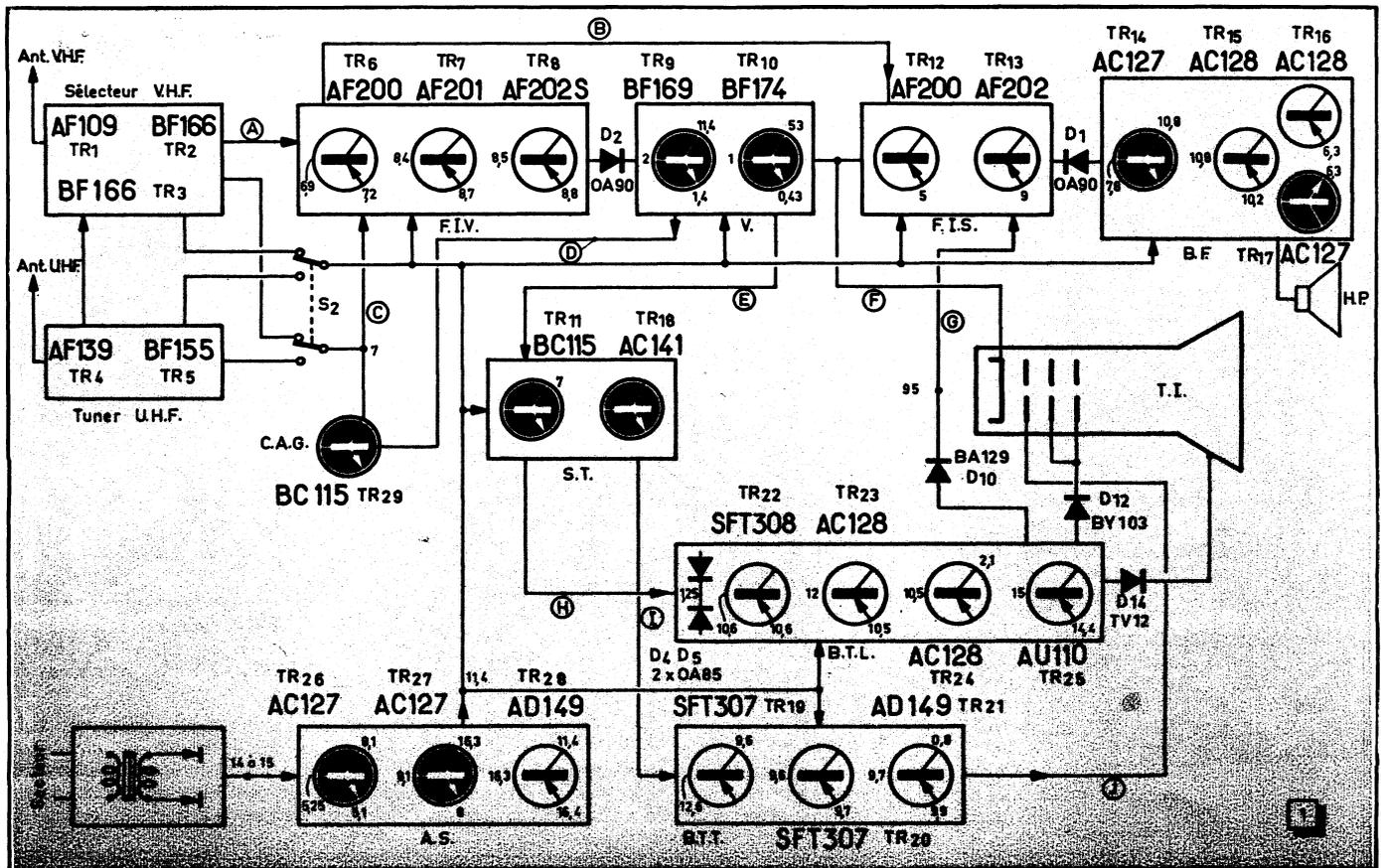
Couplé à la sortie du sélecteur V.H.F. (liaison A) cet amplificateur comporte

trois étages dont la figure 2 représente le schéma complet. Le premier étage est soumis à l'action de la C.A.G., la tension de commande arrivant par C. Le son est prélevé à l'entrée par l'intermédiaire du réjecteur T_{110} et envoyé vers l'amplificateur F.I. correspondant (liaison B).

Détection et amplification vidéo (V.)

Le schéma complet de cette partie est représenté dans la figure 3. Comme d'habitude, le premier transistor (TR.) joue uniquement le rôle d'adaptateur d'impédance entre le circuit de détection

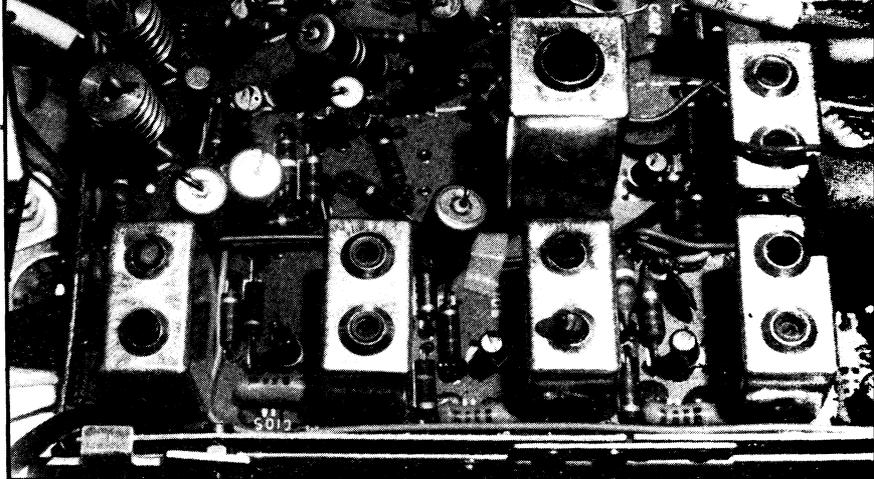
Fig. 1. — Schéma synoptique du téléviseur Prandoni, avec l'indication des principales tensions que l'on doit trouver en l'absence de tout signal.



seur PRANDONI

portable transistorsié

Amplificateur F.I. vision (au premier plan), avec le transistor TR₆ à gauche. A l'arrière se trouvent les deux blindages de l'amplificateur F.I. son, avec le boîtier de détection en seconde position en partant de la droite, suivi de l'amplificateur B.F.



et l'amplificateur vidéo à proprement parler qui est un BF174. Un potentiomètre ajustable est prévu ici (R₁₁₁), permettant de placer l'ensemble diode-transistor dans les meilleures conditions possibles. Le réglage de ce potentiomètre est très critique et il permet de retrouver les conditions optimales de fonctionnement dans l'éventualité d'un remplacement de la diode D₂ ou du transistor TR₆.

Une légère contre-réaction d'émetteur est prévue dans l'étage de sortie vidéo, grâce à une résistance de 68 Ω shuntée par 1 nF. Associée à la bobine de correction L₂₀₁, cette contre-réaction permet d'obtenir une courbe de réponse suffisamment large malgré la valeur relativement élevée de la résistance de charge R₁₀₃ + R₁₁₆.

Le réglage de contraste se fait à l'aide d'un potentiomètre (R₁₁₆) qui permet de doser, dans une certaine mesure, la tension vidéo transmise vers la cathode du tube-image (liaison F).

Il est à noter que le transistor vidéo TR₁₀ est alimenté par une tension positive relativement élevée, arrivant par G et obtenue à l'aide d'un redresseur (D₁₀) utilisant les impulsions positives des retours de lignes.

La tension continue à l'émetteur du TR₁₀ augmente lorsque l'amplitude du signal vidéo arrivant sur la base du transistor croît, et on utilise ce phénomène pour obtenir les tensions de C.A.G., comme nous le verrons plus loin (liaison D). D'autre part, une fraction du signal vidéo de sortie, obtenue aux bornes de R₁₁₆, est envoyée vers le séparateur (liaison E).

Amplificateur F.I. son (F.I.S.)

Sa structure (fig. 4) est pratiquement la même que celle de l'amplificateur vision correspondant, mais l'ensemble ne comporte que deux étages : la bande passante étant beaucoup moins large, il est possible d'admettre un gain nettement plus important par étage. Le sens de la diode D₁ n'a ici aucune importance, étant donné que la composante continue, qui se développe aux bornes de la résistance de charge, représentée par le potentiomètre R₃₈, n'est utilisée ni pour la C.A.V., ni pour polariser le premier transistor B.F.

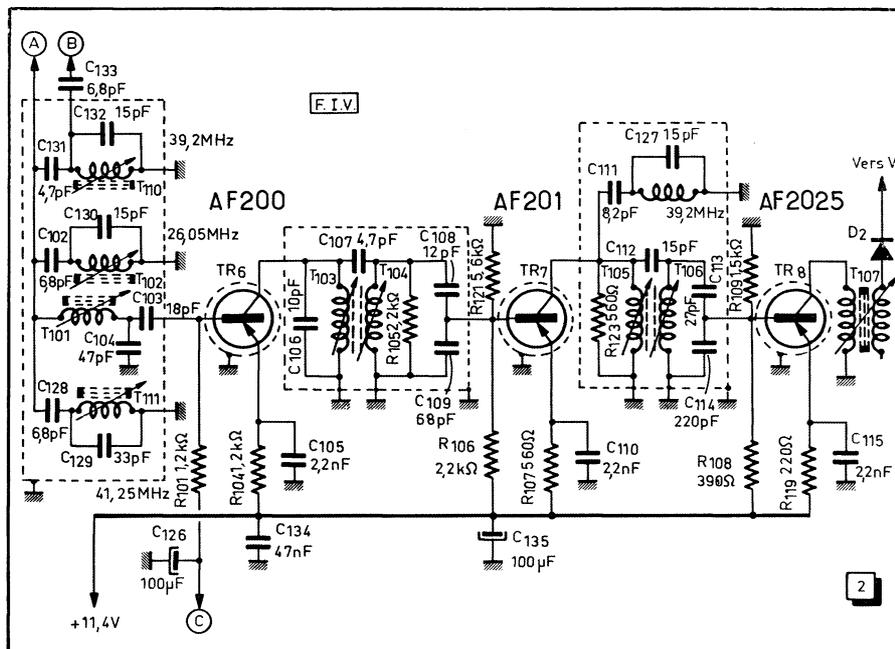


Fig. 2. — L'amplificateur F.I. vision comporte trois étages dont la liaison se fait par transformateurs surcouplés.

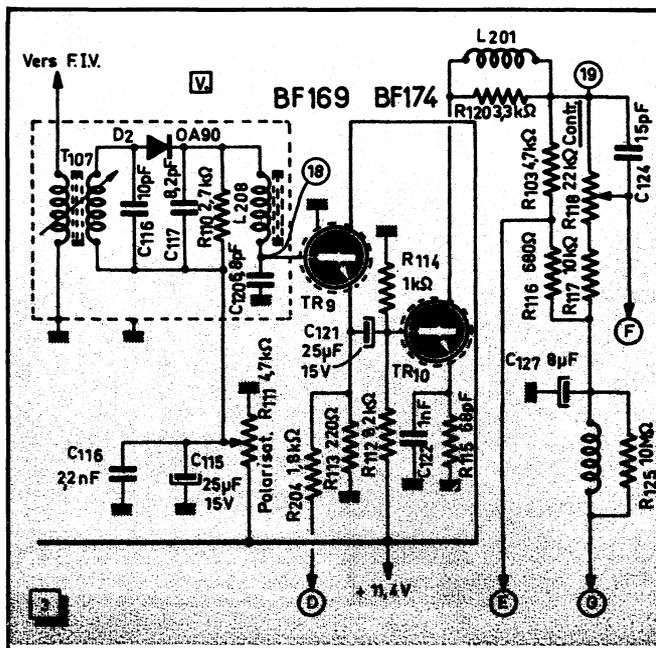
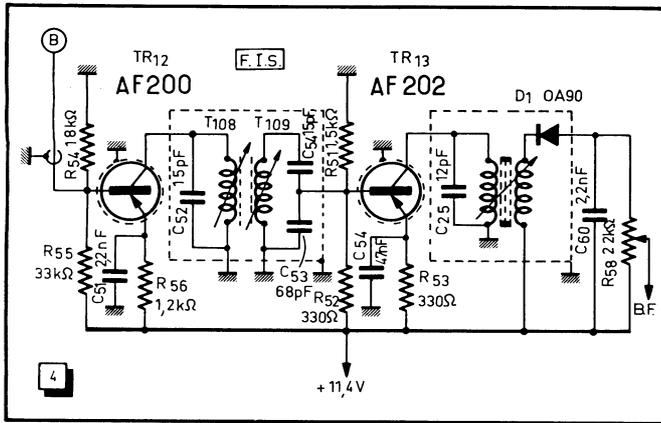


Fig. 3. — Dans l'amplificateur vidéo la polarisation du transistor d'entrée est ajustable et la tension de C.A.G. est prélevée sur l'émetteur du TR₆.



★
 Fig. 4. — La bande passante plus étroite permet de réduire à deux le nombre d'étages F.I. son.
 ★

Amplificateur B.F. (B.F.)

Nous n'avons rien de particulier à dire au sujet de son schéma (fig. 5), qui peut être celui de n'importe quel récepteur radio portatif. Plusieurs circuits de contre-réaction améliorent ses performances : par R_{04} entre la sortie et l'entrée (émetteur TR_{14}), complété par C_{03} ; par C_{05} pour l'étage TR_{15} ; par R_{07} pour l'étage de sortie. Ce dernier est du type à symétrie complémentaire, délivrant une puissance de 1 W sur une bobine mobile de 8 Ω environ. Certains transistors indiqués sur le schéma peuvent être remplacés par d'autres en cas de besoin : AC 127 par AC 141, AC 183 (étage d'entrée) ou AC 181 (étage de sortie); AC 128 par AC 138 ou SFT 353 (étage « driver »), ou par AC 142 ou AC 180 (étage de sortie).

Amplificateur de C.A.G. (C.A.G.)

Il reçoit par la liaison D (fig. 6) la tension continue variable en fonction de l'amplitude du signal reçu et provenant, comme nous l'avons noté plus haut, de l'émetteur du TR_{10} (fig. 3). Le point de fonctionnement moyen du transistor TR_{15} est fixé à l'aide de l'ajustable R_{203} et on comprend que, dans ces conditions, toute variation de la tension sur la base de ce transistor se traduit par une variation de

son courant de collecteur : si la base devient plus positive (signal vidéo plus important), le courant de collecteur augmente, de sorte que le point a devient de moins en moins positif par rapport à la masse.

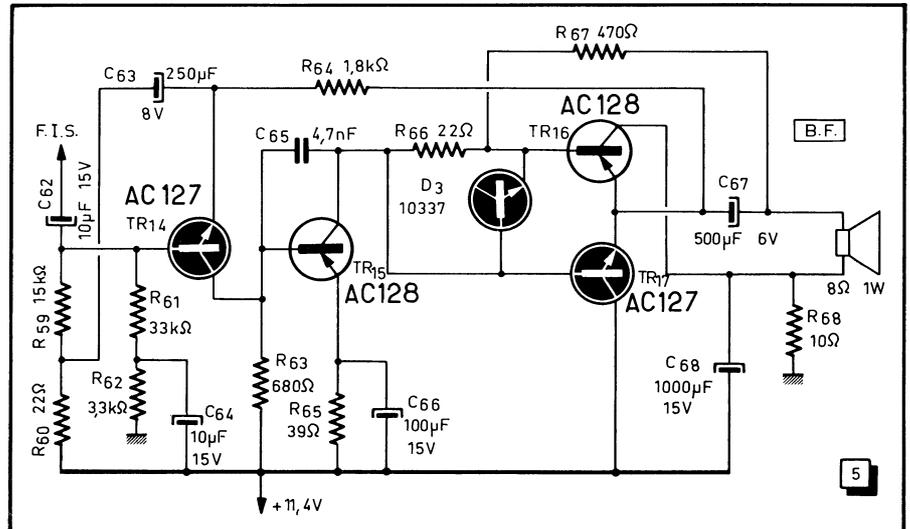
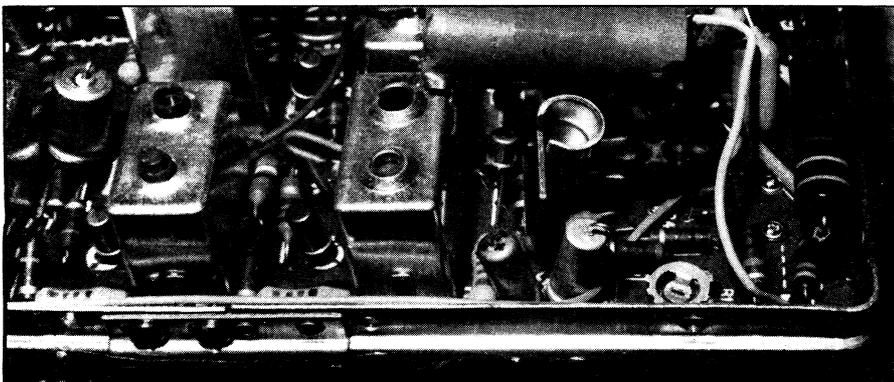


Fig. 5. — L'amplificateur B.F., du type sans transformateur, est tout à fait classique.



A droite du dernier transformateur F.I. vision se trouve l'amplificateur vidéo, dont le transformateur de sortie, TR_{10} est coiffé d'un petit radiateur. Au premier plan on aperçoit la résistance ajustable R_{11} (polarisation du TR_{14}) et tout à fait à droite la résistance de charge vidéo R_{108} .

Comme ce point est réuni, par la liaison C, à la base du premier transistor F.I. vision TR_{10} (fig. 2), ces variations de tension rendent cette base plus négative par rapport à l'émetteur correspondant, de sorte que le courant de collecteur de TR_{10} augmente et son gain diminue.

Il est très difficile, et même pratiquement impossible, de se rendre compte de l'allure exacte de ces variations par la mesure directe des tensions à la base et à l'émetteur de TR_{10} , car il s'agit d'un transistor à grand gain, dont le courant de collecteur varie, par exemple, de 2 à 10 mA pour une variation de la tension base-émetteur de 0,35 à 0,4 V.

En revanche, ce qui est facile à apprécier, c'est la variation de la tension à l'émetteur TR_{10} : la chute de tension sur R_{101} est évidemment d'autant plus grande que le courant d'émetteur est plus élevé. C'est ainsi que, en l'absence de tout signal, nous devons y trouver une tension de l'ordre de 7,2 V par rapport à la masse, donc une chute de tension de 4,2 V environ, correspondant à un cou-

rant d'émetteur de 3,5 mA environ. Lorsqu'un signal puissant est appliqué à l'antenne, la tension à l'émetteur de TR_{10} tombe à quelque 1,6 V, accusant une chute de tension de 9,8 V et un courant émetteur d'un peu plus de 8 mA.

Dans la position « local » de l'inverseur S_1 (fig. 6) la tension de C.A.G. agit sur l'étage d'entrée du sélecteur V.H.F. ou du tuner U.H.F., ce qui réduit le gain de l'un ou de l'autre et évite tout phénomène de saturation d'un étage par un signal trop puissant. Lorsqu'on passe en position « Distance » de S_1 , la polarisation des étages d'entrée ci-dessus est obtenue par le pont R_{108} - R_{109} , ce qui donne 8,3 V environ.

Le réglage de l'ajustable R_{203} est très critique. Si la tension à la base de TR_{15} est trop élevée, celle en a devient trop

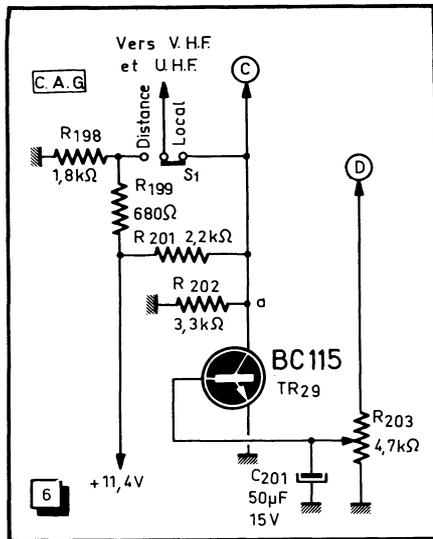


Fig. 6. — Le potentiomètre R_{203} permet d'ajuster une fois pour toutes le point de fonctionnement du transistor amplificateur de C.A.G.

faible, d'où un débit excessif du transistor TR_{10} et un manque considérable de sensibilité.

Etages de séparation et de tri (S.T.)

Ils comprennent le séparateur à proprement parler (TR_{11} , fig. 7), suivi d'un étage de « mise en forme » pour les impulsions de synchronisation de trames (TR_{18}). Les signaux vidéo arrivent par E, le comparateur de phase de la base de temps lignes est attaqué par H et la base de temps trames est par I.

La tension à la base de TR_{11} est faiblement positive en l'absence de tout signal (environ 0,35 à 0,40 V), mais devient négative aussitôt qu'un signal arrive et garde une valeur à peu près constante

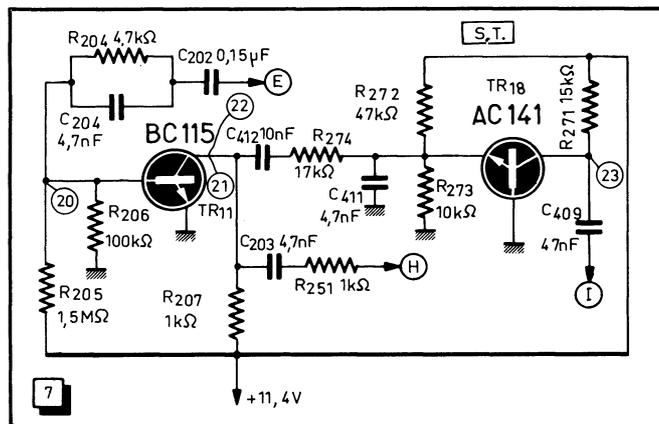


Fig. 7. — L'étage de séparation TR_{11} est suivi, pour les trames, d'un étage de tri et de « mise en forme » (TR_{18}).

Base de temps lignes (B.T.L.)

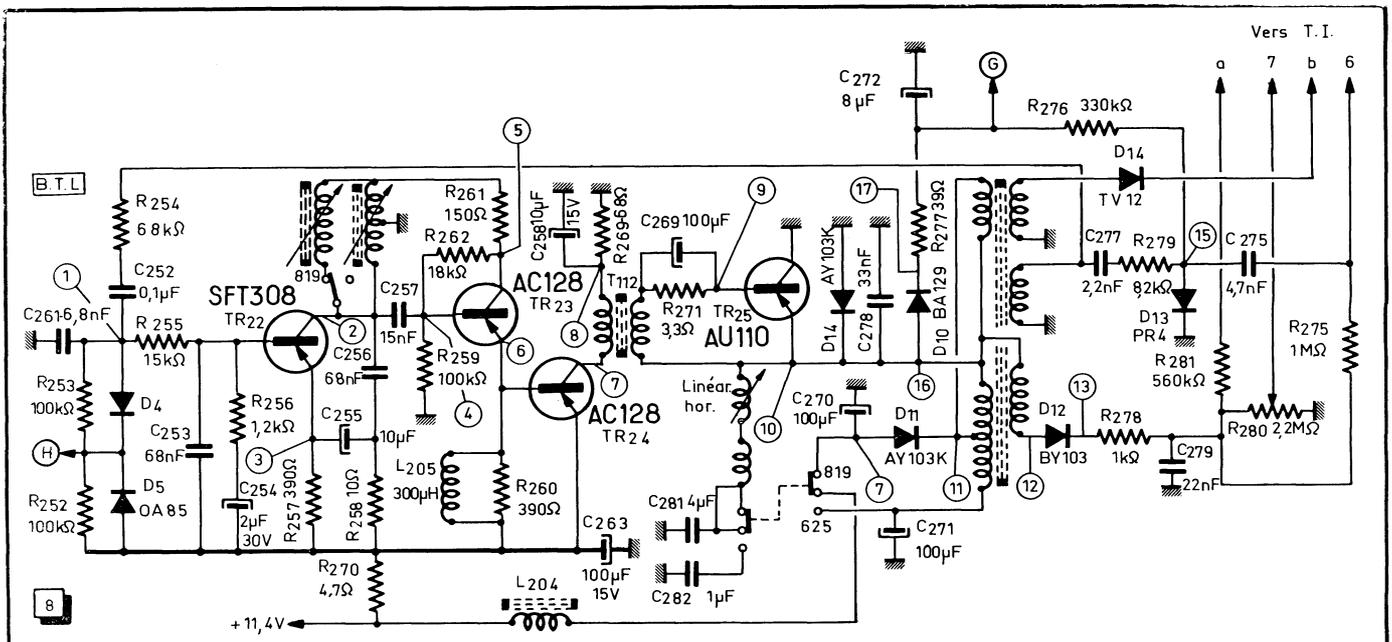
Son schéma est celui de la figure 8, où l'on voit un comparateur de phase classique à deux diodes, un oscillateur, un étage « driver » et le transistor de puissance lignes (TR_{25}). Le transformateur de sortie, en dehors de l'attaque des bobines de déflexion, comporte un certain nombre de redresseurs : D_{14} pour la T.H.T. (qui est de l'ordre de 9 kV); D_{10} pour obtenir une tension de quelque 100 V destinée à alimenter l'étage de sortie vidéo; D_{12} pour les circuits de commande de lumière, d'anode d'accélération et de celle de concentration (ajustable par R_{280}).

Lors d'un remplacement éventuel on peut utiliser les types équivalents suivants : OC 44 pour TR_{22} ; AC 139 ou SFT 367 pour T_{23} ou T_{24} ; AU 103 pour TR_{25} ; BY 133 pour D_{10} ou D_{12} .

Base de temps trames (B.T.T.)

Contrairement à ce que l'on voit le plus souvent, il s'agit ici d'une base de temps du type multivibrateur (fig. 9), où le couplage entre la sortie et l'entrée est assuré par tout le circuit que l'on trouve entre les points a et b. Un seul réglage est à la disposition de l'utilisateur : celui de la fréquence trames (R_{111}), situé d'ailleurs à l'arrière. L'amplitude et la linéarité verticales peuvent être corrigées par les ajustables R_{407} et R_{410} , que l'on ne peut atteindre qu'à l'aide d'un tournevis. L'indépendance entre les trois réglages est à peu près complète : la manœuvre de la fréquence trames n'agit ni sur la linéarité, ni sur l'amplitude; la retouche

Fig. 8. — Base de temps lignes, précédée d'un comparateur de phase.



CAPACIMÈTRE transistorisé

Étude de D. Prigent et J. Mizo au point

(Suite et fin ; voir : "Radio-Constructeur" n° 247)

Réalisation pratique

Construire un coffret à double fond, en contre-plaqué de 6 mm (fig. 8 et 9) aux dimensions indiquées. La face avant et le panneau arrière peuvent être en bakélite ou en aluminium. Ces panneaux sont amovibles et se fixent par quelques petites vis à bois. Monter quatre coupleurs de piles (pour piles plates 4,5 V) dans le double fond. Câbler les piles en série. Les cinq fils d'alimentation (0; 4,5; 9; 13,5 et 18 V) traversent la cloison et aboutissent à un connecteur à 5 broches. Ce connecteur peut être une simple barrette de « sucres ».

Découper une plaquette de bakélite de 150 × 130 mm (fig. 10). Cette plaquette sera reliée (plus haut) au panneau avant par deux tiges filetées. Le montage entier et la mise au point peuvent se faire ainsi en dehors du coffret.

Fixer sur le panneau avant :

1. — Le combinateur « Fonctions » (fig. 11 et 12). C'est un combinateur à 3 galettes (9 circuits, 3 positions, dont 7 circuits sont utilisés : B₁ à B₇). Ces positions sont marquées : ISOL (courant de fuite), A (arrêt) et CAP (mesure de la capacité);
2. — Le potentiomètre Pot. 2 (potentiomètre ajustable avec bouton, de 100 kΩ, marqué « AJ 100 ») et le potentiomètre Pot. 3 (ajustable de 10 kΩ avec bouton, marqué « AJ Zéro »);
3. — Les barrettes de connexions : C_x + et -; μA + et -; vérification piles : 0; 4,5; 9; 13,5; 18 volts);
4. — Le potentiomètre Pot. 1 (bobiné) gradué en volts;
5. — Le combinateur « Gammes » (1 circuit, 11 positions, dont 7 sont utilisées);
6. — Les trois boutons-poussoirs : charge, mesure et décharge.

Réaliser à titre d'essai, en utilisant des supports pour les transistors (donc ne pas souder les fils), le petit montage représenté dans la figure 13. Aucun des six transistors BC 107 B utilisés base en l'air, ne doit faire bouger l'aiguille du microampèremètre. On réalise ensuite, et toujours à titre d'essai, le montage de la figure 14 en utilisant un voltmètre de 10 kΩ/V sur la gamme de 10 V. En réunissant la base de T₁ à 4,5 puis à 9 volts par une résistance de 1 MΩ, on doit lire environ 2,5 et 7 volts sur V_m. Le fait de court-circuiter la résistance de 1 MΩ ne doit provoquer aucune

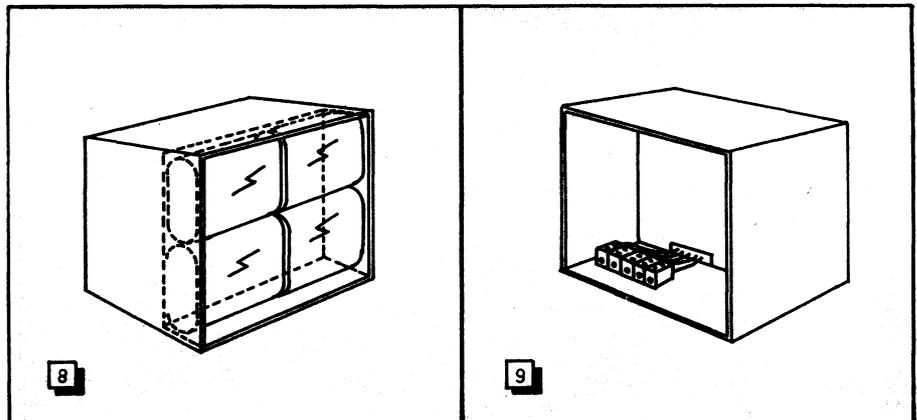


Fig. 8. — Emplacement des piles dans le coffret à double fond.

Fig. 9. — Les cinq fils d'alimentation traversent la cloison et aboutissent à cinq broches d'un connecteur.

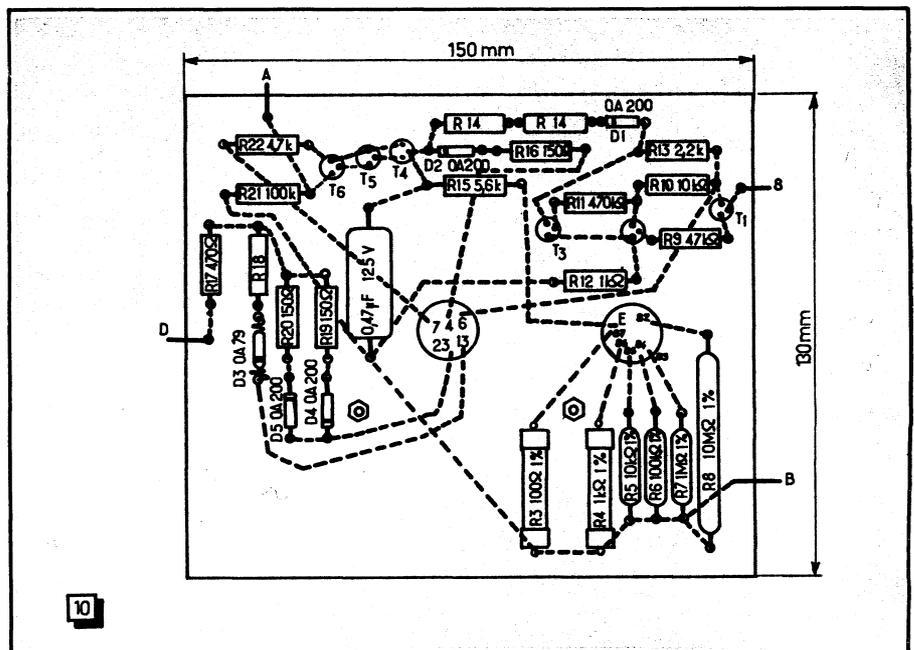
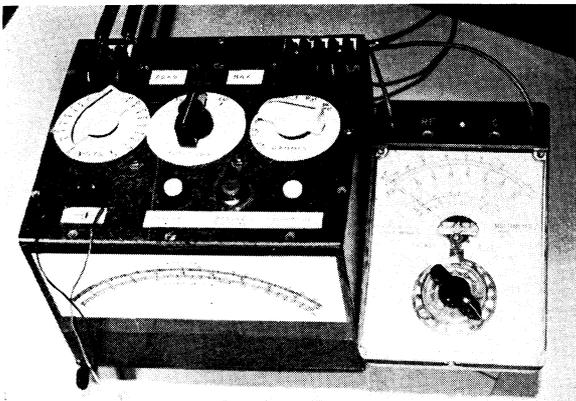


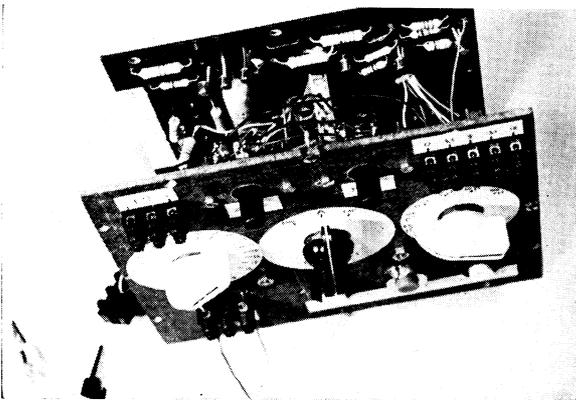
Fig. 10. — Disposition des pièces sur la plaquette en bakélite.

variation appréciable de V_m et jamais V_m ne doit indiquer une tension supérieure à la tension d'entrée. Il faut rechercher les

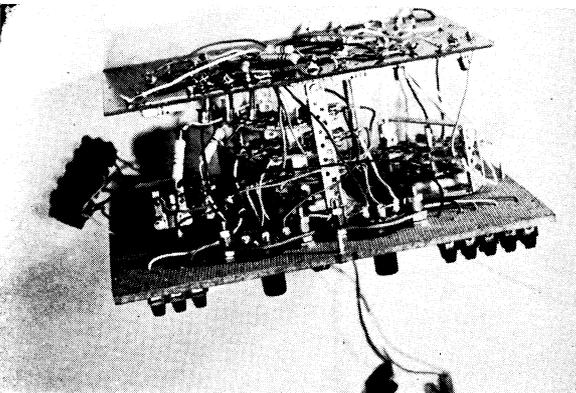
trois transistors sur les six donnant les meilleurs résultats et noter l'ordre dans lequel ils sont utilisés.



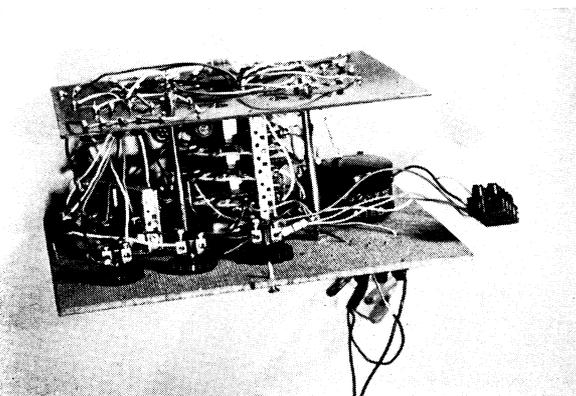
Le capacimètre terminé.



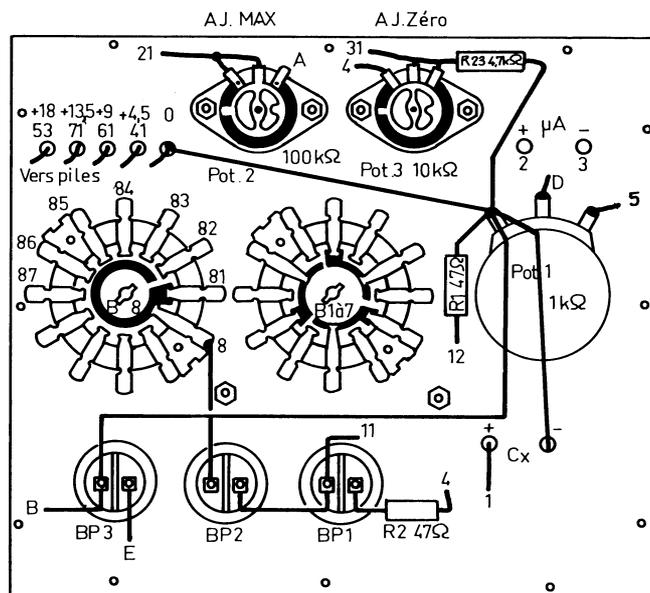
L'appareil sorti de son coffret



L'appareil vu par-dessus.

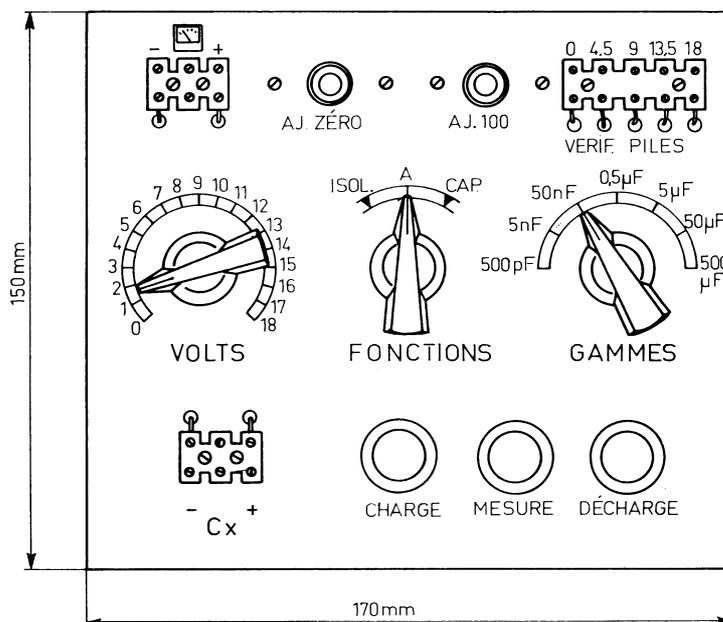


L'appareil vu par-dessous.



11

Fig. 11. — Câblage des combineteurs, des résistances ajustables, du potentiomètre et des boutons-poussoirs sur le panneau avant.



12

Fig. 12. — Le panneau avant vu de face.

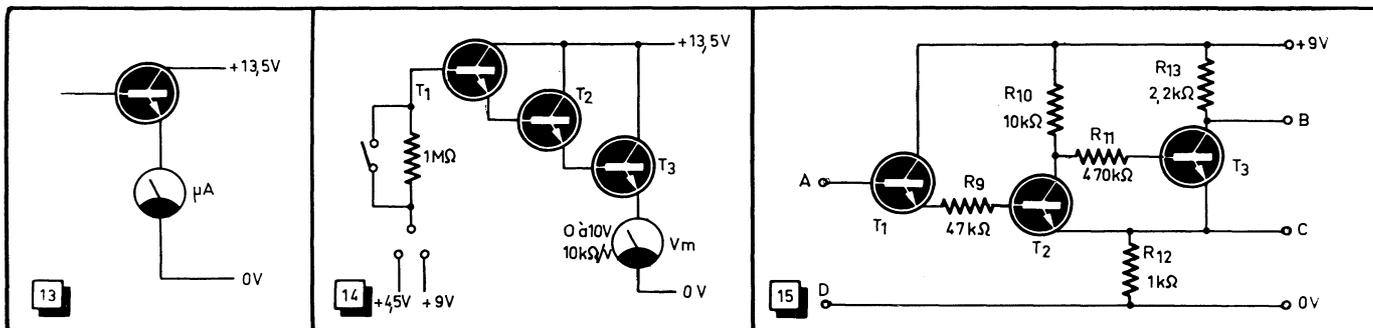
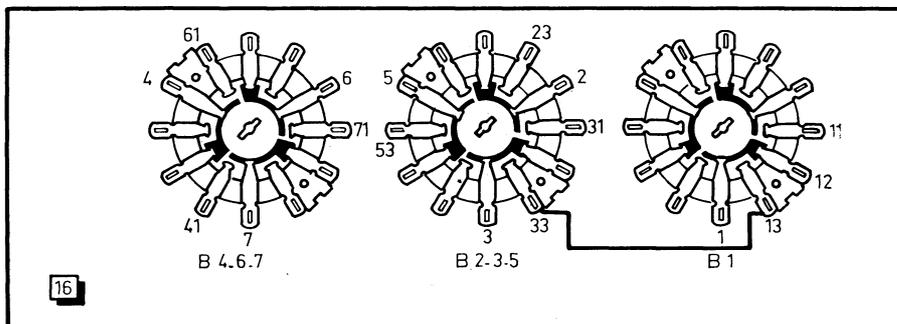


Fig. 13. — Montage d'essai pour la vérification du courant I_{cc0} des transistors utilisés.

Fig. 14. — Montage d'essais pour la vérification simultanée de l'ensemble $T_1-T_2-T_3$.

Fig. 15. — Schéma du trigger dans son aspect définitif.

Fig. 16. — Câblage du combinateur B1 à 7, 3 galettes, 3 positions (représenté en position « Arrêt »).



L'essai à base ouverte de T_1 ne signifie rien, car le montage subit alors trop d'influences extérieures parasites et l'aiguille de V_m ne s'immobilise pas. Les trois transistors écartés lors de l'essai précédent sont alors montés sur la plaquette (T_1 à T_3), ainsi que le condensateur C_1 ($0,47 \mu F$ au papier), les diodes et les résistances, sauf R_{11} et R_{13} . On câble la partie trigger (fig. 15) que l'on essaie sous 9 volts. En laissant A en l'air on doit trouver $BC < 0,7 V$ et $BD < 3,5 V$. Si tel n'est pas le cas, il faut diminuer R_{11} pour arriver à saturer T_3 . On réunit ensuite A à + 4,5 V, ce qui fait basculer le trigger. La tension BD passe à 9 volts et ne peut rebasculer tant que AD ne retombe pas au-dessous de 2 V.

Lorsque le trigger est bien réglé, on peut monter et câbler toute la plaquette (sauf R_{11} et R_{13}), la fixer par les tiges filetées au panneau avant et terminer le câblage, y compris celui allant aux piles (longs fils souples). Les plans de câblages détaillés (fig. 10, 11 et 16) donnent toutes les indications nécessaires. Il suffit de relier entre eux les points marqués par les mêmes chiffres.

Mise au point et étalonnage

1. — Mettre le combinateur « Fonctions » en position ISOL. Brancher un voltmètre en sortie (entre + et $-\mu A$), court-circuiter les bornes d'entrée (+ E et - E). Graduer le cadran de Pot. 1 en volts suivant les indications du voltmètre.

2. — Brancher en série entre + E et - E un milliampèremètre et une résistance de $10 k\Omega$, brancher en sortie le microampèremètre 0 — $100 \mu A$. Mettre provisoirement à la place de R_{13} un petit potentiomètre ajustable de $100 k\Omega$. Régler Pot. 1 de façon à lire 1 mA à l'entrée (10 V) et régler le potentiomètre ajustable de façon à lire $100 \mu A$ en sortie. Enlever le potentiomètre ajustable, mesurer sa valeur et le remplacer par une résistance fixe de valeur aussi approchée que possible. Noter les valeurs lues (en microampères) en sortie pour 100, 200, 300... 1 000 μA à l'entrée. Remplacer le milliampèremètre d'entrée par

un microampèremètre et procéder de même pour 1, 2, 5, 10, 20, 30... $100 \mu A$ à l'entrée. Le tableau à 2 colonnes servira à l'étalonnage final.

3. — On passe sur la position « CAP » et on relie provisoirement un potentiomètre ajustable de $100 k\Omega$ à la place de R_{11} . On place le combinateur gammes sur la position $0,5 \mu F$. On règle Pot. 3 de façon à lire 0 μA en sortie. On appuie alors simultanément sur BP_1 (charge) et BP_2 (mesure) et on règle Pot. 2 pour lire $100 \mu A$. On place ensuite cinq condensateurs de $0,1 \mu F$ en parallèle sur l'entrée, entre + E et - E. On appuie sur BP_1 que l'on lâche pour appuyer immédiatement sur BP_2 . On règle le petit potentiomètre ajustable pour que cette manœuvre amène l'aiguille du microampèremètre exactement sur 50 (ne pas oublier d'appuyer sur BP_3 « Décharge » entre chaque essai).

On enlève le petit potentiomètre et on le remplace par une résistance fixe de valeur identique.

La mise au point est terminée et l'on peut fixer le montage dans le coffret.

Réalisation du cadran de conversion

Connecter à l'entrée 1, puis 2, puis 3 et ainsi jusqu'à 10 condensateurs de $0,1 \mu F$ en parallèle; procéder chaque fois à une mesure (sur la position $0,5 \mu F$) et noter les résultats.

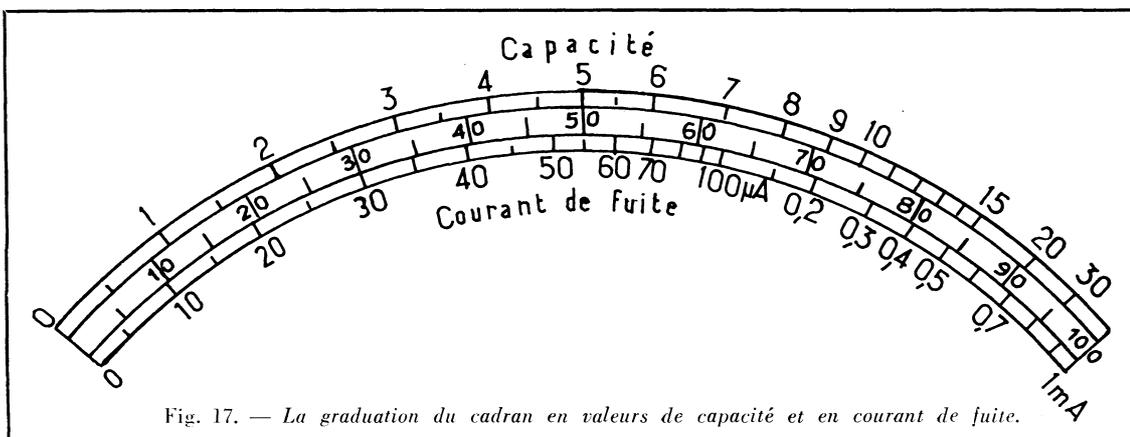
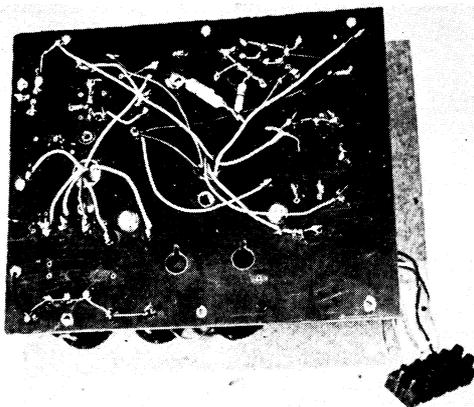
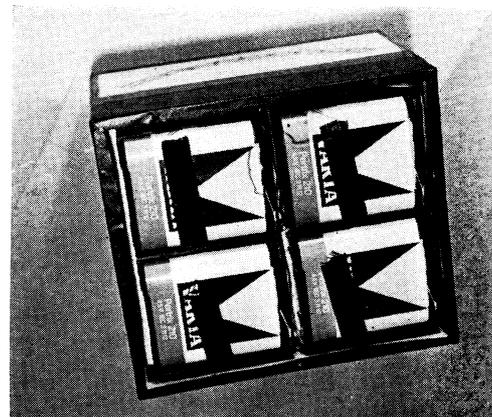


Fig. 17. — La graduation du cadran en valeurs de capacité et en courant de fuite.



L'appareil vu par l'arrière.

Les quatre piles d'alimentation.



Nous avons trouvé pratique d'établir un graphique de conversion à trois échelles (fig. 17) ayant la forme d'un cadran de multimètre, graphique que nous avons collé sur le panneau arrière du coffret. L'échelle du milieu est graduée en microampères lus, l'échelle supérieure indique la capacité et l'échelle inférieure donne le courant de fuite.

Pour faciliter le dessin de cette échelle, il suffit que l'arc de cercle mesure 100°.

Chaque degré vaut alors 1 μ A.

Il suffit ensuite de reporter au-dessus et au-dessous les indications notées pendant l'étalonnage pour obtenir un cadran semblable à la figure 17. Ces échelles peuvent être coloriées et forment ainsi un joli cadran. L'étalonnage réalisé sur la gamme 0,5 μ F est valable pour toutes les gammes sauf sur celle marquée 500 pF. Pour mesurer ces petites capacités il faut procéder par comparaison, c'est-à-dire trouver un

condensateur de valeur connue donnant la même déviation que le condensateur essayé.

Et maintenant, mesurez vos condensateurs : vous serez surpris des écarts qui existent entre leur valeur nominale et leur valeur réelle, mais n'oubliez pas que ± 20 % est absolument normal et que pour des électrochimiques neufs les tolérances sont de -20 à $+50$ %.

P. FRANÇOIS.

Le réglage des amplificateurs d'antenne à l'usine HIRSCHMANN

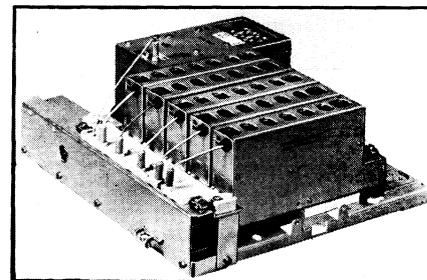
Nous avons eu le plaisir de participer tout récemment à la visite des différentes usines et des laboratoires **Richard Hirschmann**, organisée par la **Compagnie Continentale Edison** qui, comme on le sait, distribue en exclusivité le matériel Hirschmann en France, par l'intermédiaire de son département **CEGEREC**.

Nous avons vu des moyens de production énormes (2 500 personnes environ et 1 200 000 antennes diverses par an) des laboratoires supérieurement équipés et, surtout, un soin extraordinaire apporté aux essais et au réglage des ensembles électroniques tels qu'amplificateurs d'antennes,

par exemple.

Notre photographie représente une petite section des postes de réglage des modules d'amplification TV ou des modules de passage. Chaque poste est équipé d'un vobuloscope à grand écran et d'un voltmètre électronique, de sorte que l'opérateur « façonne » la courbe nécessaire pour tel ou tel module et observe, en même temps, la tension de sortie, par exemple.

Les modules, amplification ou passage, existent en deux types : normal ou « minimodule » et s'assemblent sur des châssis comportant le dispositif d'alimentation. Ces châssis peuvent recevoir de 2 à 6 modules.



Une « batterie » de modules amplificateurs montés sur le châssis avec, au fond, l'alimentation.



Quant aux modules eux-mêmes, il en existe une variété difficilement imaginable : modules pour la bande FM à 1 ou 2 transistors (gain de 17 à 36 dB) ; modules radio AM/FM, à 2 ou 3 transistors (gain de 9 à 32 dB suivant la gamme) ; modules TV du type monocanal à 1, 2, 3 ou 4 transistors, pour toutes les bandes TV (gain de 18 à 45 dB) ; modules TV du type « large bande » (bande III ou bandes IV/V), à 3 ou 4 transistors, dont le gain se situe entre 37 et 45 dB pour la bande III et 22-30 dB pour les bandes IV/V.

La tension maximale admissible à l'entrée est très variable suivant le type de module : 0,5 à 100 mV. La tension de sortie est variable de 100 à 2 500 mV, également suivant le type de module. L'impédance d'entrée et de sortie est toujours de 60/75 Ω .

La consommation des modules est assez variable : 6 à 7 mA pour un seul transistor ; 11 à 26 mA pour deux transistors ; 20 à 175 mA pour trois transistors ; 38 à 55 mA pour quatre transistors.

LE CALCUL ÉLECTRONIQUE

(Voir "Radio-Constructeur" nos 227, 229, 230 et 240 à 247)

Comme nous l'avons dit le mois dernier, nous terminerons ici notre digression relative aux diagrammes de Karnaugh, puis nous reprendrons le cours normal de notre exposé avec les circuits logiques.

Tous inutiles...!!

Le diagramme de la figure 11 pourra nous permettre d'étudier la fameuse expression :

$$S = \overline{A}B + B\overline{C} + C\overline{A} + \overline{A}B + \overline{B}C + \overline{C}A,$$

dont on peut démontrer que n'importe quel terme est inutile (attention, il ne faut pas en déduire que, chaque terme étant inutile séparément, tous les termes le sont collectivement et qu'on peut tous les supprimer).

En effet, hachurons les cases correspondant aux trois premiers termes de l'expression (fig. 13 a). Nous aurons donc à couvrir de hachures en biais les cases (4) et (8) (terme $\overline{A}B$), de hachures verticales les cases (2) et (3) (terme $B\overline{C}$) et de hachures horizontales les cases (5) et (6) (terme $\overline{C}A$).

Occupons-nous maintenant des quatrième, cinquième et sixième termes de l'expression S. Il faudra (fig. 13 b) hachurer en biais les cases (2) et (6) (terme $\overline{A}B$), en horizontal les cases (5) et (8) (terme $\overline{B}C$) et hachurer verticalement les cases (3) et (4) (terme $\overline{C}A$).

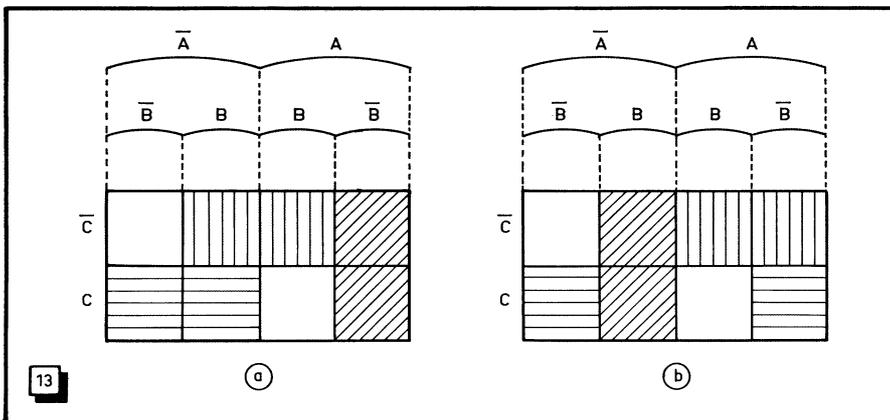


Fig. 13. — Sur le diagramme de la figure 11, nous avons tracé : (a) hachuré en biais : les cases (4) et (8), terme $\overline{A}B$; hachuré verticalement : les cases (2) et (3), terme $B\overline{C}$; hachuré horizontalement : les cases (5) et (6), terme $\overline{C}A$; (b) hachuré en biais : les cases (2) et (6), terme $\overline{A}B$; hachuré horizontalement : les cases (5) et (8), terme $\overline{B}C$; hachuré verticalement : les cases (3) et (4), terme $\overline{C}A$. Et l'on voit que les deux domaines hachurés totaux en (a) et (b) sont identiques, ce qui montre que :

$$\overline{A}B + \overline{B}C + \overline{C}A = \overline{A}B + \overline{B}C + \overline{C}A.$$

En comparant les figures 13 a et 13 b, on voit que les cases hachurées sont les mêmes dans les deux cas. Autrement dit, l'ensemble des trois premiers termes est rigoureusement équivalent à l'ensemble des trois derniers et l'on a

$$\overline{A}B + \overline{B}C + \overline{C}A = \overline{A}B + \overline{B}C + \overline{C}A.$$

Donc, chaque terme du premier groupe est rendu inutile par les termes du second groupe (et réciproquement). On peut donc réduire l'expression S à la somme des trois premiers termes, ou à la somme des trois derniers.

Soit dit en passant, on voit sur les figures 13 que les seules cases non couvertes de hachures sont les cases (1) et (7), correspondant respectivement aux termes $\overline{A}\overline{B}\overline{C}$ et $\overline{A}B\overline{C}$, ce qui montre que le complément de S est, tout simplement,

$$\overline{S} = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}.$$

C'est d'ailleurs, en cherchant le complément de la somme des trois premiers termes de S, puis le complément de la somme des trois derniers que l'on trouve cette valeur (par application des théorèmes de Morgan et simplification), ce qui est le moyen classique de représenter l'égalité que nous avons établie par les diagrammes de la figure 13.

Cas de quatre variables

Si nous devons opérer sur quatre variables, il faut en affecter deux, par exemple A et B, à la division en quatre du côté horizontal et deux autres, par exemple C et D, à la division en quatre du côté vertical, ce qui nous donne un tableau à seize cases.

Sur la figure 14, nous avons indiqué comment ces cases sont notées. Nous allons utiliser ce tableau pour simplifier l'expression

$$S = BD + CD + \overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}.$$

Le terme BD correspond à l'ensemble des quatre cases (6), (7), (10) et (11), que nous recouvrons de hachures en biais montantes de gauche à droite (fig. 15).

Le terme CD correspond à l'ensemble des cases (9), (10), (11) et (12), que nous couvrons de hachures en biais descendantes de gauche à droite. Ce faisant, nous repassons sur les cases (10) et (11), déjà hachurées.

Le terme $\overline{C}D$ correspond à l'ensemble des cases (5), (6), (7) et (8), que nous couvrons de hachures verticales. Ce faisant, nous repassons sur les cases (6) et (7) déjà hachurées.

Le terme $\overline{A}B\overline{C}D$ correspond à la seule case (6); nous la recouvrons de hachures horizontales. Cette case est déjà hachurée deux fois, ce qui montre que ce terme est inutile.

Le terme $\overline{A}B\overline{C}$ correspond à l'ensemble des deux cases (10) et (14), que nous couvrons de points. La case (10) est déjà marquée par deux types de hachures; seule la case (14) va être marquée pour la première fois.

Qu'obtenons-nous alors, une fois tous les termes de l'expression S reportés en hachures? A l'exception de la case (14), nous voyons que les cases hachurées (une ou plusieurs fois) sont les numéros (5) à (12) inclus. Il est facile de voir que toutes ces cases correspondent simplement à D.

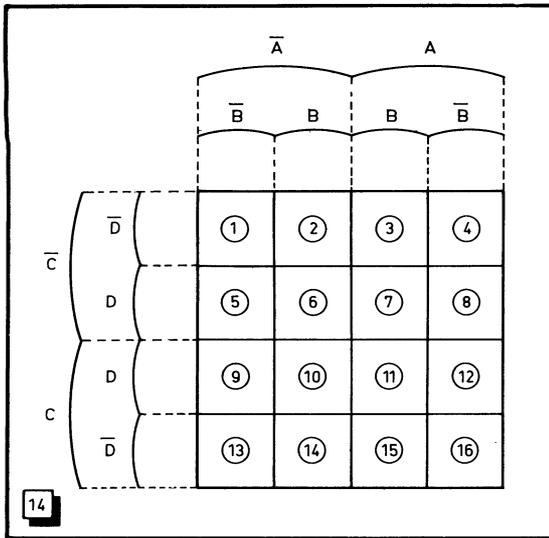
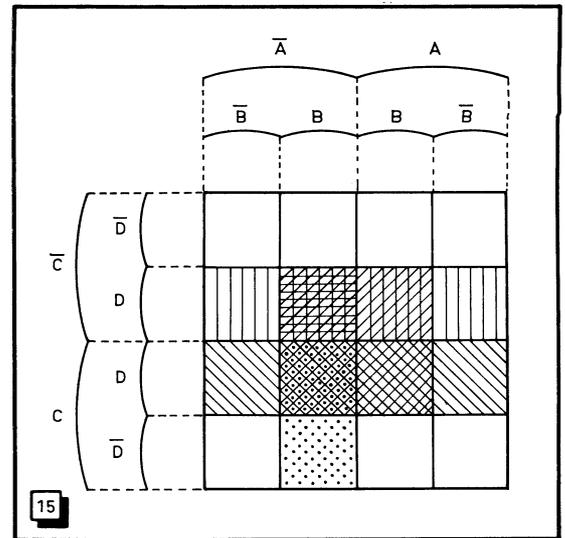


Fig. 14. — Diagramme de Karnaugh à seize cases, correspondant à quatre variables.

Fig. 15. — Utilisation du diagramme à seize cases pour simplifier au maximum l'expression

$$S = \overline{B}D + \overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}BC$$

Premier terme, cases 6, 7, 10 et 11, hachures en biais montantes de gauche à droite; deuxième terme, cases 9, 10, 11 et 12, hachures en biais descendantes de gauche à droite; etc.



L'expression S correspond donc à D plus la case (14). Celle-ci correspond au terme $\overline{A}BC\overline{D}$; on peut dire que

$$S = D + \overline{A}BC\overline{D}$$

Mais, comme nous cherchons toujours à mettre une expression sous sa forme la plus simple, nous pourrions trouver un autre moyen d'exprimer que le domaine marqué, correspondant à S sur la figure 15, comprend la case (14). En effet, l'ensemble des cases (10 et 14) correspond au terme $\overline{A}B$ comme nous l'avons vu plus haut. Il est donc possible de remplacer, dans l'expression simplifiée de S, le terme $\overline{A}BC\overline{D}$ par le terme $\overline{A}B$ qui est plus simple, et nous aurons finalement :

$$S = D + \overline{A}B$$

En exprimant S de cette façon, nous « hachurons » deux fois la case (10), mais cela ne fait rien : le mot « ou » (correspondant au signe +) de l'algèbre de Boole étant *non-exclusif* (il correspond à notre *et/ou*, peu admis en général par les puristes, mais d'un emploi presque obligatoire quand on veut exprimer une notion de « ou » sans idée d'exclusion d'une possibilité par l'autre).

En matière de conclusion

Le diagramme de Karnaugh est une possibilité intéressante de « visualisation » des calculs de l'algèbre de Boole. A notre avis, il ne remplace pas ces derniers ; il peut toutefois servir à les vérifier et, éventuellement, à faire apparaître une simplification que l'on aurait omise dans le calcul classique.

Il peut, dans certains cas, correspondre à quelque chose de plus réel : on peut envisager une interconnexion par fiches s'enfonçant dans des cases entre les différents plans d'une « matrice » carrée ou rectangulaire, chaque case du tableau de Karnaugh correspondant à une de ces interconnexions.

Il nous a semblé utile d'en parler, peut-être avec trop de détails, pour que les lecteurs le connaissent. Il y a déjà trop d'occasions où ceux qui travaillent les problèmes relatifs aux calculateurs se trouvent confrontés avec des termes nouveaux, des définitions nouvelles et en sont fort gênés. Il est donc souhaitable de connaître un peu à l'avance les termes que l'on pourra rencontrer, même si ces termes (ou les méthodes qui leurs correspondent) ne sont pas aussi nouveaux qu'on veut le faire croire.

Quatrième partie : LES CIRCUITS LOGIQUES

Schéma (enfin !) de la décade intégrée

Il est reproduit sur la figure 69. Passons rapidement sur le basculeur isolé B_A : on le commande par un signal en (E), c'est un J-K avec $J = K = 1$, et il change d'état à chaque commande.

Voyons maintenant comment le groupe des trois basculeurs B_B , B_C et B_D compte normalement par cinq. Nous partirons de l'état où tous les basculeurs sont à l'état zéro ; pas de tension sur leur sortie Q ; de la tension sur leurs sorties \overline{Q} .

Comme le \overline{Q} de B_D est à 1, il y a un 1 sur l'entrée J de B_B , et comme il a toujours un 1 sur son entrée K, il basculera lors de l'envoi d'un signal complet, venant de (F), sur son entrée H.

Le signal issu de (F) est aussi appliqué au H de B_D , mais ce dernier ne peut réagir : il a un zéro sur son entrée R (venant de Q), comme sur son entrée S (sortie du circuit « et » G, recevant un zéro sur ses deux entrées).

La sortie Q de B_B ne suffit pas pour actionner B_C : il faut un signal complet (montée et descente). On l'aura à la seconde impulsion en (F), qui va ramener B_B à zéro. Il y aura donc basculement de B_C . A l'entrée du circuit « et » G, il y a maintenant un 1 sur l'entrée supérieure de G (la sortie Q de B_C), mais un zéro sur l'entrée inférieure (sortie Q de B_C), donc un

zéro à la sortie, et le basculeur B_D est toujours insensible aux impulsions en H.

La troisième impulsion agit sur B_B et le fait passer à 1 très normalement, sans agir sur les deux autres basculeurs.

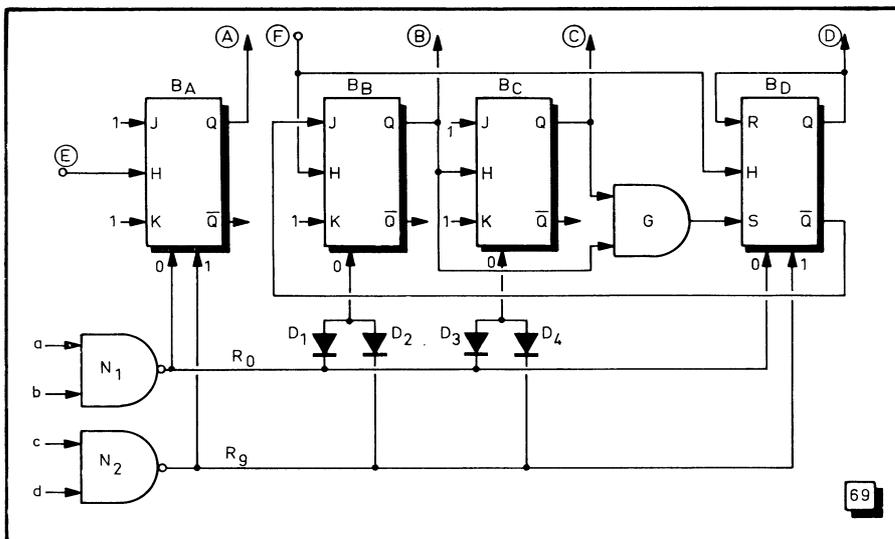
Il y a maintenant un 1 sur les deux entrées du circuit G, puisque les sorties Q de B_B et B_C sont à 1. Il y a donc maintenant (et maintenant seulement), un 1 en sortie, soit sur le S de B_D : il est prêt pour passer en position travail à l'impulsion suivante en (F) (arrivant sur son entrée H).

Arrive donc la quatrième impulsion : elle ramène B_B à zéro, donc elle commande le changement d'état de B_C qu'elle ramène à zéro. Comme nous l'avons dit, elle va agir sur B_D , et le faire passer en position travail : il aura un 1 sur sa sortie Q (ce qui appliquera un 1 sur son entrée R) et un zéro sur sa sortie \overline{Q} (ce qui appliquera un zéro sur l'entrée J de B_B).

Pour la cinquième impulsion, comme il y a un zéro sur le J de B_B , celui-ci ne peut que se mettre en position zéro. Il y est déjà, donc il reste tel quel. Il n'y a donc pas d'action sur B_C , qui reste à zéro.

En revanche, il y a un 1 sur l'entrée R de B_D et un zéro sur l'entrée S de ce basculeur (sortie de G qui reçoit zéro sur ses deux entrées).

Fig. 69. — Schéma-bloc de la décade complète, réalisée en un seul circuit intégré SN 7490 de Texas Instruments, avec basculeur de tête séparable (BA), ensemble de trois basculeurs avec des couplages les faisant compter par cinq, double commande de remise à zéro (par N_1) ou à 9 (par N_2).



Donc, la cinquième impulsion, si elle n'agit ni sur B_B ni sur B_C , agira sur B_D et le remettra à zéro. Le cycle est terminé.

Juste un petit mot sur les remises à zéro et à 9. Les sorties de circuits « nand » N_1 et N_2 sont sans effet sur les basculeurs quand elles sont à 1, mais elles agissent quand elles sont à zéro, c'est-à-dire pour N_1 par exemple, quand $a = b = 1$.

Dans ce cas, en supposant qu'il y ait un zéro sur une des entrées de N_2 (ou sur les deux), l'action de la sortie zéro de N_1 sur les quatre basculeurs les amène tous à zéro. Cette action est prédominante par rapport aux impulsions en (E) et (F) : la décade est bloquée dans sa position zéro.

Appliquons maintenant des 1 sur les deux entrées c et d de N_2 , une des entrées de N_1 étant à zéro (ou les deux). La tension zéro sortant de N_2 forcera les basculeurs B_A et B_D à prendre l'état 1, et les basculeurs B_B et B_C à prendre l'état zéro. Là aussi, l'action de N_2 est prédominante sur les impulsions en (E) ou en (F).

Les diodes que l'on voit en D_1 et D_2 constituent un circuit « ou » : l'action de N_1 et celle de N_2 doivent être les mêmes sur B_B , nous ferons donc agir celle des deux sorties (sortie de N_1 ou sortie de N_2) qui est à zéro pour agir sur la remise à zéro de B_B . Il en sera de même pour B_C , commandé en remise à zéro par le circuit « ou » D_3 - D_4 .

Signalons, pour ne rien laisser dans l'ombre, que l'action de la « mise à 9 » (N_2) est prédominante par rapport à celle de la mise à zéro : avec des 1 sur les quatre entrées a, b, c et d , soit des zéros sur les sorties R_0 et R_9 , la décade est remise à 9 ($A = 1, B = C = 0, D = 1$).

Encore un petit exercice de style

Dans l'utilisation en décade normale, on relie (A) à (F), on met à la masse (zéro) a et c par exemple.

Supposons que nous voulions utiliser la SN 7490 pour compter par huit. Nous allons utiliser la remise à zéro de façon telle qu'elle fonctionne immédiatement quand l'état 9 se présente.

Or, qu'avons-nous dans l'état 9? Il y a simplement $A = 1, B = C = 0$ et $D = 1$. Donc, si nous montons le tout comme l'indique la figure 70 (sortie du basculeur séparé, soit A, actionnant l'entrée (F) du groupe des trois autres), avec les sorties A et D reliées aux deux entrées de N_1 , a et b , une des entrées de N_2 étant à la masse (ici c'est c), le tout comptera par huit. En effet, à l'arrivée à l'état 9, il y aura un 1 en A et en D, et la remise à zéro fonctionnera immédiatement, remettant les quatre basculeurs à zéro.

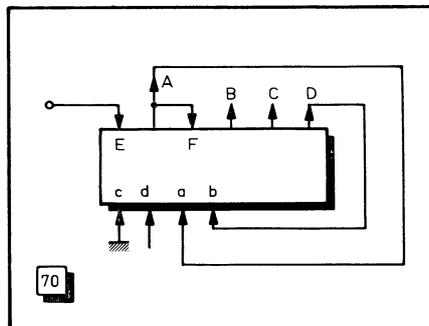
Supposons que nous désirions maintenant compter par 7. Nous utiliserons, par exemple, la sortie D du groupe de trois basculeurs pour commander l'entrée E du basculeur séparé. Le tout sera monté comme l'indique la figure 71.

Pour les cinq premières impulsions en (F), l'ensemble des trois basculeurs compte normalement par cinq. A la cinquième impulsion, le basculeur séparé bascule, la sortie A devient 1 et un premier 1 est appliqué en a de N_1 . Deux impulsions après, c'est le basculeur B_C qui passe à l'état travail, un 1 apparaît sur C, et le circuit N_1 remet le tout au zéro (fig. 71).

Nous laissons les lecteurs imaginer les combinaisons possibles qui permettent à l'ensemble de compter par n'importe quel

★

Fig. 70. — Connexions à établir sur la SN 7490 pour qu'elle compte par huit.



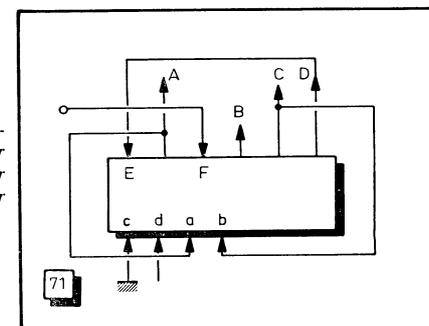
★

nombre de 2 à 9. La recherche n'est pas tellement longue, et c'est un très bon exercice pour celui qui veut s'entraîner à utiliser les décades intégrées.

Signalons, enfin, qu'il existe un circuit intégré que l'on peut commander par les quatre sorties A, B, C et D de la décade

★

Fig. 71. — Connexions à établir sur la SN 7490 pour qu'elle compte par sept.



★

et qui, contenant une matrice de décodage complète et dix transistors silicium haute tension, permet d'attaquer directement un tube à affichage numérique genre « Nixie ». En outre, on

(Suite page 126)

DÉPANNAGE

des récepteurs à transistors

(Suite et fin ; voir : "Radio-Constructeur" n° 247)

Amplificateurs F.I. pour AM/FM

Il est très difficile de généraliser dans ce domaine, car la diversité des montages que l'on rencontre est énorme, surtout par de petits détails de neutralisation, de stabilisation des tensions de polarisation, de commutation AM-FM, etc. Certains constructeurs utilisent systématiquement, pour la fonction F.I., des transistors en montage à base commune, d'autres restent fidèles au montage à émetteur commun, d'autres enfin réalisent des amplificateurs « panachés » : émetteur commun et base commune.

Le schéma de la figure 17 montre justement un exemple d'un amplificateur F.I. sinon panaché, du moins fonctionnant en émetteur commun en AM et en base commune en FM. Nous allons analyser rapidement ses particularités, car aucune vérification sérieuse n'est possible si l'on ne sait pas à quoi sert tel ou tel élément et en quoi sa valeur peut être importante.

Fonction AM. — Le transistor T_1 assure le changement de fréquence en G.O., P.O. et O.C., et dans son circuit de collecteur on trouve le premier transformateur F.I. accordé sur 455 ou 460 kHz ($L_1 - L_5 - L_6$), ainsi que le circuit de réaction de l'oscillateur AM (en pointillé). Ce dernier est parfois court-circuité en FM, mais dans le

cas de la figure 17, cette précaution est inutile, car le primaire L_1 du transformateur F.I. retourne à la masse en FM.

Dans ce genre de montages, le court-circuit, en position AM, du primaire $L_1 - C_1$ est nécessaire, car ce circuit, accordé sur 10,7 MHz, constituerait, en O.C. un bouchon-filtre pour une bande de fréquences centrée sur 10,7 MHz.

Le premier transistor F.I. (T_2) est attaqué sur sa base à l'aide d'un diviseur de tension capacitif $C_5 - C_6$ shuntant le secondaire L_5 . On voit aussi cette attaque réalisée à partir d'une prise sur le secondaire L_6 .

La base du T_2 reçoit au repos une polarisation négative (par rapport au « plus ») grâce au diviseur de tension R_{14} (shuntée par la diode OA 160) - $R_{15} - R_{11} - R_4$. Mais on voit immédiatement qu'à l'arrivée d'un signal, une tension positive apparaît en α , d'autant plus élevée que le signal est plus intense, et qui se trouve appliquée à la base du T_2 , réalisant ainsi une commande automatique de sensibilité (C.A.S. ou C.A.V.). La tension en α devenant suffisamment positive, le courant à travers $R_{15} - R_{11} - R_4$ augmente et la chute de ten-

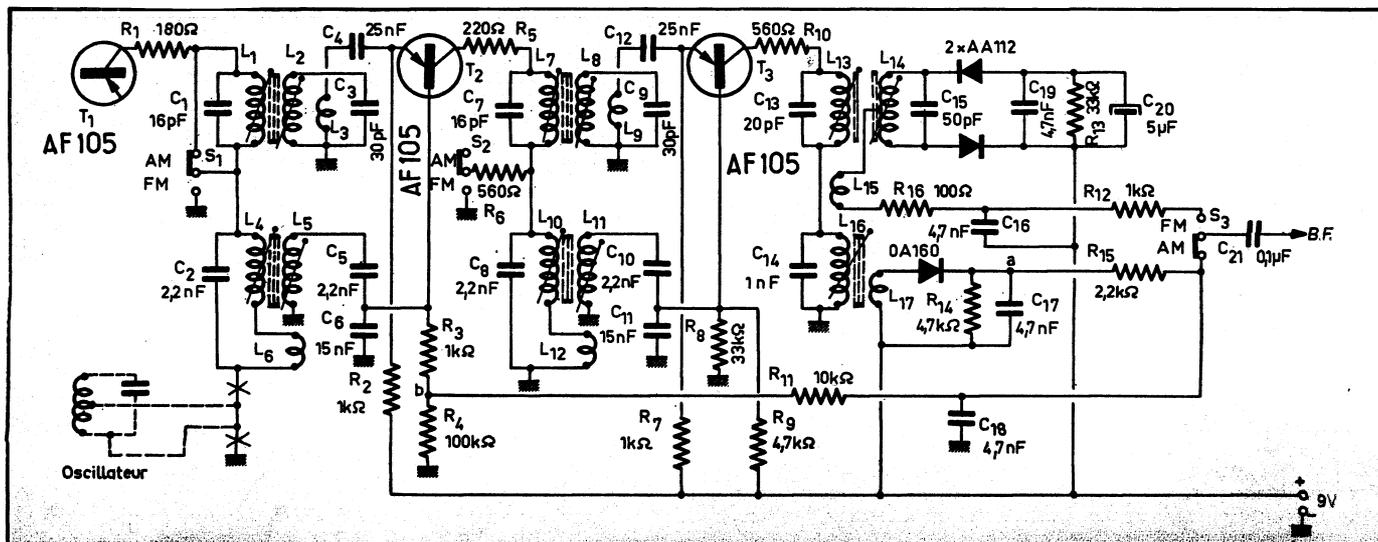
sion aux bornes de cette résistance devient plus importante. En d'autres termes, le point b (c'est-à-dire la base de T_2) devient moins négatif par rapport au « plus » et par rapport à l'émetteur, ce qui provoque une diminution du gain. L'émetteur se trouve découplé par C_1 . Le fait que ce condensateur est en série avec l'enroulement de couplage L_3 n'a aucune importance en AM, l'impédance de ce bobinage étant négligeable aux fréquences de l'ordre de 460 kHz.

L'amplificateur de la figure 16 ne comporte aucune neutralisation, bien qu'elle soit presque toujours prévue sur les amplificateurs dont les transistors sont montés en émetteur commun. Ici, la valeur relativement élevée des capacités d'accord des circuits F.I. en AM permet d'obtenir une stabilité suffisante sans faire appel à la neutralisation.

Le deuxième étage F.I. a une structure tout à fait analogue, avec cette différence que la base γ est polarisée d'une façon fixe pour le diviseur de tension $R_8 - R_9$.

Fonction FM. — Les deux transistors travaillent en base commune et sont attaqués à partir des secondaires L_2 et L_4 à

Fig. 17. — Schéma d'ensemble assez classique d'un amplificateur F.I. mixte, AM-FM, suivi d'un détecteur de rapport et d'un détecteur AM.



l'aide d'enroulements de couplage L_3 et L_n , respectivement, dont l'impédance, à 10,7 MHz, devient appréciable. Les trois inverseurs, S_1 , S_2 et S_3 se trouvent, évidemment, en position FM.

Les résistances R_1 , R_5 et R_{10} , en série avec les trois collecteurs, sont prévues pour réduire l'influence de la capacité dynamique de collecteur (capacité de sortie) sur l'accord des circuits F.I. Or, les variations de cette capacité sont d'autant plus importantes que les variations de tension (alternative) sur le collecteur sont plus grandes. Cela explique que dans les étages où l'amplitude de la tension amplifiée est déjà élevée, on est obligé de prévoir une valeur plus grande pour la résistance en série avec le collecteur, comme on peut le voir sur la figure 17.

L'amplificateur F.I. (FM) débouche sur un détecteur de rapport, dont la structure est la même que dans n'importe quel récepteur à tubes (diodes AA 112).

Quelques variantes. — Le schéma de la figure 18 représente un étage F.I. mixte, fonctionnant en base commune aussi bien en AM qu'en FM. Aucune neutralisation n'y est prévue, ce qui est normal lorsqu'il s'agit de montages BC.

L'étage de la figure 19 fonctionne en émetteur commun et uniquement en AM. Une neutralisation y est prévue par la capacité C_n et une portion du primaire L_n . La valeur de C_n est toujours faible, comprise entre 15 et 47 pF le plus souvent. Parfois, une résistance de quelque 100 à 220 Ω est prévue en série avec C_n . Le schéma de la figure 20 représente un montage à peu près du même type, avec cette différence que le circuit de neutralisation y comprend, en dehors de la capacité C_n , un bobinage séparé, L_n , couplé au primaire du transformateur F.I. 2.

Enfin, le schéma de la figure 21 correspond encore à un étage F.I. mixte, mais fonctionnant en émetteur commun aussi bien en AM qu'en FM. Aucune neutralisation n'y est prévue.

Mesure de tensions et tolérances dans un amplificateur F. I.

La vérification « statique » d'un amplificateur F.I., AM seulement ou mixte, se fait par la mesure de tensions, surtout celles de collecteur et de base de chaque étage. Comme plus haut, toutes ces tensions seront relevées par rapport au « plus », c'est-à-dire, le plus souvent, par rapport à la base de la résistance qui se trouve dans le circuit d'émetteur, que le transistor fonctionne en base commune ou en émetteur commun.

Lorsqu'on a des indications précises sur les tensions normales que l'on doit trouver, il suffit de s'y conformer, la plage de tolérance étant en moyenne de $\pm 25\%$, sauf pour certains dispositifs spéciaux, sur lesquels le constructeur attire toujours l'attention : certaines tensions de polarisation stabilisées, etc.

Lorsqu'on ne possède aucune documentation, on peut néanmoins procéder à une

vérification sommaire en ayant présentes à l'esprit quelques « vérités premières » :

1. — La plupart des transistors F.I. fonctionnent normalement avec un courant d'émetteur de 1 à 1,5 mA (sans signal);

2. — La différence de potentiel entre la base et l'émetteur se situe généralement entre 0,15 et 0,25 V, la base étant négative par rapport à l'émetteur (pour un p-n-p).

Voici maintenant quelques limites entre lesquelles peut varier la valeur de cer-

Résistances d'émetteur, R_2 et R_7 . Peuvent varier de 0,5 à 3 k Ω pour R_2 et 0,5 à 2 k Ω pour R_7 . Si valeur trop élevée : polarisation négative de la base correspondante trop faible, d'où perte de sensibilité. Si valeur trop faible : base du transistor trop négative, courant de collecteur trop élevé et danger de surcharge pour le transistor.

Résistance R_3 . Valeur relativement peu critique, pouvant varier sans inconvénient, entre 0,5 et 5 k Ω . Si cette valeur est beau-

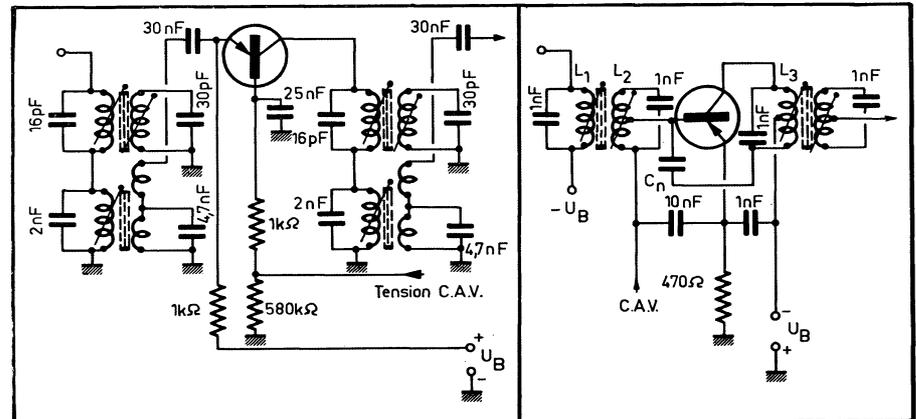


Fig. 18. — Etage F.I. fonctionnant en base commune en AM et en FM.

Fig. 19. — Etage F.I. avec neutralisation, fonctionnant en émetteur commun en AM et en FM.

tains éléments de la figure 17 ainsi que des indications sur les conséquences d'une valeur beaucoup trop élevée ou beaucoup trop faible.

Résistances série des circuits de collecteurs, R_1 , R_5 et R_{10} . Peuvent varier entre 100 et 600 Ω pour R_1 , 150 à 600 Ω pour R_5 et 300 à 700 Ω pour R_{10} . Si valeur trop élevée : perte de sensibilité et dégradation de la sélectivité. Si valeur trop faible : désaccord du circuit F.I. correspondant par influence de la capacité dynamique de collecteur.

coup trop élevée, la base du T_2 tend à devenir plus positive.

Résistance R_4 . Peut varier de 30 k Ω à 150 k Ω . Si elle est beaucoup trop élevée, la base devient trop positive et le gain de l'étage diminue. Si elle est beaucoup trop faible, la base devient trop négative, d'où un courant de collecteur excessif et danger de surcharge pour le transistor.

Résistance R_6 . Amortit L_{10} en position FM. Valeur pouvant varier de 100 à 800 Ω et qui n'est nullement critique.

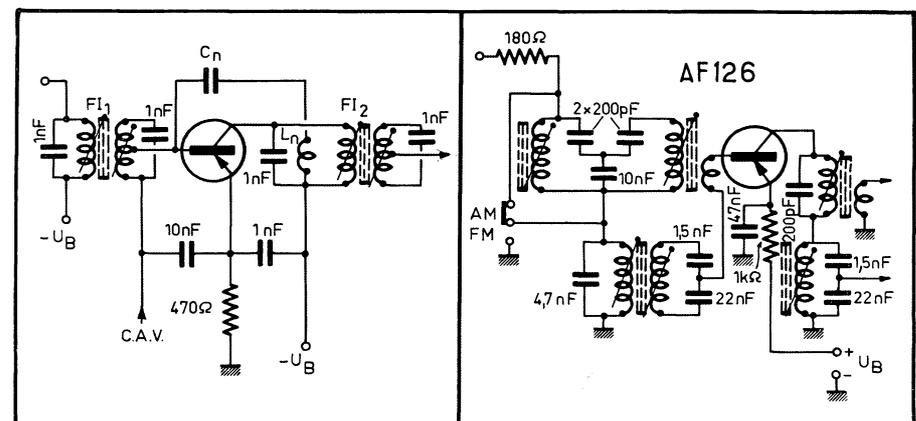


Fig. 20. — Variante du schéma précédent en ce qui concerne le circuit de neutralisation.

Fig. 21. — Etage F.I. sans neutralisation, fonctionnant en émetteur commun en AM et en FM.

Résistance R_6 . Peut varier de 15 à 50 k Ω . Son rôle est le même que celui de R_7 : perte de sensibilité si valeur trop élevée ; danger de surcharge du transistor si valeur trop faible.

Résistance R_{10} . Peut varier de 3 à 10 k Ω . Son action s'exerce évidemment en sens contraire de celle de R_6 : perte de sensibilité si valeur trop faible ; danger de surcharge du transistor si valeur trop élevée.

Résistance R_{11} . Peut varier de 5 à 20 k Ω . Si trop élevée : base du T_2 devient plus négative, donc danger de surcharge pour le transistor ; si trop faible : la base devient plus positive et le gain de l'étage T_2 diminue.

Résistance R_{12} . Valeur peu critique, pouvant varier de 0,5 à 5 k Ω . Une diminution de sensibilité en FM peut être constatée seulement si la valeur de cette résistance devient vraiment excessive. N'existe pas sur tous les montages.

Résistance R_{13} . Constitue la charge du détecteur de rapport. Valeur pouvant varier de 10 à 50 k Ω . Si valeur trop élevée : détecteur de rapport plus sensible, mais

moins protégé contre la modulation en amplitude. Si valeur trop faible : protection contre la modulation en amplitude meilleure, mais détecteur moins sensible.

Résistance R_{14} . Constitue la charge du détecteur AM. Valeur pouvant varier de 2 à 10 k Ω . La constante de temps du circuit de détection est proportionnelle à la valeur de cette résistance et aussi à celle de C_{17} .

Résistance R_{15} . Découplage du circuit détecteur AM. Valeur peu critique, pouvant varier sans inconvénient de 1 à 5 k Ω . Si valeur vraiment beaucoup trop élevée, diminution de la sensibilité de la voie AM.

Résistance R_{16} . Peut varier entre 100 et 1 000 Ω . Si valeur trop élevée : atténuation excessive des aiguës. Si valeur trop faible : atténuation insuffisante des aiguës et infiltration des résidus H.F. vers la B.F.

La valeur de toutes les capacités en parallèle sur les différents enroulements FM et AM est importante pour l'accord correct de ces circuits. Chaque fois que cet accord se révèle impossible à l'aide du noyau, il convient de vérifier l'état et la valeur de la capacité correspondante.

En ce qui concerne les condensateurs de liaison C_4 et C_{12} , leur valeur n'est pas critique en soi et peut varier de 10 à 50 nF. Si cette valeur est trop élevée, la self-induction propre du condensateur peut devenir gênante. Si cette valeur est trop faible, le découplage de l'émetteur correspondant peut devenir insuffisant en AM.

Condensateur C_{18} . Filtrage du circuit de C.A.V. Valeur pouvant varier de 1 à 10 nF. Si valeur trop élevée : atténuation excessive des fréquences B.F. élevées. Si valeur trop faible : découplage insuffisant du circuit de C.A.V.

Condensateur C_{19} . Valeur pouvant varier de 0,5 à 10 nF. Le seul inconvénient d'une valeur trop élevée serait, éventuellement, une self-induction propre trop importante. Une valeur trop faible ne permet pas de court-circuiter d'une façon suffisamment efficace le résidu de la H.F.

Condensateur C_{20} . Sa valeur peut varier de 2 à 10 μ F. Si cette valeur est trop élevée, la constante de temps pour la limitation est trop importante.

R. L.

CALCUL ÉLECTRONIQUE

— Les circuits logiques —

(Suite de la page 123)

peut interposer entre le circuit intégré et le circuit « décodeur » dont nous venons de parler, un circuit « mémoire temporaire ». Ce dernier, comportant quatre basculeurs permet de :

1. — Transmettre directement les valeurs de A, B, C et D de la décade au circuit décodeur, provoquant immédiatement l'affichage du numéro de l'état de la décade sur un tube genre « Nixie ».

2. — Garder en mémoire les valeurs qu'avaient A, B, C et D à un instant donné (où l'on a envoyé une commande de « mise en mémoire » sur le circuit intermédiaire) et transmettre cette indication au circuit décodeur.

Que nous permet donc ce nouveau montage ? Tout simplement de garder l'affichage d'un comptage précédent pendant tout le temps où la décade compte le nombre suivant, pour n'afficher ce nombre que quand le comptage est terminé. Dans un fréquencemètre numérique, par exemple, qui procède à une mesure de fréquence en comptant les périodes du signal pendant une seconde, l'utilisation de décades directement couplées aux décodeurs conduirait à faire apparaître sur les tubes « Nixie » un mélange incompréhensible pendant toute la durée du comptage (ce mélange est tout simplement la succession ultra-rapide des dix chiffres dans le tube).

Si on ne fait la mesure qu'une fois, cela n'est pas trop grave : après une seconde de « cafouillage », on peut lire la valeur. Mais, si l'on recommence le comptage périodiquement, en laissant, par exemple, une demi-seconde entre chaque période de une seconde de comptage, le « cafouillage » correspondra aux deux tiers du temps, ce qui rend l'utilisation de l'appareil malaisée.

En revanche, avec le circuit mémoire, on gardera, affiché sur les tubes, la lecture précédente, et on ne la modifiera qu'à la fin du comptage, en un temps presque nul. La lecture deviendra très aisée, surtout si la valeur de la fréquence à mesurer ne fluctue pas trop d'une seconde à l'autre.

J.-P. CEHMICHEN.

(A suivre)

BIBLIOGRAPHIE

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE, par Ch. Dartevelle. — Un volume de 208 pages (16 x 14) avec plus de 220 illustrations. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 30,90 F (par poste : 33,99 F).

Ch. Dartevelle, rédacteur en chef de notre revue-sœur « Toute l'Electronique », examine, dans ce livre, toutes les formes des montages rencontrés dans la pratique, s'étendant largement sur leur fonctionnement, leurs possibilités et leurs utilisations. Cette étude est menée d'une façon logique, étage par étage. Le lecteur examinera d'abord les bases de temps puis les amplificateurs horizontaux et verticaux, avant d'étudier les circuits auxiliaires et les commutateurs électroniques.

Cet ouvrage s'adresse tant au technicien averti qu'à l'étudiant en électronique. Il leur permettra d'acquérir une connaissance profonde de l'oscilloscope professionnel.

Pour donner une meilleure idée du contenu de cet ouvrage, voici quelques extraits de la table des matières :

Les bases de temps relaxées ou déclenchées ; montages transistorisés et pratiques ; schémas de l'amplificateur horizontal : circuits à couplages directs ; atténuateurs et sondes à faible capacité ; conception de l'amplificateur vertical ; montages pratiques à tubes et à transistors ; générateurs de T.H.T. ; sondes, calibreurs et dispositifs de surbrillance ; principe des commutateurs électroniques ; les commutateurs automatiques.

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES, par R. Besson. — Un volume de 192 pages (16 x 24) avec 142 figures. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 27,80 F (par poste : 30,58 F).

Plus qu'un recueil de schémas d'interphones B.F. ou H.F. et de talkies-walkies, cet ouvrage est un guide essentiellement pratique, car R. Besson y explique le fonctionnement des différents montages entrant dans les détails de leur réalisation et s'étendant longuement sur le réglage des appareils.

Aussi ce livre s'adresse-t-il tout aussi bien au technicien, à l'amateur et à l'étudiant, qu'à l'utilisateur voulant connaître les différentes variantes possibles et comprendre leur fonctionnement. Il permet, en outre, d'en construire soi-même un certain nombre.

Dans la table des matières nous relevons les quelques titres suivants :

Talkies-walkies : rappels théoriques ; réglementation française ; réalisation des appareils ; schémas industriels (gamme des 27 MHz) ; microphones H.F. (gamme 30 à 40 MHz).

Interphones B.F. et H.F. : principe des interphones ; interphones dirigés à commutation manuelle ; intercommunication totale automatique ; portiers électroniques ; interphones H.F. à liaison par le secteur ; interphones H.F. à boucle inductive.

Amplificateur

SANS transformateur d'alimentation

Depuis environ un an, certains fabricants de semi-conducteurs offrent des transistors de puissance au silicium supportant une tension de collecteur de 250 V ou plus (BD 119, SGS, BD 129, Telefunken, TIP 27, Texas-Instruments). Dans le commerce de détail, on trouve des types équivalents sous des dénominations telles que « Mesa 10 W - 250 V » (Radio-Prim). Ces transistors se prêtent à la réalisation d'ampli-

ficateurs d'électrophone très économiques et qui, grâce à l'utilisation d'un transistor à effet de champ, peuvent présenter une résistance d'entrée de l'ordre du mégohm, permettant l'adaptation à une tête piézo-électrique. Pouvant fournir une puissance de sortie de 3 W, l'amplificateur décrit ci-dessous se distingue par une réponse en fréquence étendue et une distorsion très faible.

Le schéma de l'amplificateur

L'étage d'entrée de l'amplificateur (fig. 1) est équipé d'un transistor à effet de champ dont le « gate » est polarisé par un diviseur de tension R_1 - R_2 . Stabilisant le point moyen de fonctionnement, ce montage permet d'y utiliser n'importe quel transistor à effet de champ et à jonction, canal N, donc même ceux qu'on trouve maintenant dans le commerce de détail à un prix de l'ordre de 5 F.

Prélevé du drain de T_1 , le signal est appliqué à travers C_2 , sur la base de T_2 qui précède T_3 en collecteur commun. Par l'intermédiaire de R_6 , T_2 reçoit sa polarisation continue de base du diviseur R_7 - R_8 qui sert aussi, avec R_{11} , à réduire la tension d'alimentation à une valeur convenant aux deux transistors des deux premiers étages. Comme T_2 travaille avec une polarisation fixe, et T_3 avec une résistance d'émetteur (R_{12}), on obtient une compensation de température sur deux

étages, assurant une excellente stabilité. Pour T_2 , on utilisera un transistor présentant un gain en courant supérieur à 100 et supportant 40 V au collecteur (BC 147, BC 167, 2N 3906 ou similaires). Le transformateur de sortie doit présenter une impédance de 1,5 k Ω environ. Sur son secondaire, on prélève, par R_{10} , une tension de contre-réaction qu'on applique sur R_5 , dans la source de T_1 . Si on désire un réglage de tonalité, on peut prévoir, aux bornes de R_{10} , la mise en série de P_2 avec C_8 . En ajustant P_2 sur sa valeur minimale de résistance, on augmente la contre-réaction aux fréquences élevées qui se trouvent atténuées de ce fait.

L'alimentation

Suivant la technique couramment utilisée dans les appareils « tous courants » à tubes, on fait appel à un redressement d'une seule alternance. Cela permet de connecter l'un des fils du réseau à la masse, d'où un minimum de perturbations par ondulation parasite. Bien entendu, cette disposition implique la nécessité d'un isolement parfait entre le châssis de l'amplificateur et les parties de l'appareil qui sont accessibles aux mains de l'utilisateur.

La diode de redressement (D) doit admettre un courant de crête de 0,5 A et une tension maximale de 400 V (BY 114, 1N 647, 64 J 2, 14 J 2 et similaires). La tension alimentant le transistor de sortie se trouve filtrée par C_6 , C_7 et R_{11} . Un filtrage supplémentaire est obtenu par C_5 , pour l'alimentation des deux premiers étages.

Grâce à ce double filtrage, on obtient une ondulation résiduelle très faible. Pour obtenir un oscillogramme de cette ondulation (fig. 2), on a dû travailler avec une sensibilité d'oscilloscope de 0,5 mV/cm. Comparée à la puissance nominale de sortie, elle se trouve à un niveau de -72 dB. Le bruit de fond est parfaitement inappréciable, quand l'entrée se trouve court-circuitée, et en fonctionnement normal, il est inférieur à celui

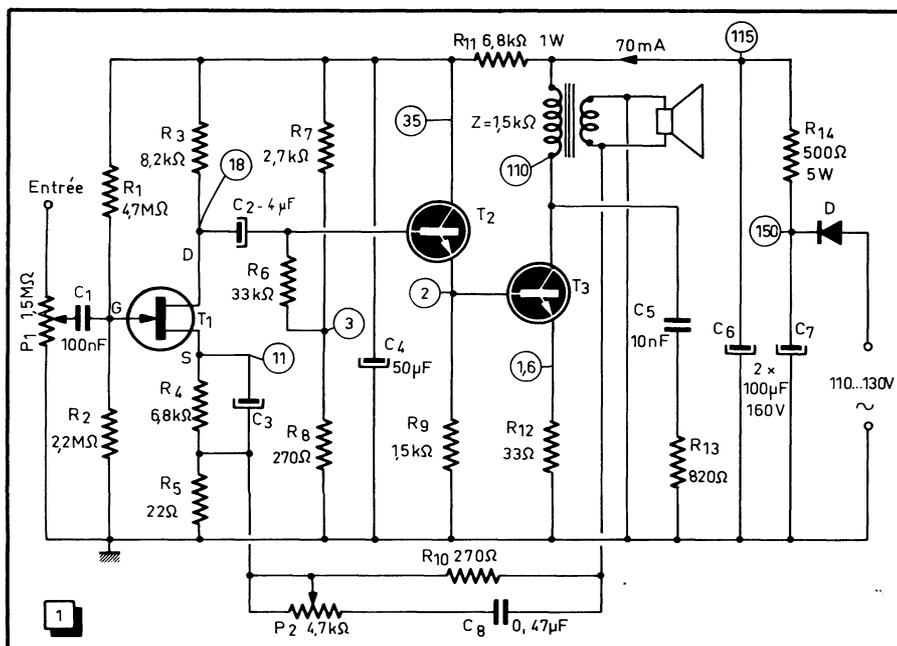


Fig. 1. — S'alimentant directement sur le réseau 110... 130 V, cet amplificateur possède une résistance d'entrée de 1 M Ω et une bande passante de 25 Hz à 20 kHz. Sa distorsion est de 0,5 % jusqu'à 2 W et de moins de 5 % pour une puissance de 3 W, obtenue avec 0,3 V eff. à l'entrée.

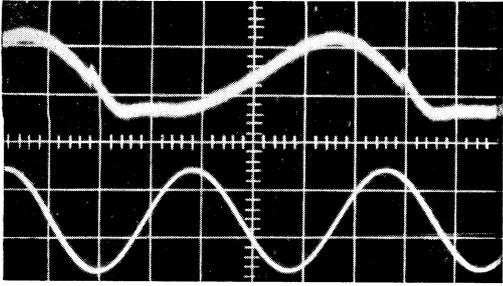
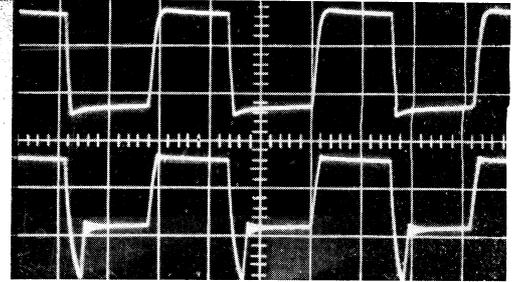


Fig. 2. — Dans cet oscillogramme, la tension résiduelle de bruit, de 0,5 mV eff. environ (donc parfaitement inaudible), est comparée à une sinusoïde de 1 000 Hz, obtenue en fonctionnement normal.

Fig. 3. — Rectangulaire de 2 kHz, obtenue avec (en haut) et sans (en bas) la correction introduite par les éléments C_5 et R_{13} .



d'un disque de bonne qualité. Cependant, ces caractéristiques ne se trouveront conservées, en pratique, que si la liaison d'entrée de l'amplificateur est parfaitement blindée.

Réalisation et mise au point

Comme l'impédance d'entrée élevée risque de poser des problèmes de champs parasites, on a tout intérêt à monter l'amplificateur sur un châssis métallique, et à prévoir un blindage entre l'alimentation et les étages d'entrée. Le transistor de sortie, qui dissipe 7 W environ, est à monter sur un radiateur d'une surface d'au moins 80 cm², en aluminium de 2 mm ou plus. Ce radiateur est à disposer d'une façon bien dégagée dans le montage.

Lors de la mise au point, on commencera par mesurer les tensions continues aux points indiqués dans la figure 1. Ces tensions sont susceptibles de différer de $\pm 15\%$ en fonction des tolérances de composants utilisés. De plus, il peut y avoir un écart supplémentaire, dû à la tension alternative d'alimentation, qui était de 120 V pour les chiffres indiqués dans la figure 1.

En appliquant un signal alternatif de 1 kHz à l'entrée, et en connectant un oscilloscope aux bornes du haut-parleur (ou sur une résistance équivalente qui le remplace), on doit observer, pour une tension d'entrée de 0,3 V environ, un écrêtage à peu près symétrique. La symétrie de cet écrêtage peut également dépendre de la tension d'alimentation, et on peut, au besoin, la corriger en modifiant la valeur de R_8 .

I L O R P I

COURS DE BASE DE L'AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN, par C. Grandfils. — Tome I : **L'ELECTRONIQUE**. — Un volume relié 15,5 x 24 cm., de 508 pages, avec 450 figures et 15 tableaux. — Chiron, Paris.

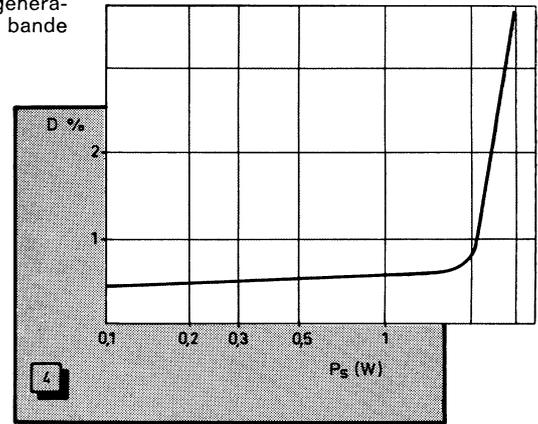
L'expérience de l'auteur, comme chef de laboratoire et professeur des cours de formation professionnelle des adultes, lui a permis de rédiger ce cours à la fois complet et rapide, sûr et clair, permettant l'accès aux carrières de techniciens en électronique.

De nombreux schémas et courbes, et des exercices avec solutions intégrés au cours lui-même, rendent cet ouvrage indispensable à tous les électroniciens pour améliorer leurs connaissances, comme à tous les agents d'autres industries, contraints d'ac-

Au moment où l'écrêtage commence à se manifester, la puissance délivrée par le transistor de sortie est de 3 W environ. Suivant la qualité du transformateur de sortie utilisé, cette puissance peut subir une perte de 1 à 3 dB. La puissance effectivement appliquée au haut-parleur sera ainsi comprise entre 1,5 et 2,5 W.

En modifiant la fréquence du générateur B.F., on doit trouver que la bande

Fig. 4. — Courbe donnant la distorsion en fonction de la puissance de sortie.



passante à -3 dB s'étend de 25 Hz à 20 kHz environ, et de 15 Hz à 30 kHz à -6 dB. Ces valeurs sont valables pour un transformateur de sortie de qualité moyenne. Si on dispose d'un distorsiomètre, on peut vérifier les données exprimées par la courbe de la figure 4, et qui montre que la distorsion reste inférieure à 0,5 % jusqu'à 2 W, et inférieure à 5 % jusqu'à 3 W à la sortie du transistor de puissance.

Par un essai en rectangulaires, on pourra finalement vérifier, si le circuit de correction (C_5 - R_{13} , fig. 1) correspond bien aux caractéristiques du transformateur utilisé. Au besoin, on pourra modifier expérimentalement les valeurs de ce circuit, jusqu'à ce qu'on trouve une rectangulaire à peu près parfaite. En fait, l'amplificateur décrit travaille avec une

contre-réaction suffisamment énergique pour que la dispersion des caractéristiques des composants se trouve compensée dans un rapport tel qu'une vérification des performances s'avère inutile. Ainsi, la réalisation de l'appareil se distingue aussi par le fait qu'on n'a pratiquement pas besoin d'appareils de mesure pour la mener à bien.

H. SCHREIBER.

quérir à bref délai une formation d'électronicien.

Signalons que le lecteur pourra vérifier et contrôler ses connaissances à chaque étape, à l'aide des exercices et des exemples concrets accompagnant chaque chapitre.

LES REGULATEURS FERRO-MAGNETIQUES, par R. Ch. Houzé. — Un ouvrage 21 x 27 cm., de 183 pages, avec 234 figures, abaques, tableaux et oscillogrammes. — Chiron, Paris.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est attaché à dégrossir d'abord sur le plan technologique, les phénomènes qui régissent le fonctionnement des régulateurs ferro-magnétiques. Le technicien a ainsi en main

un outil permettant de mener facilement les calculs des composants entrant dans la fabrication des régulateurs et d'apprécier leurs caractéristiques.

D'un niveau technique très accessible à tous professionnels du service ou du laboratoire, illustré par de nombreuses figures, courbes et abaques, cet ouvrage demande seulement la connaissance du calcul par les imaginaires et les diagrammes vectoriels. De nombreux oscillogrammes, contrôles, mesures et bancs d'essai réalisés sur équipements industriels publiés en conclusion apportent l'expérience essentielle sur un problème trop souvent négligé par l'électronicien.

Cet ouvrage original doit être un élément essentiel de la bibliothèque de l'étudiant aussi bien que de celle du technicien.

C'est une très bonne nouvelle !...

avec 80 gammes de mesure
LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

REVOLUTIONNAIRE

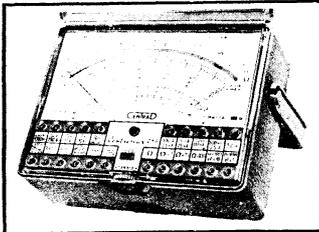
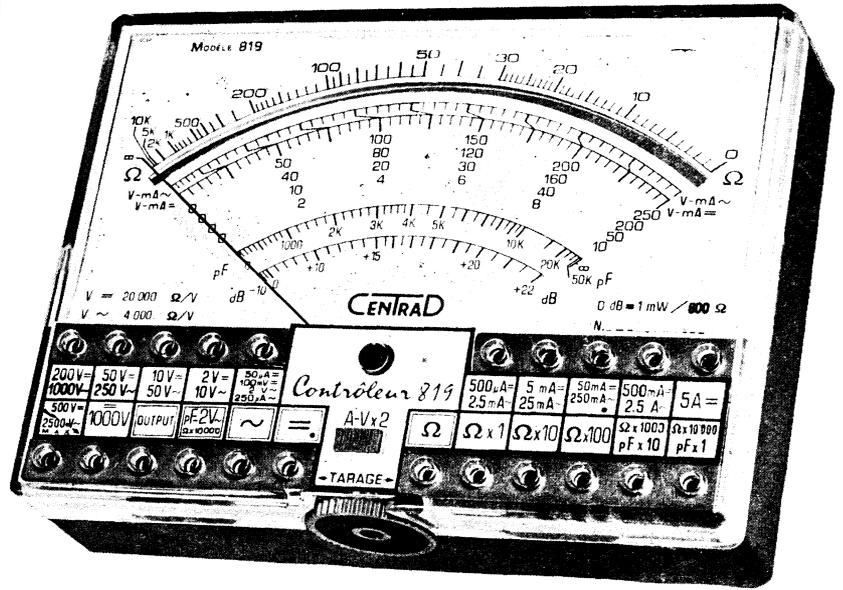
20.000 Ω/V

4 BREVETS INTERNATIONAUX

RÉSISTANCES A COUCHE 0,5%

CADRE PANORAMIQUE

V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
V \sim 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
Int = 12 Gammes de 1 μ A à 10 A
Int \sim 10 Gammes de 5 μ A à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 M Ω
 μ F 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μ F
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
Réactance 1 Gamme de 0 à 10 M Ω



ANTI-CHOC

CADRE MIROIR

ANTI-MAGNÉTIQUE

ANTI-SURCHARGES - LIMITEURS - FUSIBLES

Livré avec étui fonctionnel **PRIX** Sans HT : 165 F
béquille, rangement, protection concurrence

Je désirerais recevoir votre catalogue gratuit.

NOM _____
SOCIÉTÉ _____
ADRESSE _____

CENTRAD

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

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



KONTAKT 60... désoxyde

KONTAKT 61... conserve

KONTAKT WL... lessive les contacts
des circuits électriques et électroniques.

RAPY

SLORA

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

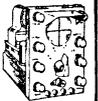
DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE



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.

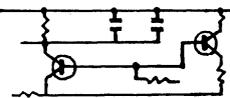
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

LECTRONI-TEC REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT BON RC45 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.

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

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



*une brillante
Situation*

en apprenant par correspondance

L'ELECTRONIQUE la RADIO et la TELEVISION

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

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 60 LEÇONS
ET TOUT LE MATERIEL NECESSAIRE
POUR VOS TRAVAUX PRATIQUES**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

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'ELECTRONIQUE

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII)

Conservez toujours RADIO-CONSTRUCTEUR SOUS LA MAIN !

Une reliure spéciale est à votre disposition pour contenir tous les numéros d'une année.

- Très grande facilité pour sortir ou remettre un numéro.
- Tous les numéros s'ouvrent à plat dans la reliure.

PRIX à nos bureaux : 9 F

par poste : 9,90 F

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

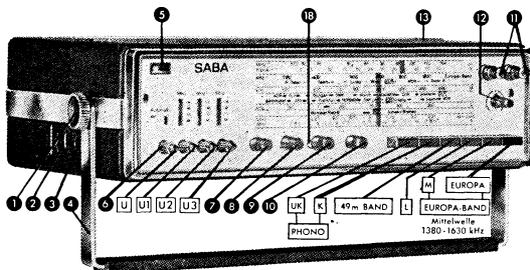
C. C. Paris 1164-34

SABA "TRANSALL LUXE"

RÉCEPTEUR HORS CLASSE — TOUT TRANSISTORISÉ

(30 transistors et diodes) — Universel et bon à tout faire

5 W chez soi — En voiture 10 W



4 STATIONS A PRÉRÉGLER EN FM

+ G.O. + P.O. (bande Europa) + O.C. (Vernier) + B.E. 49 mètres

- | | |
|---|--|
| 2. Entrée PU ou magnétophone. | 8. Réglage des aiguës. Contrôle des piles. |
| 3. Sortie HP extérieur ou écouteur. | 9. Marche-arrêt. Réglage de volume sonore. |
| 5. Indicateur d'accord. | 10. Commande d'accord. |
| 6. Boutons de préréglage automatique des stations FM. | 11. 2 antennes télescopiques. |
| 7. Réglage des graves. | 12. Vernier OC. |
| | 13. Prise secteur 110/220 V. |

IL PEUT SERVIR AUSSI COMME AMPLI ET TUNER FM

Notice détaillée sur demande contre 3 timbres à 0,40

PRIX SPÉCIAL COMPTANT (révocable) 690,00

Supplément facultatif pour SUPPORT AUTO A CLEF 110,00

RÉCEPTEUR GARANTI D'ORIGINE

CREDIT 6-21 MOIS POUR SABA

PREMIER VERSEMENT : 140 F

et, à votre choix :

6 mois de 99,60 — ou 12 de 52,75
ou 18 de 37,15 — ou 21 de 32,75
(assurance sécurité comprise).

Société RECTA — 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN

PARIS-XII^e — Téléphone DID. 84-14 — C. C. P. PARIS 6963-99

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres administrations
A 3 minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz, Quai de la Rapée

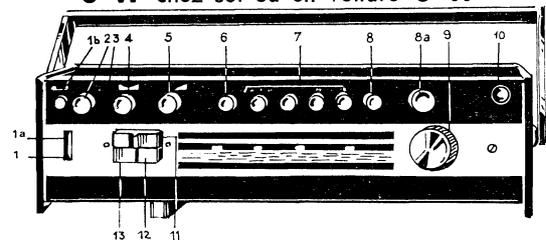
SIEMENS "TRABANT RT 12"

MAGNÉTOPHONE + RÉCEPTEUR COMPACT ET UNIVERSEL

DE LUXE — DÉCRIT DANS CE NUMÉRO

Nouveau portatif piles et secteur (19 transistors et 10 diodes)

6 W chez soi ou en voiture 6 W



Utilisation très simple de toutes les musicassettes.

Pour vos enregistrements directs toutes gammes : FM, PO, GO, OC ou vos enregistrements par micro, ou vos disques.

- | | |
|---|--|
| 1. Vérification des piles. | 8. Touche « Auto ». |
| 1 a. Indication du niveau d'enregistrement. | 8 a. Réglage OC Vernier. |
| 1 b. Éclairage de la bande. | 9. Choix des émetteurs. |
| 2. Réglage du niveau d'enregistrement. | 10. Antenne télescopique. |
| 3. Lampe-témoin enregistrement. | 11. Défilement accéléré de la bande magnétique en avant et en arrière. |
| 4. Balance de tonalité. | 12 et 13. Touches « Start » et « Stop ». |
| 5. Marche-arrêt/volume sonore. | |
| 6. Touche « enregistrement ». | |
| 7. Touches FM, PO, GO, OC (49). | |

Notice détaillée sur demande contre 3 timbres à 0,40

PRIX SPECIAL avec micro et cassette 885,00

Suppléments facultatifs : Bloc secteur 58,00 - Support auto à clef : 140 F

Cassettes de réserve C 90 : 14,00 ; ou C 120 : 22,00.

CRÉDIT 6-21 MOIS POUR SIEMENS

PREMIER VERSEMENT : 185 F

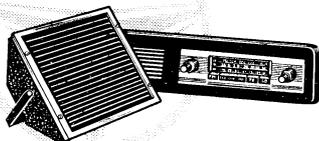
et, à votre choix :

6 mois de 125,95 — ou 12 de 66,40
ou 18 de 46,60 — ou 21 de 40,95
(assurance sécurité comprise).

Bonnange

**AUTO
RADIO**

SONOLOR



Nouveau ?

LA HI-FI DANS VOTRE VOITURE...

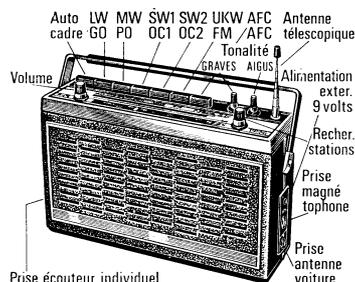
POSTE AUTO RADIO "GRAND PRIX" Sonolor
avec FM (Hi-Fi) PO-GO. Puissance 5 W.

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**

"TROPHÉE" 3 watts, 3 touches pré-réglées. . . **178,00**

SONOLOR "SÉNATEUR"

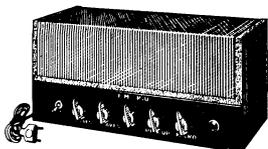


Dimensions :
290 x 190 x 85 mm.
CADEAU : 1 antenne
voiture gouttière.

305,00

HAUTE FIDÉLITÉ

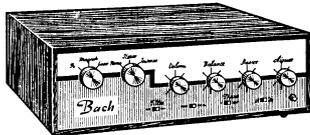
Afin d'encourager la promotion de la Hi-Fi
nous maintenons nos prix...



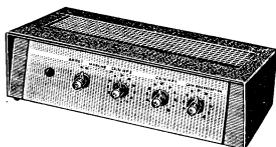
• **LE KAPITAN** •
AMPLI MONO 10 WATTS
COMPLET,
en pièces détachées **185,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ 205,00
(Port et emballage : 12,50)



AMPLI STEREO HI-FI
2 x 4 WATTS
• **LE MENDELSSHON** •
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

PICO
3481

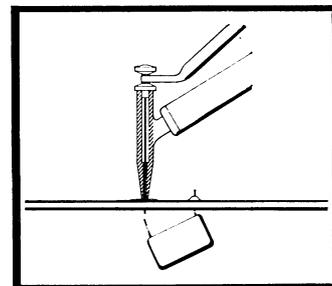
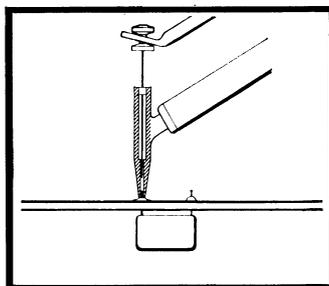
dessoudeur
éjecteur

chasse
du circuit imprimé
la tige du composant

40 W - 220 V



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



dessoude transistors, diodes, condensateurs, résistances, fils jusqu'à
soude Ø 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 Castérès, 92-Clichy - Tél. 737.34.30 et 34.31

RAPY

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 Firmes 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 +

à découper ou à recopier

RC

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM.....

ADRESSE.....

KF

electronic
service

avec **KF**
mouche à
tout coup

pas d'angle mort

le fusil
à tirer
dans les
coins

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

GIVRANT KF

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

ATOMISEURS

KF

MARQUE DÉPOSÉE

ISOLATION
PROTECTION
NETTOYAGE
LUBRIFICATION
BLINDAGE

KF

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

A TECHNIQUE FRANÇAISE PRODUITS FRANÇAIS

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 ?

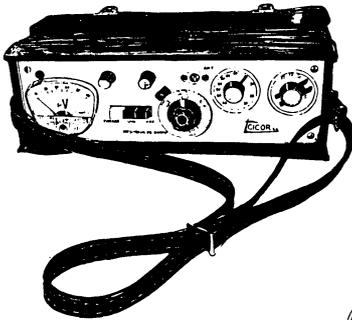
... C'est presque simple !

(en collaboration avec J. P. DOURY)

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

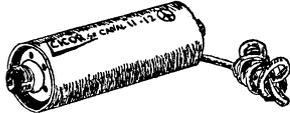
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164.34



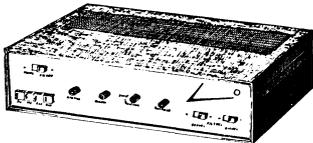
MESUREUR DE CHAMP

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



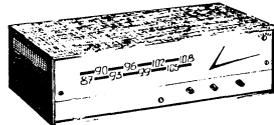
AMPLI BF "GOUNOD"

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

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

TUNER FM "BERLIOZ"

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

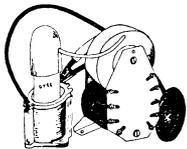


ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

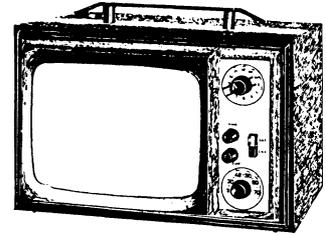
NOUVEAU : THT 110°

Surtenion auto-protégée

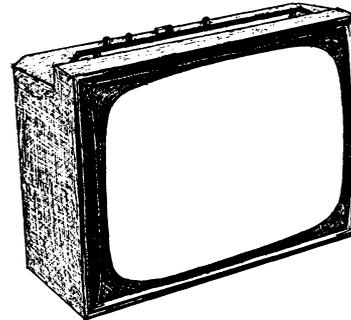


"TRAVELLER"

- 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



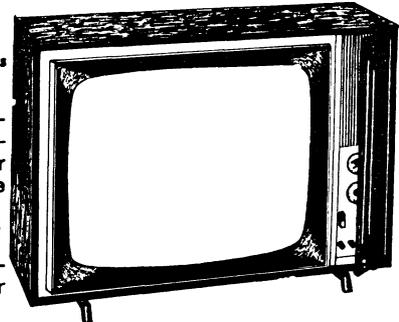
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

"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, palisandre.



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

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X^e

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

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

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

■ 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.

● OFFRES D'EMPLOI ●

Rech. bon TECHNICIEN RADIO-TV, sér. réf. poss. permis conduire. Très bon salaire si capable. HAVART, 26, rue Louis-Baudoin, 91-Corbeil-Essonnes. 496-15-79.

ARTISAN, recherche montage-câblage électronique et électricité, chemin de fer miniature II-1-0-HO-N, kits, block-system automatique à relais, petite tôlerie, châssis-coffret. Sous-traitant à façon, copie d'adresses, mise au propre schémas, etc. Ecr. Revue n° 246.

DEPANNEUR RADIO-TV expérimenté, recherche emploi Bretagne-Normandie. Ecr. Revue n° 247.

● VENTES DE FONDS ●

UZES 30, vend fonds + logement, centre ville RADIO-TV-MENAGER. 6 U + stock. Ecr. Revue n° 240.

Cède gérance libre, fonds RADIO-TV-MENAGER-PHILIPS. Aff. tr. saine + logt. Littoral Languedoc-Roussillon, à technicien travailleur, sérieux, grande compétence commerc. dispos. 5 U env. pr. repr. stock et caution. Bénéf. net annuel 4 à 6 U. Ecr. Revue n° 250.

Vends Marseille banlieue Est, magas. atelier TV-MENAGER. C.A. 60 av. ou sans murs, cause maladie. Ecr. Revue n° 254.

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



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

FRANCE

ÉTRANGER

40,00 F 55,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

24,00 F 33,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

25,00 F 34,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

60,00 F 85,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

75,00 F 100,00 F

Spécimens sur demande

TOTAL

DATE

RC 248

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.

INFORMATIQUE ET ESPACE

Tel est le titre de la très intéressante étude publiée en tête de ce numéro et qui traite notamment des plus récents problèmes posés par les transmissions réalisées par satellite.

Dans ce même sommaire citons encore, dans la série des « Faisons le Point », un article consacré aux **diodes tunnel**, la description d'une décade « affichante », la réalisation d'un **voltmètre électronique à très haute impédance**, l'étude d'un **détecteur de rapport**.

Dans la rubrique Basse Fréquence et Haute Fidélité, c'est à un **amplificateur à circuit intégré de 5 W** que sont consacrées les premières pages, suivies du banc d'essai d'une nouvelle **table de lecture à commande électronique** et de la description d'un **préamplificateur stéréophonique à circuits intégrés**.

Enfin, citons pour terminer, le compte rendu du **Festival International du Son**, la **Revue Critique de la Presse Etrangère** et les dernières nouveautés vues au **Salon International des Composants**.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 335
Prix : 5 F Par poste : 5,30 F

OPTOÉLECTRONIQUE

L'**optoélectronique** est une nouvelle technique qui est appelée à bouleverser les méthodes traditionnelles de transmission et de traitement de l'information, et notamment en TV, où elle permettra (peut-être) de résoudre le problème du visualisateur. « **Télévision** » se devait donc de faire le point sur cette technique, et cela a été fait dans ce numéro du mois de mai 1969. Outre cet intéressant article, on trouvera encore :

- L'analyse d'un téléviseur portable (PRANDONI);
- Un bref compte rendu du Salon des Composants donnant les principales tendances en TV;
- Une étude sur le calcul des filtres à nombre d'inductance minimal;
- Les suites des articles sur la TV en couleur et en relief, sur l'oscilloscope MO 10/13 de Grundig, sur l'utilisation de la mire-couleurs Centrad;
- et nos habituelles rubriques...

TELEVISION n° 193
Prix : 3 F Par poste : 3,30 F

LA VISUALISATION ÉLECTRONIQUE...

...liée aux systèmes de traitement de l'information par ordinateur, occupe tous les jours une importance plus grande. Aussi fait-elle l'objet du premier article d'**Electronique Industrielle**, dont le sommaire de ce mois comporte des études sur :

- les calculateurs de la 3^e génération;
 - la régulation automatique du niveau d'azote liquide;
 - 24 applications de la diode Shockley;
 - le 1^{er} appareil de mesure à C.I. en LSI;
 - le triage industriel;
 - la commutation synchrone des thyristors; etc., ainsi qu'en microélectronique :
 - les alimentations à découpage à C.I.;
 - le multiplexage par C.I. à MOS;
 - la famille TTL de SGS; etc.
- et les rubriques traditionnelles — dont la « Boîte à idées » — et, dans ce numéro, le compte rendu du Salon des Composants.

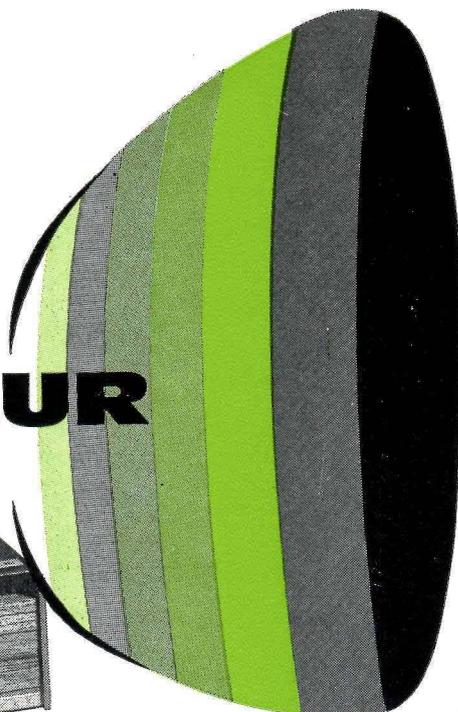
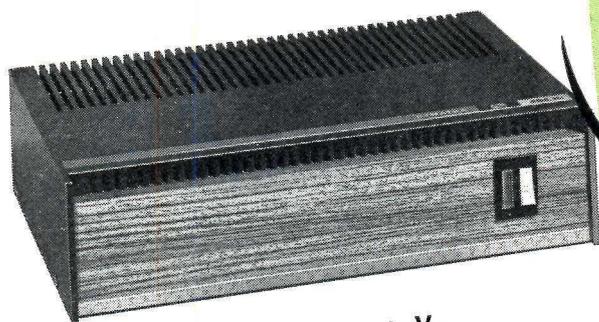
ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 123
Prix : 7,50 F Par poste : 7,80 F

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

SPÉCIAL COULEUR



5 MODÈLES

DE RÉGULATEURS
DE TENSION
AUTOMATIQUES

couvrant la gamme
des téléviseurs
couleur en service

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

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

 **Dynatra**

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

Parat

LA SACOCHE UNIVERSELLE

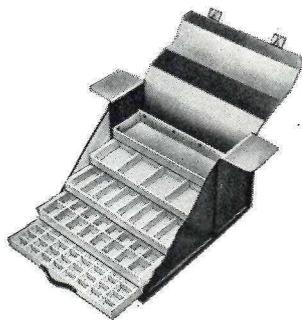
en cuir ou en skaï

POUR TOUTES LES PROFESSIONS

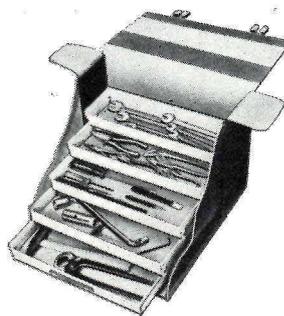
De nombreux modèles — Un geste, et vous avez tout sous la main

GROSSISTES
prenez
position

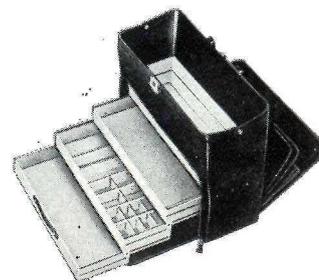
- tirer ou presser légèrement les 5 tiroirs s'ouvrent ou se ferment hermétiquement en glissant l'un sur l'autre ;
- chaque tiroir peut se diviser en petites cases - par bacs intérieurs et cloisons amovibles ;
- tiroirs en plastique spécial résistant parfaitement aux acides, à l'huile, à la graisse, à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



PARAT
MODELE DEPANNAGE
avec compartiment pour dossier. Cuir noir lisse N° 110 401. Skaï 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. Skaï noir lisse n° 210 405. 5 compartiments. 2 serrures à crémaillères.



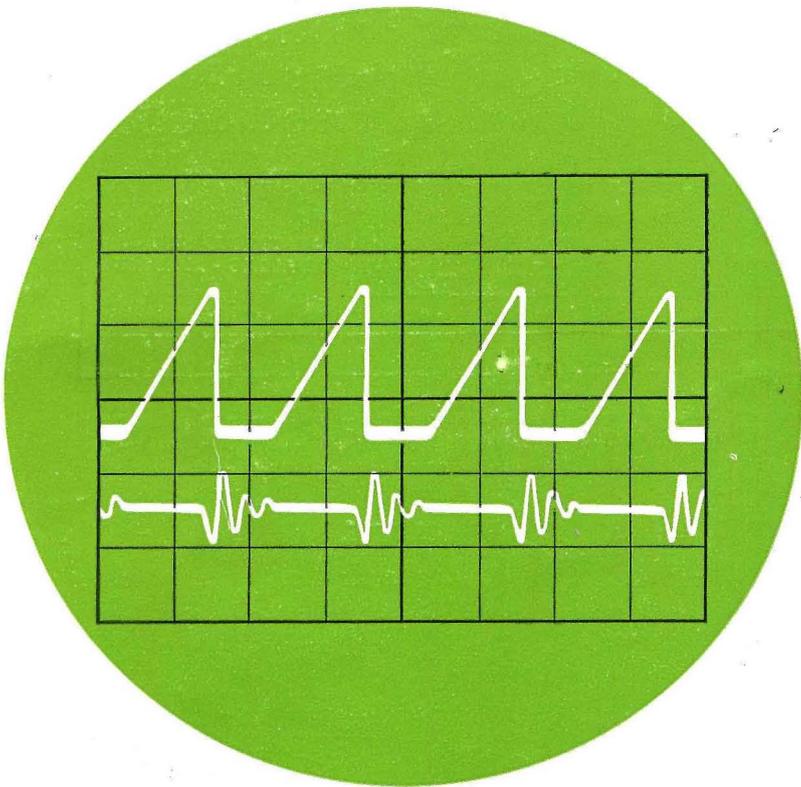
PARAT
MODELE REPRESENTANTS
avec 5 tiroirs ouvrants plus porte-documents, pratique : pour docteurs, vétérinaires, visiteurs médicaux et toutes représentations en général n° 210 515.

PRO-INDUSTRIA (R. DUVAUCHEL)

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

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

OSCILLOSCOPE PORTATIF **10 DP** A DOUBLE FAISCEAU



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
AMPLIFICATEURS A DECALAGE DE ZÉRO
OSCILLOSCOPE P 702 A TIROIRS TRANSISTORISÉ
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