

RADIO constructeur



N° 249 • JUIN 1969 • 3 F

**POSEMÈTRE - DENSITOMÈTRE -
TEMPORISATEUR AUTOMATIQUE**

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

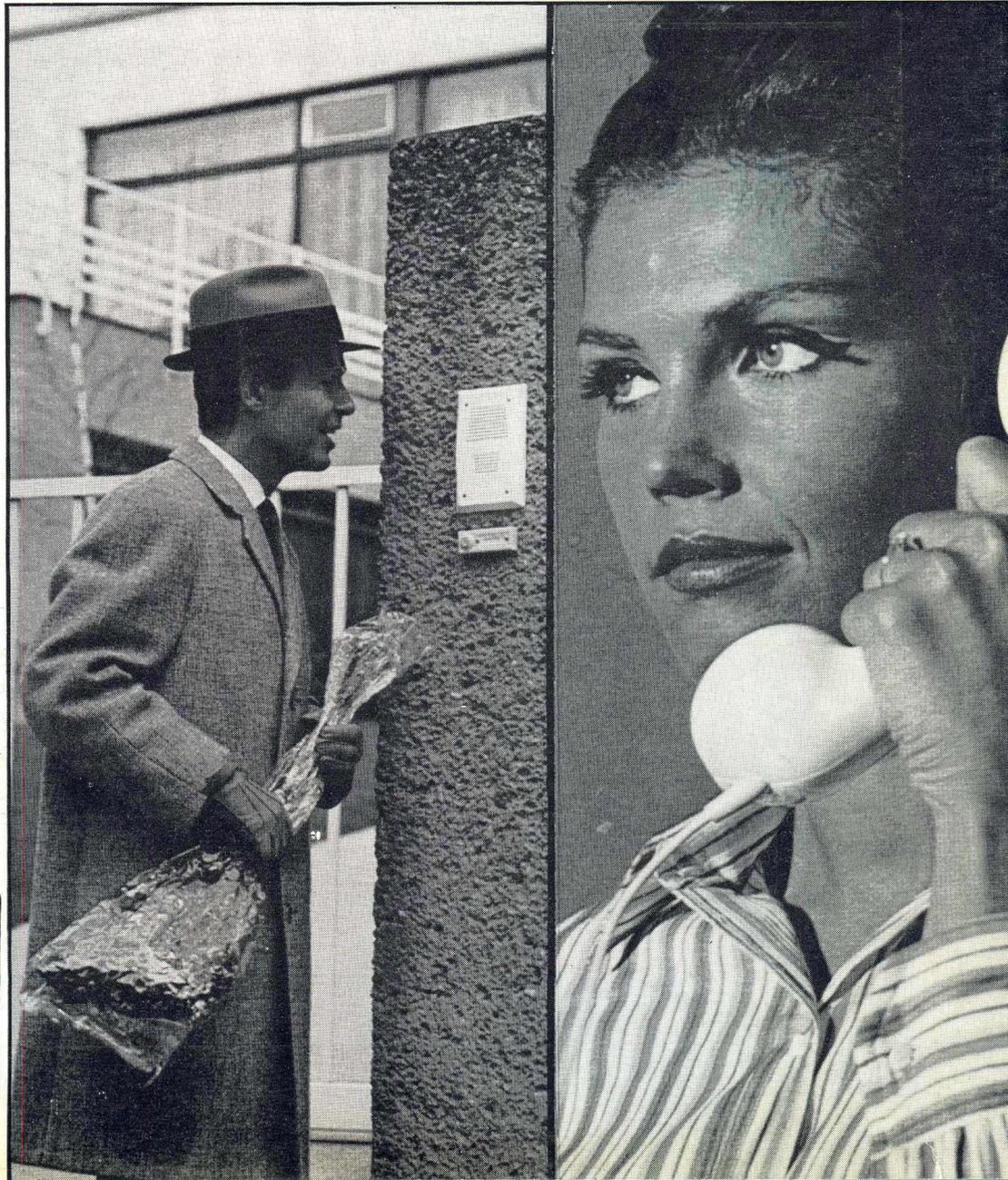
DANS CE NUMÉRO :

- Le dépannage de l'an 2000 .. 129
- SERVICE TV : Observations sur un téléviseur hybride.... 137
- Analyse détaillée du téléviseur portable PRANDONI. Deuxième partie : les mesures, les oscillogrammes et le dépannage 144
- Amplificateur symétrique 10 W classe B 148
- Les NOUVEAUTES que nous avons vues pour vous au Salon des Composants (suite) . 156
- Dispositifs antivols utilisant les ILS et RLS 130

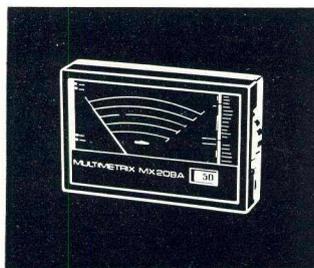
ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DU PHOTOGRAPHE : Un posemètre - densitomètre - temporisateur automatique de laboratoire 131
- CALCUL ELECTRONIQUE : Comparaison de décades ; quelques autres circuits intégrés ; les registres à décalage 139
- COURS DE PERFECTIONNEMENT : Mesure de la pente statique d'un transistor ; influence de la température ... 151

Ci-contre : Le système à haut-parleur de poste « Villavox » fonctionnant en liaison avec des postes-appartement « Villaphone » (à combiné téléphonique) ou « Dirigent » (à haut-parleur) (ITT-SIMPLEX ELECTRONIQUE).



à l'heure
du circuit intégré...



Contrôleur " Multimétrix " MX 209 A

Multimètre portatif de format pratique. Protection par fusible et diode. Suspension antichoc. Ohmmètre de 2 Ω à 5 M Ω en 4 gammes.

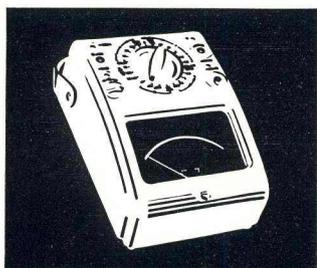
CARACTÉRISTIQUES COMMUNES AUX MODÈLES
MX 209 A et MX 211 A

Ce sont deux NOUVEAUX MODÈLES, 20.000 Ω/V en continu, à sélecteur unique de calibres.

TENSIONS : Continu : 0,1 V à 1500 V en 9 calibres.
Alternatif : 5 V à 1500 V en 6 calibres.

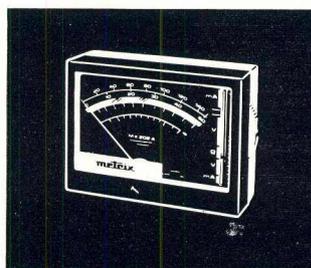
INTENSITÉS : Continu : 50 μA à 5 A en 6 calibres.
Chute de tension : 100 à 730 mV.
Alternatif : 150 μA à 1,5 A en 4 calibres.

Nombreux accessoires pour mesure de 6000 V cont. et alt., et 1000 A. alt.



Contrôleur professionnel MX 211 A

Protection par disjoncteur. Galvanomètre à bandes tendues. Boîtier bakélite. Appareil de table. Ohmmètre à 5 gammes : de 1 Ω à 20 M Ω .



Contrôleur universel MX 202 A

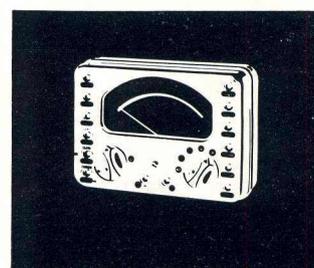
40.000 Ω/V en continu. Sélecteur unique de calibres. Galvanomètre à suspension par bandes, protégé. Possibilité de mesurer les éclaircissements. Nombreux accessoires.

TENSIONS : Cont. : 50 mV à 1000 V en 10 calibres.
Alt. : 15 V à 1000 V en 5 calibres.

INTENSITÉS : Cont. : 25 μA à 5 A en 7 calibres. Chute de tension comprise entre 0,05 V et 0,30 V.
Alt. : 500 mA à 5 A en 3 calibres.
Chute de tens. < 0,15 V.

RÉSISTANCES : 10 Ω à 2 M Ω en 3 gammes.

DÉCIBELS : 0 à 55 dB.



Contrôleur " de poche " 462

20.000 Ω/V en continu et alternatif. Equipage protégé et antichoc. Boîtier bakélite d'encombrement réduit, format " de poche ". Nombreux accessoires.

TENSIONS : Cont. : 1,5 V à 1000 V en 7 calibres.

Alt. : 3 à 1000 V en 6 calibres. INTENSITÉS : Cont. : 100 μA à 5 A en 6 calibres.

Alt. : 1 mA à 5 A en 5 calibre. RÉSISTANCES : 5 Ω à 10 M Ω en 3 gammes.

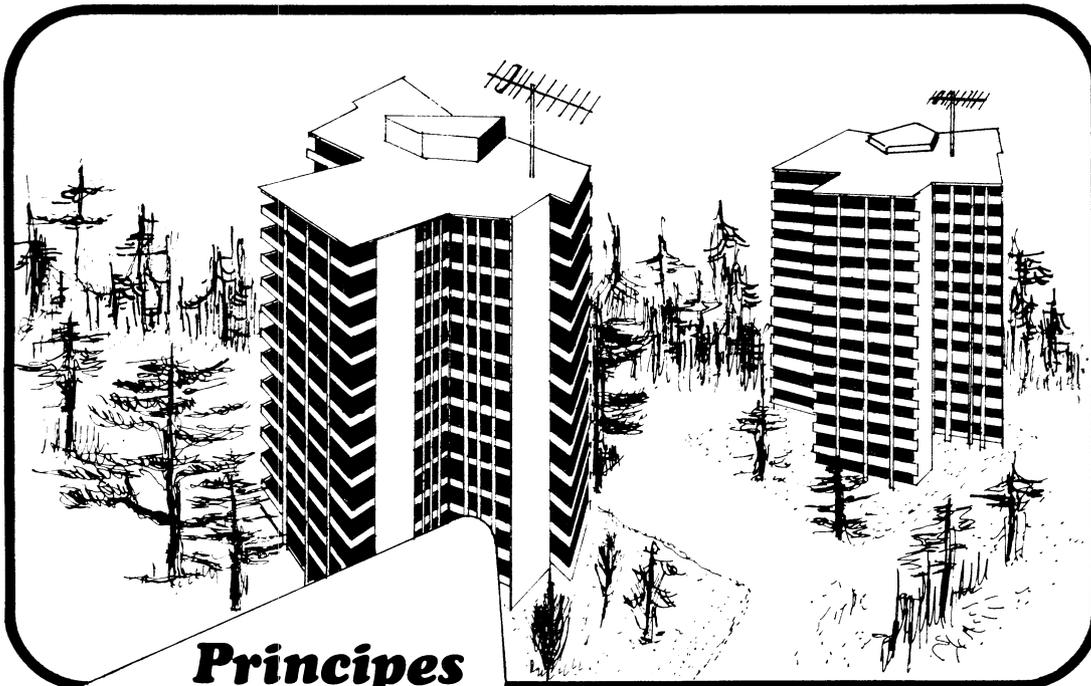
DÉCIBELS : - 20 à + 50 dB.

Conçus chacun pour un besoin particulier, ces contrôleurs ont une précision de 1,5 % en continu et de 2,5 % en alternatif. Ils sont construits par le grand spécialiste français de la mesure : COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - Boîte Postale 30 - 74 ANNECY - Téléphone (79) 45.46.00 - Télex 33822 - Câbles Métrix-Annecy - Bureaux de Paris : 56, Av. Emile-Zola (15^e) - Téléphone 250-63-26.

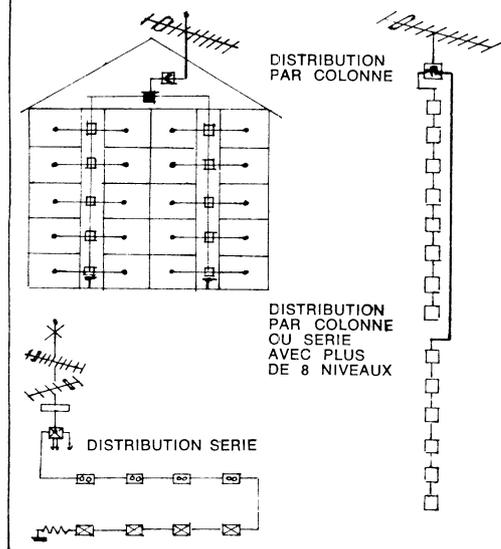
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

metrix

ANTENNES COLLECTIVES



Principes d'installations



TONNA ELAP

LES PLUS PUISSANTES
EN EUROPE

- Réception puissante et uniforme de chaque programme grâce aux amplificateurs à transistors ELAP.
 - Prises d'appartements encastrées radio et télévision.
- Installations conformes aux normes NF C 90.120 et normes O.R.T.F.

EUROPE ILLUSTRATION - NANCY



SADITEL S.A.

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

Distributeur Exclusif tous pays des antennes TONNA et du matériel électronique ELAP

"CHINIGLIA"

Contrôleur - DINOTESTER -
20 000 Ω/V

Voltmètre électronique transistorisé
Mesure des résistances 0,2 Ω à 1000 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 1000 V (9 gammes).
Voltmètre alternatif :
10 mV à 1000 V (6 gammes).
Dim. : 150 X 95 X 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 batteries 12 volts à 6 ampères. Dim. : 195 X 95 X 90 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ .. **257,50**

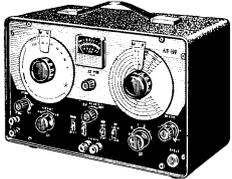
Nouveau Contrôleur "819" "CENTRAD"

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

Cadran 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"

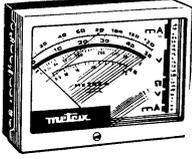
Type ARF 100
Made in U.S.A.



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**



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



BEM 002



BEM 003



BEM 004

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 quart d'intervalles, enfichables 684,87

- **OSCILLOSCOPE BEM 002** :
Bde passante : 0 à 7 MHz. Sensibilité : 20 mV/division.
En « KIT » 1 641,22
- **OSCILLOSCOPE BEM 005** :
Bde passante : 0 à 4 MHz. Sensibilité : 50 mV/division.
En « KIT » 1 234,00
- **OSCILLOSCOPE 377 K** :
Bde passante : 5 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 617,00
- **OSCILLOSCOPE BEM 009** :
Bde passante : 0 à 700 kHz et 0 à 12 mégahertz (- 6 dB). Sensibilité : 25 mV/division.
En « KIT » 802,10
- **MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 012** :
En « KIT » 407,22

CENTRAD
FRANCE *KIT*

- **VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 002** avec sonde.
En « KIT » 431,90
- **GENERATEUR BF BEM 004** :
10 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 641,68
- **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.

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

★ Notre Service « DOCUMENTATION » met également à 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**

● **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.



● **BON RC 249**

NOM

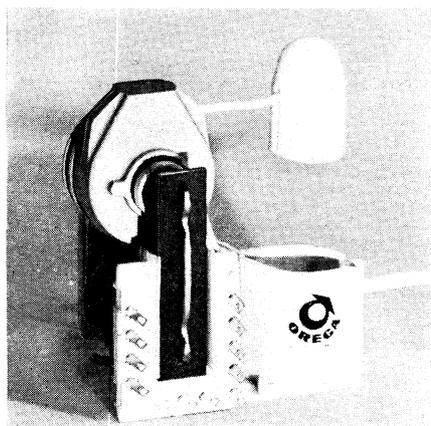
ADRESSE

.....

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

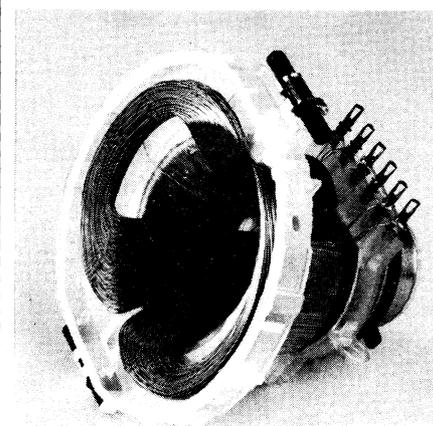
1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e.
Téléphone : DID. 66-90.
Métro : Faidherbe-Chaligny.
C.C. Postal 6129-57 PARIS.

dépannage en tv ?



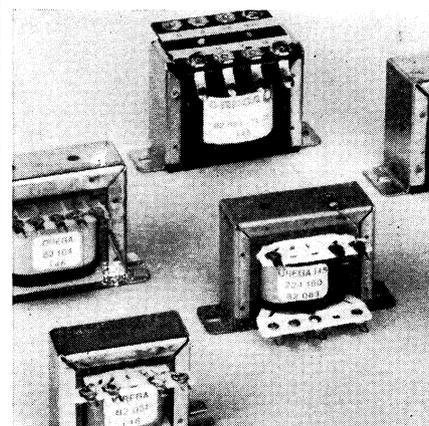
TRANSFORMATEUR T.H.T. UNIVERSEL

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



DEVIATEUR POUR BALAYAGE NOIR ET BLANC

d'un encombrement réduit. Quatre aimants assurent un réglage parfait de la géométrie. Ses sorties permettent de l'utiliser, soit en 20 ohms, soit en 40 ohms.



TRANSFORMATEUR DE TRAME UNIVERSEL

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

TRANSFORMATEUR SON UNIVERSEL

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

SPI 1009

OREGA

GROUPES THOMSON-CSF

électronique et mécanique 106, rue de la Jarry - Tél. 328.43.20
94-Vincennes - France - Adr. télégr. Soréga-Paris - Télex : 20 936 F
usines à : vincennes • genlis • auxonne • gray • orléans

MIRE T.V.

modèle 671 A / entièrement transistorisée



RAPY

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

VIDEO :

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

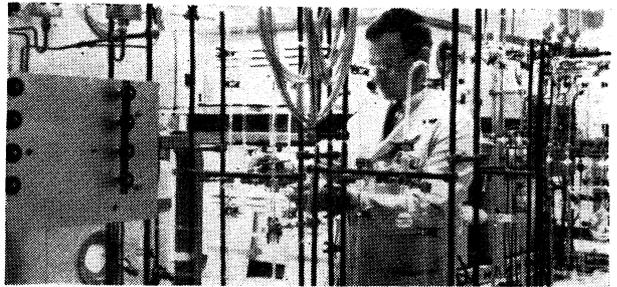
H.F. :

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

Notice sur demande.

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

sider
ondyne



76 ER

électronique

formation ou recyclage

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

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

INGÉNIEUR

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

Programme n° IEN-20

AGENT TECHNIQUE

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

Programme n° ELN-20

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

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

Programme n° SCT-20

COURS FONDAMENTAL PROGRAMMÉ

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

Programme n° EP-20

INFORMATIQUE

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

Programme n° INF-20

AUTRES SPECIALISATIONS

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

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

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

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

RC



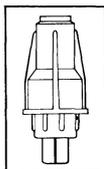
la P 33*
3 éléments

**c'est la fiche
intelligente!**

c'est aussi la plus simple à monter dans un temps record
3 éléments, 3 opérations
dénuder, engager, visser

En outre, la fiche P 33 se monte sur tous les câbles coaxiaux connus de \varnothing extérieur 6 à 8 mm y compris les câbles à écran tube (C. E. T.). Les essais en laboratoire HF prouvent que le T. O. S. de la P 33 se situe à un niveau très bas sur toute la gamme de réception TV-FM. Sa conception mécanique simple, son montage aisé permettent toujours d'obtenir un T. O. S. inférieur à 1,2 à 900 MHz.

* La P 33 modèle déposé, breveté est une production

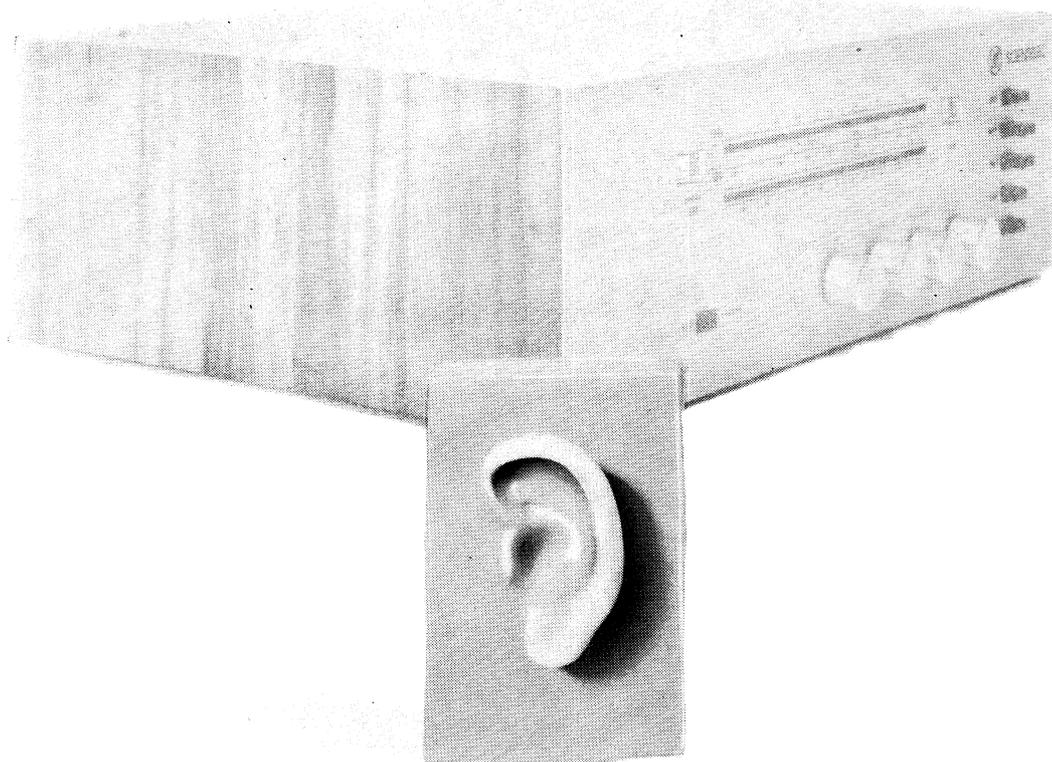


510

PERENA

16, bd de Charonne
Paris 20° Tél. 628-30-93 +

POUR SCIENTELEC,
L'ESSENTIEL DE LA CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ
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 à partir de 1.500 F ou leurs éléments séparés, en trois puissances (15-20-30 watts). Pour chacun des maillons de la chaîne, la technologie Scientelec, très poussée, permet des performances uniques sur le marché.

Par exemple, un tuner Scientelec (avec sélectivité variable et cadre orientable en AM) a une sensibilité de 0,6 μ v pour un rapport signal bruit de 26 dB.

Devenu en un an leader dans le milieu sévère des techniciens, Scientelec est maintenant accessible à tous... à vous,

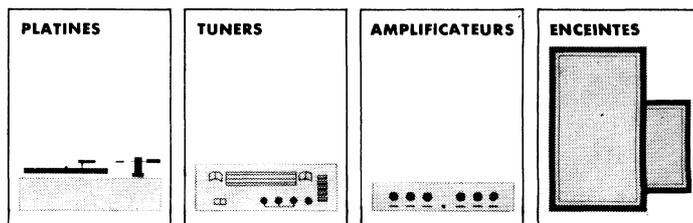
vous qui demandez à la technique d'être assez parfaite, et discrète, pour se faire oublier ; le but : que votre plaisir soit toujours plus parfait.



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

SCIENTELEC

auditorium :
22 rue de verneuil
paris-7^e





REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

≡ FONDÉE EN 1936 ≡

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **3,00 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **24 F**

Etranger **33 F**

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

● ANCIENS NUMEROS ●

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

N ^{os} 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
N ^{os} 135 à 146	1,50 F
N ^{os} 147 à 174, 177 à 179, 186, 188 à 191	1,80 F
N ^{os} 193 à 194, 196 à 232	2,10 F
N ^{os} 233 à 238	2,50 F
N ^o 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. : 734-37-52

On nous a affirmé récemment qu'un important constructeur pratiquait, pour un électrophone portatif de sa fabrication, un échange pur et simple, si l'appareil tombait en panne pendant la période de garantie, et un échange contre un versement d'une petite « redevance » à l'expiration de cette période.

On nous a signalé également que dans les services après-vente de certains constructeurs on ne s'amuse plus à réparer les récepteurs à transistors : on enlève la platine « imprimée » de l'appareil défectueux et on fixe une neuve à la place. Il est vraisemblable que la platine défectueuse s'en va vers une machine automatique permettant de la « tester » d'un seul coup, et qui délivre même un « bulletin de santé » imprimé où figurent les points « faibles ».

L'intervention raisonnée et « intelligente » d'un technicien devient de moins en moins nécessaire et, disons-le, de moins en moins souhaitable, si l'on recherche la rapidité et la rentabilité. D'ailleurs, lorsqu'il s'agit d'ensembles électroniques complexes du domaine professionnel, une vérification de maintenance n'est guère concevable que dans le cadre d'un programme pré-établi, par prélèvement de tensions ou d'oscillogrammes en certains points et dans un ordre bien défini.

Il n'est pas utile que l'opérateur se rende compte de la signification de tel ou tel phénomène, et son rôle se limite, le plus souvent, à enregistrer ce qui existe et à comparer une valeur ou une forme à ce qui doit être. Dans le cas d'une « divergence », le programme d'essais, s'il est bien fait, doit lui indiquer les contrôles supplémentaires à effectuer et, en général, la marche à suivre.

En un mot, la maintenance, le dépan-

nage des ensembles électroniques, qu'il s'agisse d'un récepteur portatif, d'un téléviseur ou d'un ordinateur, tendent et tendront de plus en plus à être confiés à des opérateurs sans formation technique générale, mais étroitement spécialisés dans la conduite de certaines mesures et vérifications. L'intervention, à ce stade, d'un technicien « conscient », qui veut comprendre le pourquoi de la chose, est, en général, préjudiciable à la rapidité du travail.

Mais, nous dira-t-on, le dépanneur-technicien, celui qui, après quelques mesures, arrivait à localiser un défaut à la suite d'un raisonnement logique ou qui, simplement, savait immédiatement par expérience où il fallait chercher, ce dépanneur est donc en voie de disparition ? Remplacé par des robots ?

Bien sûr, et c'est tout à fait normal : l'évolution technique et technologique a simplifié ou simplifiera suffisamment les problèmes de dépannage et de maintenance pour que ce travail puisse être confié à des « robots », sans que l'on puisse attacher à ce terme le moindre sens péjoratif, bien entendu.

Le technicien dont l'ambition va au-delà de cette activité de routine aura suffisamment à faire pour préparer justement le travail des « robots » : ordre logique des opérations, valeurs des tensions, oscillogrammes, etc.

Actuellement, cela se fait couramment au stade de la fabrication, mais il n'est pas interdit de penser que ces procédés vont se généraliser dans le secteur du service après-vente lorsque la structure des appareils à dépanner s'y prêtera. Il ne faut pas oublier que, dès maintenant, beaucoup de revendeurs ont renoncé à équiper un atelier de dépannage et à en assurer les frais, et confient leurs réparations à des entreprises plus ou moins importantes, mais spécialisées.

W. S.

DISPOSITIFS ANTIVOLS

UTILISANT DES INTERRUPTEURS

ET DES RELAIS A LAMES SOUPLES

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

Solutions possibles

Des applications simples sont fondées, soit sur l'emploi d'un aimant fermant en permanence un ILS, soit sur l'emploi d'un écran magnétique ouvrant un ILS.

Dans le premier cas, le contact étant fermé par l'aimant, c'est l'ouverture d'une

Dans le second cas, le contact étant ouvert grâce à l'écran magnétique qui empêche l'action de l'aimant, à l'ouverture d'un couvercle ou d'une porte, le contact se ferme. Exemple : l'allumage d'un coffre de voiture. Si plusieurs contacts sont nécessaires ils seront montés en parallèle.

C'est ainsi que l'on peut envisager, dans un magasin, la commande d'une sonnerie

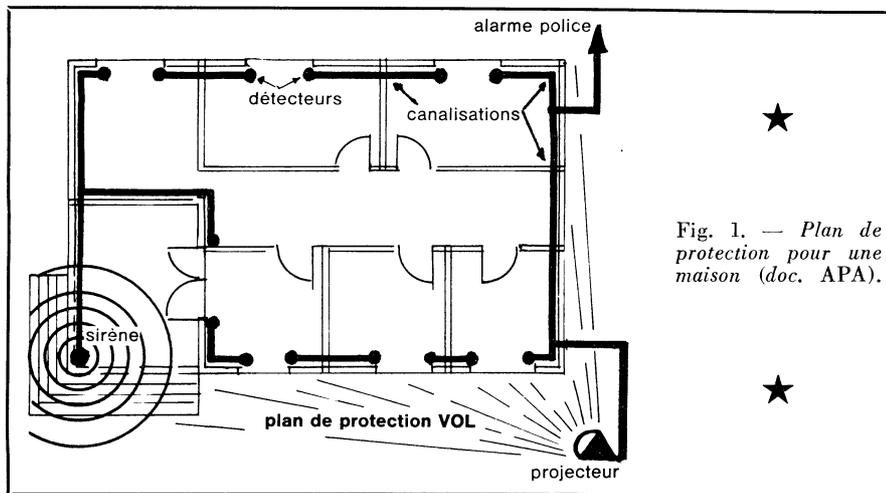


Fig. 1. — Plan de protection pour une maison (doc. APA).

porte, par exemple, qui interrompt le courant. C'est encore le cas d'une sécurité secteur sur un téléviseur ou d'un antivol de fenêtre. Si plusieurs contacts sont nécessaires, ils sont réunis en série, l'ouverture de l'un d'eux provoquant la coupure recherchée du courant.

ou d'une lampe par la porte de verre de l'entrée en utilisant le cas 1 ou le cas 2, suivant la disposition pratique des lieux. Que l'on utilise un aimant ou un écran magnétique, il suffit de coller celui-ci ou celui-là sur le verre, bien entendu à l'endroit favorable.

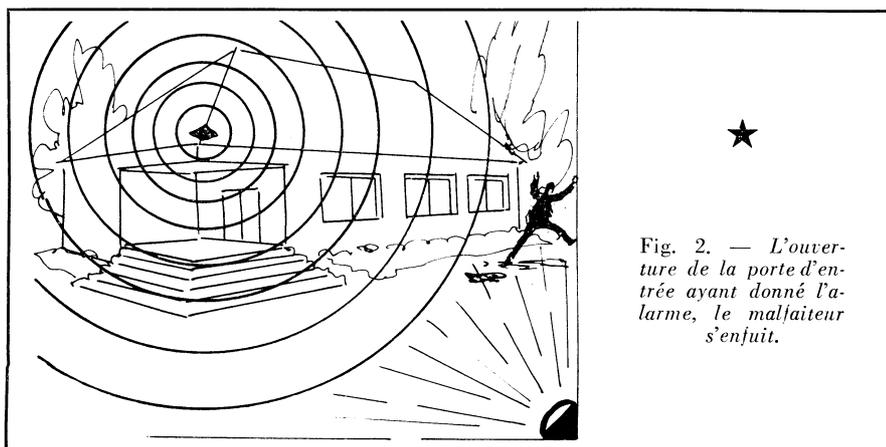
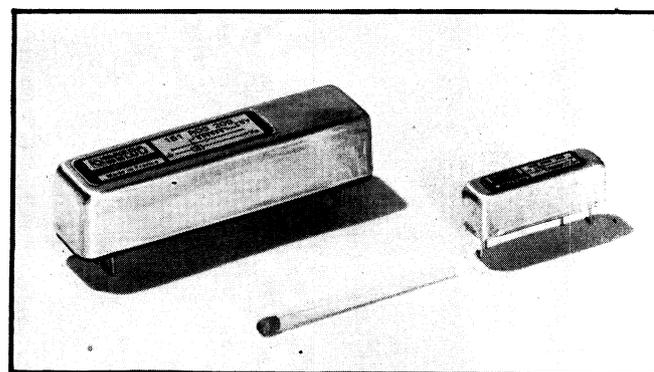


Fig. 2. — L'ouverture de la porte d'entrée ayant donné l'alarme, le malfaiteur s'enfuit.



Exemple de réalisation

Voici maintenant une application en antivol utilisée par de nombreux spécialistes.

Pour la protection des issues (portes, fenêtres, volets roulants) il est fait appel aux ILS enrobés **Mazda Belvu**. Les ILS et les aimants (les détecteurs de la figure 1) sont encastres dans les feuillures des portes et fenêtres, ces derniers dans la partie mobile. Tous les ILS contribuent à l'équilibre de l'un des circuits du tableau de commande auquel peuvent aboutir également d'autres types de détecteurs : cellules, contacts de sol, contacts de pétards, etc. Si par suite de l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, un aimant s'éloigne de son ILS, le contact s'ouvre, le circuit bascule et déclenche les alarmes (figure 2). Ces alarmes peuvent être un projecteur, un avertisseur sonore, un appel au gardiennage ou à la police, on peut encore en imaginer d'autres !

La figure 3 représente un schéma simplifié d'une installation.

Aux bornes d'une source autonome de 6 V, par exemple une batterie d'auto usagée, étant donné le faible débit demandé (12 mA), sont reliés en série cinq ILS et la bobine d'un RLS, c'est-à-dire un relais à

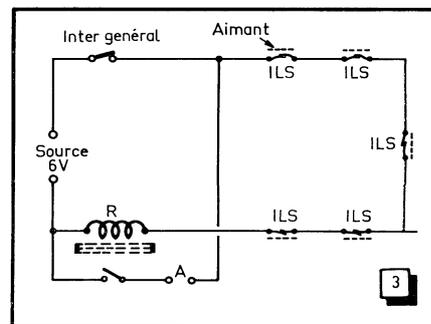


Fig. 3. — Schéma d'une installation simple, première version.

lames souples. Ce RLS est à contact « repos », c'est-à-dire ouvert lorsque la tension lui est appliquée à travers les cinq ILS. Les aimants sont représentés en pointillé ; dès que l'un d'eux, par suite d'une manœuvre malveillante, s'éloignera de son ILS, le circuit sera interrompu, le contact du relais se fermera et le signal d'alarme sera déclenché.

(Suite page 150)

Posemètre Densitomètre Temporisateur

pour laboratoire photo

Si le photographe professionnel est capable, dans la plupart des cas, de déterminer d'un coup d'œil si un négatif doit être tiré sur papier doux, normal ou dur, et si sa grande habitude lui permet d'apprécier le temps d'exposition approximatif d'un cliché, économisant ainsi un temps précieux, il n'en va pas toujours de même pour l'amateur n'exerçant son « hobby » qu'à intervalles plus ou moins espacés pendant lesquels il perd le « coup d'œil ». Nous sommes persuadé que les quelques heures et les quelques centaines de francs consacrées à la réalisation du petit appareil que nous décrivons ci-après seront rapidement amorties sous forme de gain de temps et économie de papier.

Cet appareil a une triple fonction :

Mesure du contraste du négatif et détermination (en lecture directe) de la gradation de papier sur lequel il est tiré ;

Mesure de sa densité ;

Détermination automatique du temps d'exposition.

Étudions le schéma de principe

En dehors du bloc d'alimentation, non représenté sur la figure 1, nous constatons à l'étude de ce schéma, que notre appareil comporte quatre parties principales :

— les sondes de mesure à résistances photoconductrices (« R sombre » et « R clair ») ;

— le pont de mesure associé à ces sondes ;

— le dispositif indicateur de zéro ;

— la minuterie.

Au moyen de commutateurs (K_1 , K_2 et K_3) nous pouvons sélectionner les trois fonctions de l'appareil.

En fonction « mesure du contraste », les deux sondes photoconductrices (« R sombre », qui comme son nom l'indique voit les parties sombres du négatif alors que « R clair » regarde les parties fortement éclairées) sont en circuit. La résistance réglable de mesure R est commutée de manière qu'à l'équilibre sa valeur soit directement proportionnelle au rapport des valeurs des photorésistances « R sombre » / « R clair ». Une échelle spéciale de son bouton de réglage indique, en lecture directe, le rapport de contraste du négatif étudié, ainsi que la gradation de papier sur lequel on devrait obtenir le meilleur résultat. Nous reviendrons sur ce propos en temps voulu.

La seconde fonction est la « Mesure de la densité du négatif ». La résistance R de mesure (que nous avons représentée deux fois sur le schéma de la figure 1 pour le rendre plus clair et simplifier les commutations) est alors commutée à la place de « R clair », et remplacée, dans la branche inférieure du pont, par une résistance de $10\text{ k}\Omega$ égale à celle qui figure sur l'autre branche inférieure. A l'équilibre du pont, nous avons bien : $R = \text{« R sombre »}$.

Si maintenant nous passons à la troisième fonction « Exposition », R est commutée sur la minuterie dont le temps de fonction-

nement sera directement proportionnel à la valeur de « R sombre » donc à la densité du négatif. Comme la durée d'exposition dépend également de la sensibilité du papier (compte tenu des conditions de développement), un second réglage de la minuterie dont nous parlerons plus loin permet de tenir également compte de ce second facteur.

Entrons maintenant dans le détail

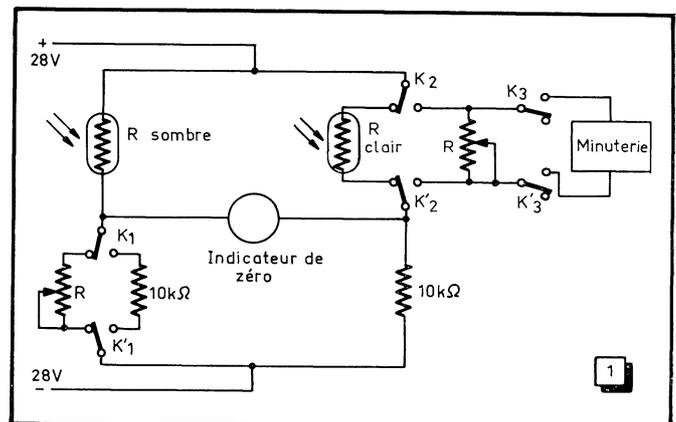
Le pont de mesure et l'indicateur de zéro

Destiné à travailler dans l'obscurité, l'indicateur de zéro du pont ne pouvait être constitué par un galvanomètre, aussi avons-nous choisi d'utiliser un simple voyant à incandescence et à faible consommation, alimenté par un amplificateur symétrique, lui-même commandé par un amplificateur différentiel. Bien sûr, un « œil magique » aurait suffi, mais il aurait alors fallu une source de haute tension et l'économie ainsi réalisée aurait été illusoire. Nous en donnons cependant un schéma possible dans la figure 2. Dans ce montage, la résistance ajustable R_K est réglée de manière que, en l'absence d'alimentation du pont, l'œil magique ne laisse voir qu'une zone sombre très fine (0,5 mm). Dans ces conditions, une tension positive de déséquilibre donnera l'ouverture de la zone sombre alors qu'une tension négative donnera un recouvrement de la zone claire.

Mais revenons à notre montage à transistors (fig. 3). Le schéma en est clas-



Fig. 1. — Schéma de principe simplifié du densitomètre - posemètre.



Attirons l'attention du lecteur sur le potentiomètre logarithmique d'un mégohm qui constitue R. Ce composant devra être choisi avec discernement, toute la précision de l'appareil reposant sur sa qualité. Nous avons essayé différents modèles et avons constaté que, pour certains, la courbe de réponse résistance en fonction de l'angle de rotation de l'axe était très fantaisiste. Celui que nous avons choisi, dont la marque n'était malheureusement pas apparente sur le capot, présente une courbe très intéressante. Attention au branchement de ce potentiomètre : il faudra utiliser la cosse médiane et celle normalement raccordée à la masse en usage classique de commande de volume. La cosse supérieure, normalement utilisée pour l'entrée du signal B.F. (en commande de volume) sera soit laissée en l'air, soit raccordée à la cosse médiane (curseur) (fig. 3 b).

La minuterie

Le problème consistait à obtenir des temps compris entre 0,1 et 300 secondes, fonction d'une première grandeur, qui est la densité du négatif, et d'une seconde grandeur : la sensibilité du papier, sans faire appel à des condensateurs électrochimiques, afin de conserver une bonne fidélité. D'autre part, il n'était pas pensable, en utilisant les moyens classiques (charge en courant continu), d'utiliser un condensateur au mylar qui aurait été d'un encombrement et d'un prix prohibitifs. La solution que nous avons choisie consiste en la charge d'un condensateur au mylar de capacité moyenne (donc de prix et d'encombrement raisonnables) au moyen d'im-

pulsions très brèves (0,1 milliseconde) à fréquence variable. C'est par le choix de la fréquence de ces impulsions que l'on ajuste le temps d'exposition à la sensibilité du papier.

Cela compris, nous pouvons nous livrer à un examen détaillé de la figure 4 qui représente le schéma de la partie minuterie de notre appareil.

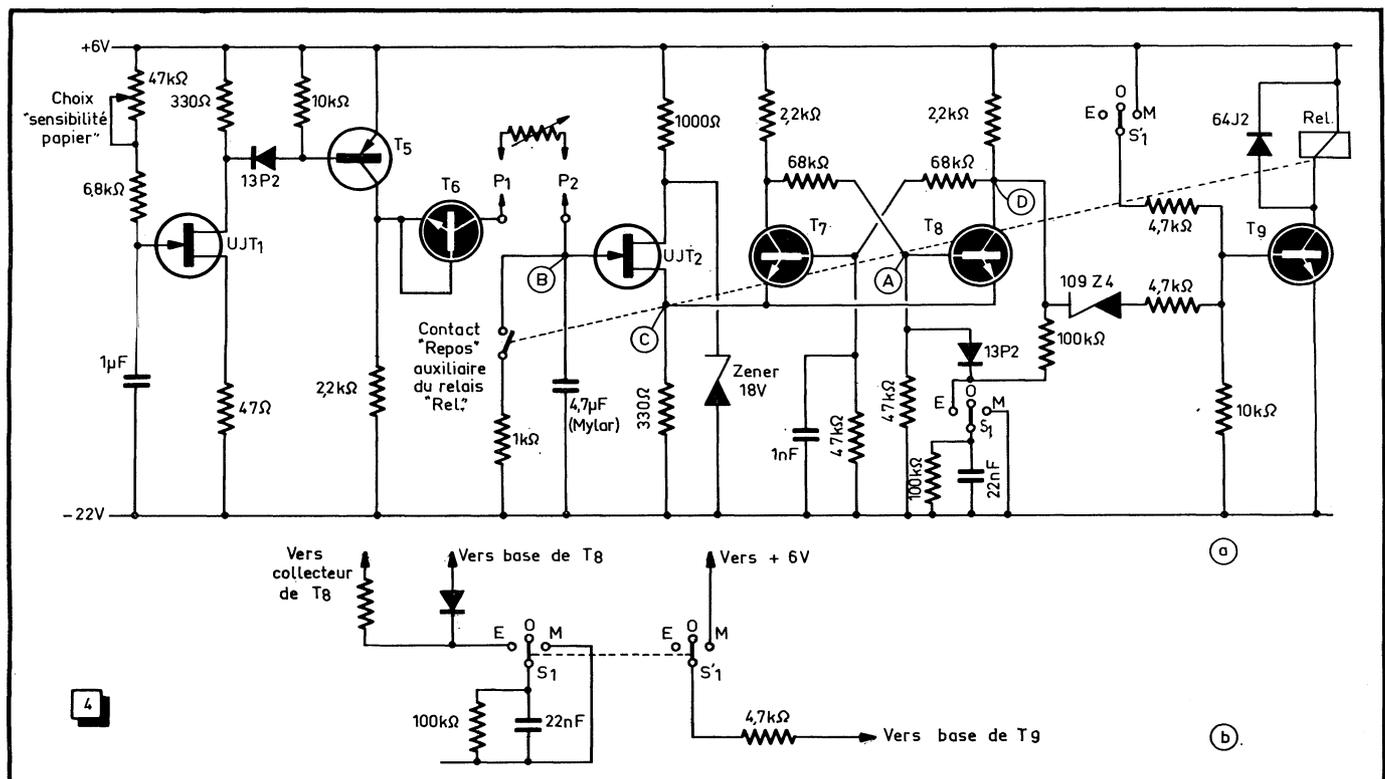
Nous y voyons un premier relaxateur à transistor unijonction (UJT₁) (2N1671 ou équivalent : 2N489, 2N493, BB3, etc.) dont les impulsions négatives de base 2 sont appliquées, à travers une diode, à un transistor T₆, p-n-p au silicium (BCY18, BCY11, BCY34, etc.), sur le collecteur duquel on recueille des impulsions positives de 27 V d'amplitude environ. Pour intégrer ces impulsions, on les applique à travers une diode à très faible courant inverse (en l'occurrence un transistor 2N1711 monté en diode) au système RC constitué par la résistance R du pont et un condensateur au mylar de 4,7 µF, connecté entre le -22 V et l'émetteur d'un second transistor unijonction à très faible courant inverse ($I_{EB20} \leq 10$ nA) TIS 43 (Texas Instruments). Attirons l'attention du lecteur sur le fait que T₆, de même que UJT₂, doivent **obligatoirement présenter un courant inverse le plus faible possible**. Il n'est pas obligatoire d'utiliser les types proposés, mais il est important que les transistors choisis présentent un courant inverse au plus égal à 10 nA si l'on désire obtenir

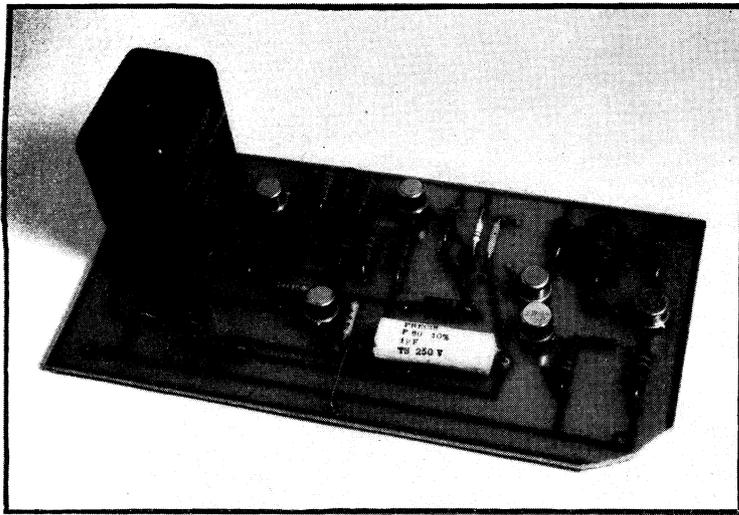
une bonne précision de la minuterie pour les temps supérieurs à 30 s.

Ce dernier transistor unijonction (UJT₂) est alimenté sous une tension inférieure à celle du reste du montage, de manière à placer son point d'amorçage dans une partie relativement linéaire de la courbe de charge du condensateur C. Cela est obtenu par la diode de Zener 18 V montée entre la base B₂ et le -22 V, diode qui peut être une MZ 18 A, une 1N720 ou une 1N967 A (Silec). Lorsque ce transistor UJT₂ atteint son point d'amorçage, une impulsion prend naissance aux bornes de la résistance de 330 Ω commune à sa base B₁ et aux émetteurs des transistors T₇ et T₈ qui constituent la bascule bistable de commande du relais « Rel. ».

Cette bascule ne présente pas d'autre particularité que d'être volontairement déséquilibrée au moyen d'un condensateur de 1 nF monté entre la base de T₇ et le -22 V de manière à lui imposer, à la mise sous tension, une position préférentielle (T₇ bloqué - T₈ saturé). La base de T₈ est commandée par un interrupteur (S₁) dont nous reparlerons plus loin et dont la fermeture (position E) provoque la naissance d'une brève impulsion de blocage qui détermine le basculement du bistable dans la position T₇ saturé et T₈ bloqué. La tension de collecteur de ce dernier transistor est alors « haute », ce qui provoque la conduction de T₉ et la fermeture du relais.

Fig. 4. — La minuterie fait appel à la charge d'un condensateur par de brèves impulsions engendrées par un relaxateur à transistor unijonction (a). En (b), détail de la commutation de l'inverseur à trois positions de commande de la minuterie (voir texte).





★
Photo B. — Plaquette
du circuit imprimé de
la minuterie.
★

Un contact auxiliaire de ce relais qui, en position « repos », court-circuitait le condensateur C, s'ouvre. Le condensateur C peut alors se charger jusqu'à l'amorçage de UJT. Une impulsion positive de 6 V environ prend naissance aux bornes de sa résistance de base B₁ et commande le retour du bistable dans la position initiale. Le relais « Rel. » n'est plus excité, son contact « repos » se referme, interdisant à C de se recharger tant qu'une nouvelle impulsion de commande n'aura pas été fournie au bistable.

Voyons d'un peu plus près le dispositif de commande du relais « Rel. », qui est un modèle 24 V - 400 Ω à deux contacts inverseurs pouvant commander une puissance de 100 à 150 W sous 220 V. L'excitation de ce relais est commandée par le passage à l'état saturé du transistor T₇, qui, comme les T₇ et T₈, peut être un 2N1711 ou tout autre transistor n-p-n au silicium admettant un courant permanent de collecteur d'au moins 50 mA. Pour commander la saturation de ce transistor, nous disposons de deux moyens :

— bloquer le transistor T₈ en faisant basculer le bistable ;

— appliquer à la base de T₇ un courant continu suffisant.

Ces deux moyens sont utilisés : le premier (position « E ») pour la commande de la minuterie lorsqu'on veut exposer le papier ; le second en position « M » (mesure) lorsqu'on désire allumer en permanence la lampe de l'agrandisseur pour effectuer les mesures préalables à l'exposition. Pour éviter toute fausse manœuvre, nous avons choisi pour S₁-S₁ un modèle du type inverseur à trois positions : une position médiane de repos (position « 0 »), une position stable de travail (position « M ») et une position instable de travail (position « E ») pour la commande d'exposition. L'interrupteur que nous avons utilisé était du genre « tumbler », mais une simple clé téléphonique répondant à la description ci-dessus ferait très bien l'affaire.

Avant d'en terminer avec la commande du relais « Rel. », précisons la raison d'être de la diode Zener de 9 V (109 Z 4 SESCO ; 1 N 714 ou MZ 10 A SILEC) montée en série avec la résistance de base de T₇. Etant donné la présence d'une résistance de 330 Ω dans le circuit des émetteurs du

bistable de commande, la tension de collecteur de T₇ ne tombe jamais à une valeur proche de zéro et c'est à compenser cette tension résiduelle qu'est destinée la diode Zener en question.

Nous voyons sur la photographie B que la partie minuterie constitue un second circuit imprimé qui supporte également le relais « Rel. ». Dans la réalisation personnelle de l'auteur, ce relais est un modèle PM 230 H (AEM-GP) sous boîtier étanche rempli d'azote. Il est évident qu'un modèle aussi « luxueux », que nous avons utilisé parce que nous l'avons sous la main, ne s'impose pas. N'importe quel relais dont la bobine consomme de 30 à 50 mA sous 24 ou 28 V et possédant deux contacts inverseurs peut convenir.

Alimentation et circuits annexes

L'alimentation de notre posemètre-temperisateur est fournie par un petit transformateur comportant deux enroulements

secondaires isolés : un de 20 V - 10 mA, fournissant après redressement au moyen d'un pont de diodes au silicium la tension d'alimentation du pont ; un autre de 20 V - 100 à 200 mA, fournissant une tension continue de 28 V. Un diviseur de tension, constitué par la résistance R₁ (fig. 5) et les diodes Zener 112 Z 4 (ou équivalentes : MZ 12 A, 1 N 715 ou 1 N 963 A SILEC) et 106 Z 4 (SILEC : MZ 6 A, 1 N 710, 1 N 957) fournit les diverses tensions nécessaires à l'alimentation de l'indicateur de zéro et de la minuterie. On remarquera sur le schéma de la figure 5 que le point commun aux diodes Zener 6 V et 12 V est considéré comme borne « zéro » de cette alimentation et se trouve réuni à la masse du châssis.

Il faudra donc veiller à ne pas mettre la ligne -22 V à la masse comme on pourrait être tenté de le faire, puisque les émetteurs de la plupart des transistors de la minuterie y sont reliés.

Les ponts de redressement pourront être constitués par quatre diodes séparées telles que BY 126 (RTC), 1 N 645, 62 J 2 (SESCO), D 18 (SILEC), 1 N 1004 (Texas Instruments), etc., ou bien par un pont de diodes du type BY 123 (RTC), 13 HZ 300 (SILEC), S 02 MB 1 (SESCO), 1 B 05 J 05 (Texas Instruments), etc.

Afin d'éviter toute fausse manœuvre, la touche rouge du commutateur à boutons poussoirs de sélection de fonctions commande non un simple interrupteur, mais un inverseur dont le contact repos contrôle l'allumage de l'éclairage blanc du laboratoire. De cette manière, cet éclairage ne peut être mis en service pendant les diverses opérations de mesure ou d'exposition. De même, l'éclairage rouge de sécurité est commandé par le contact « Repos » du relais de la minuterie ; de

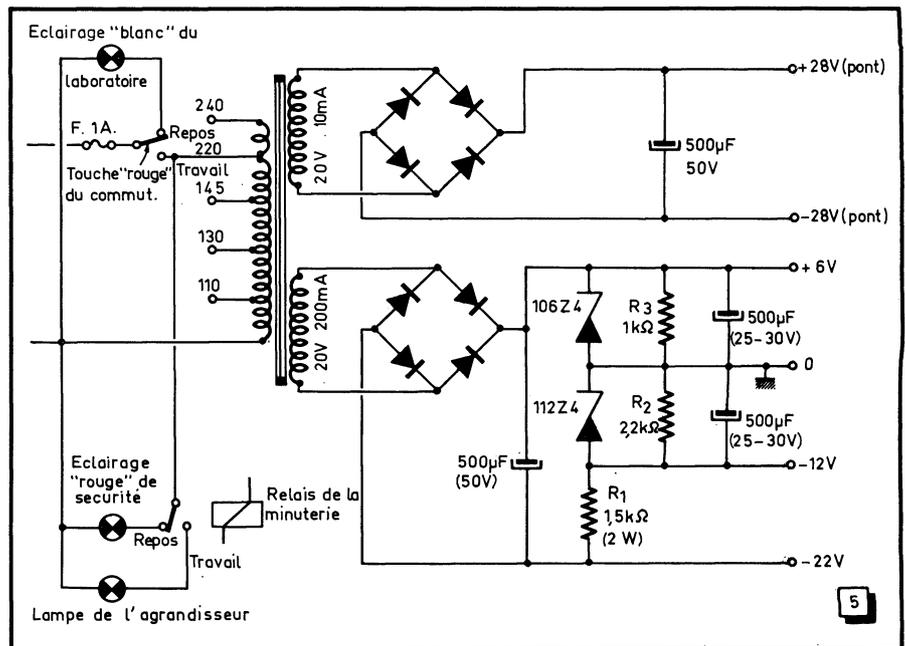


Fig. 5. — Schéma de l'alimentation et des circuits annexes (éclairage de sécurité et éclairage blanc du laboratoire).

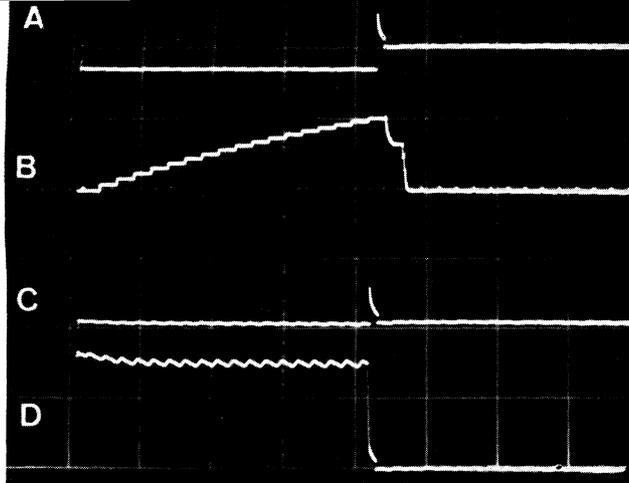


Photo C. — Oscillogramme des signaux recueillis en différents points du temporisateur.

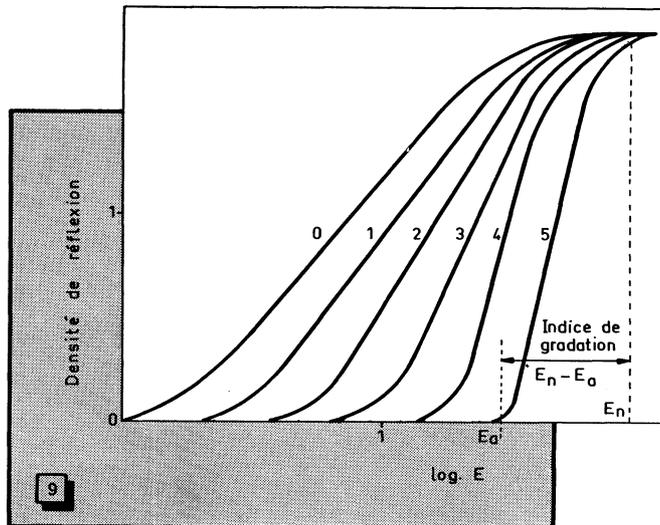
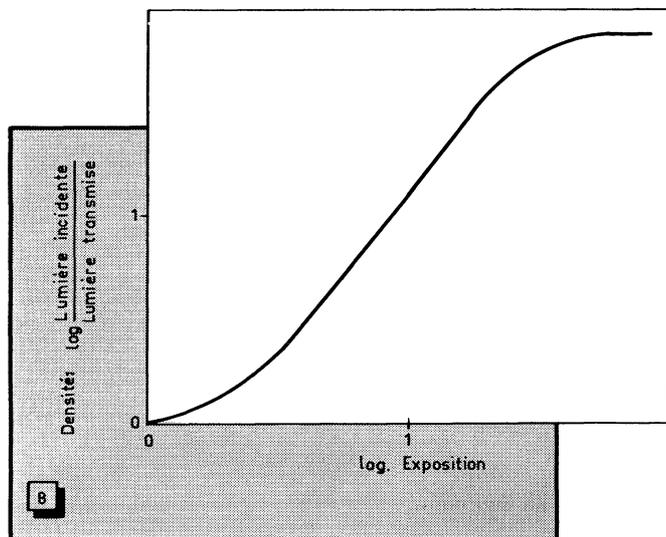
Fig. 8. — La courbe de sensibilité d'une émulsion photographique est logarithmique.

Fig. 9. — Courbes de noircissement en fonction du facteur d'exposition des différentes gradations d'une qualité donnée de papier.

reproduction, examinons un peu plus en détail cette notion de contraste. Le contraste s'exprime par un chiffre nommé indice de contraste (ou de densité) qui est le logarithme vulgaire du rapport du facteur de transmission (pour un négatif) ou de réflexion (pour un positif) des parties les plus claires à celui des parties les plus sombres. Par exemple, si les parties claires d'un négatif laissent passer 90 % de la lumière alors que les parties les plus sombres n'en laissent passer que 5 %, l'indice de contraste sera :

$$\log 90/5 \text{ ou } \log \text{ de } 0,9/0,05 = \log 18 = 1,255 27$$

soit, en gros, 1,25.



en l'étalonnage du potentiomètre. Malheureusement, à notre connaissance et malgré les normes établies, rien ne ressemble moins, en ce qui concerne la courbe « résistance = f (angle de rotation) », à un potentiomètre logarithmique d'un mégohm qu'un autre potentiomètre de la même valeur. Force nous sera donc d'étalonner nous-même notre potentiomètre. L'ayant monté sur un bâti provisoire, après y avoir soudé la résistance butée de 2 k Ω qui l'accompagne, nous le munirons d'un cadran provisoire en bristol de même diamètre que le cadran définitif. Connectant à ses bornes un ohmmètre de bonne précision (ou, mieux, un pont de mesure), nous repèrerons sur le cadran de bristol les positions correspondant aux principales valeurs de résistance en suivant une progression logarithmique soit (en k Ω) : 2, 3, 5, 7, 10, 15, 18, 20, 25, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 500, 700 et 1 M Ω . Cela fait nous

pourrons nous livrer à la réalisation définitive de notre cadran. Mais avant cette opération, il est utile de dire quelques mots de la sensimétrie.

Parlons un peu sensimétrie

Pour justifier l'emploi d'un potentiomètre logarithmique pour le réglage de notre appareil, il suffit de rappeler la courbe de noircissement en fonction du temps d'une émulsion photographique, que nous reproduisons à la figure 8. Nous remarquons que ses coordonnées étant bien logarithmiques (logarithme du facteur d'exposition en abscisse et logarithme du facteur de noircissement en ordonnée), il est normal d'utiliser pour notre minuterie une échelle des temps également logarithmique.

Notre appareil étant capable de mesurer le contraste d'un négatif et d'en déduire la gradation de papier à utiliser pour sa

Voyons un peu comment se comportent les diverses gradations de papier. La figure 9 représente les courbes de noircissement des différentes gradations d'une même qualité de papier. Nous remarquons que chaque gradation se singularise par deux facteurs qui sont :

— l'exposition nécessaire pour obtenir le début du noircissement (abscisse à l'origine de la courbe) ;

— la pente de la courbe de noircissement à laquelle correspondent les facteurs d'exposition pour le début du voile E_a et pour le noircissement complet E_n . La différence entre les logarithmes de ces expositions, $\log E_n - \log E_a$, définit l'indice de gradation propre au papier.

Nous donnons dans le tableau ci-contre les différentes gradations de papier accompagnées du numéro qui les désigne habituellement, de leur indice de gradation ainsi que de l'indice de densité (contraste) des négatifs avec lesquels ils donnent les meilleurs résultats.

(A suivre)

R. DAMAYE.

Gradation du papier	Numéro	Indice de gradation	Négatifs avec lesquels ils donnent le meilleur résultat	
			Rapport de contraste	Indice de contraste
Extra-doux	0	1,7	≥ 25	$\geq 1,4$
Doux	1	1,5	25 à 16	1,4 à 1,2
Spécial	2	1,3	16 à 10	1,2 à 1,0
Normal	3	1,1	10 à 6,4	1,0 à 0,8
Dur	4	0,9	6,4 à 4	0,8 à 0,6
Extra-dur	5	0,7	≤ 4	$\leq 0,6$

Dans notre prochain numéro :

Mode d'emploi du temporisateur

cepteur, nous découvrons la résistance R_2 , dont la morphologie ne manque pas d'attirer notre attention.

Une résistance à fusible thermique

La résistance R_2 de la figure 1, dessinée de la même façon que toutes les autres sur le schéma fourni par le constructeur, se présente en réalité comme sur la figure 2. L'élément résistant proprement dit est enfermé dans un boîtier parallélépipédique B, en matériau réfractaire. L'une des sorties (F) est recourbée vers l'extérieur. L'autre (G) sort directement à l'extrémité opposée de B. Une lame élastique M, partiellement engagée dans une rainure du boîtier, est fixée à celui-ci en A, et sort en D. Enfin, un point de soudures maintient en contact les éléments F et M.

Le contact F est fixe, et l'élasticité de M tend à l'écartier de F dans le sens de la flèche lorsque la soudure fond. C'est dans cet état que nous découvrons le composant. La soudure S ne peut fondre que lorsque le contact F est porté à une tem-

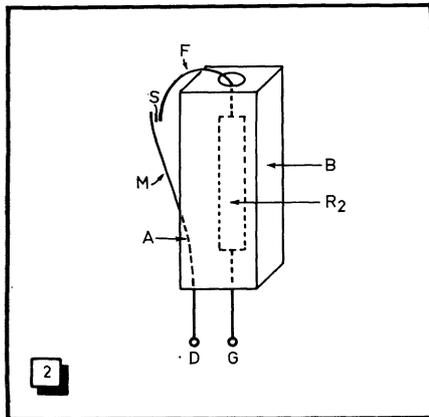


Fig. 2. — Technologie de la résistance R_2 de la figure 1. L'élément résistant est enfermé dans un boîtier B en matériau réfractaire. La connexion F constitue un contact fixe ; une lame élastique M constitue un contact mobile, s'écartant de F lorsque le point de soudure S fond sous l'effet d'une dissipation excessive de la résistance. Ce dispositif est un véritable fusible thermique qui coupe le circuit de cathode de V1 (fig. 1) en cas de débit anormalement élevé de ce tube.

pérature excessive. C'est pourquoi la ventilation naturelle de R_2 est intentionnellement gênée, afin que sa température s'élève rapidement en cas de surintensité, et qu'une quantité de chaleur suffisante soit transmise à F pour que la soudure fonde.

Le déclenchement de ce véritable fusible thermique ouvre ainsi le circuit de cathode de V1. Cette électrode se trouve donc complètement « en l'air », ce qui permet de comprendre que son potentiel tende à se rapprocher de celui de l'anode. Quant à la grille du tube, elle est reliée

au circuit de régulation d'amplitude lignes à travers des résistances de valeur élevée. D'autre part, quand l'étage de sortie lignes ne fonctionne pas, la tension négative de régulation V. (fig. 1) est absente. La grille est donc elle aussi pratiquement « en l'air », et son potentiel devient positif par rapport à la masse. En revanche, lorsque le fusible thermique a joué, la tension en A est nulle, ce qui détermine l'arrêt de toutes les sections transistorisées du téléviseur.

Avantages de ce dispositif de protection

Il reste à savoir si le déclenchement du fusible thermique a été accidentel, ou s'il existe une cause de débit excessif du tube V1. Nous refermons donc le circuit entre F et M (fig. 2) par un point de soudure, et remettons le téléviseur sous tension. Après le délai normal d'échauffement des tubes, celui-ci fonctionne correctement. Le courant emprunté au réseau est maintenant de 0,9 A, la tension V_k est de +30 V. La tension V_{k1} , mesurée par rapport à la masse, est de -30 V. Comme le schéma indique -50 V, il faut en déduire que cette tension a été mesurée par le constructeur par rapport à la cathode. Dans notre cas, nous avons ainsi -60 V, ce qui est correct aux tolérances près.

Il faut observer à ce sujet que, dans les montages traditionnels, la cathode du tube final lignes est reliée à la masse, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une résistance R_k de faible valeur (fig. 3). Cette résistance ne sert nullement à polariser le tube, mais constitue un moyen commode de connaître son **courant total moyen**. Si, par exemple, on mesure 1 V aux bornes d'une résistance R_k de 10 Ω , on sait immédiatement que ce courant est de 100 mA.

Dans le cas présent, la cathode du tube V1 se trouve normalement portée à une tension positive relativement importante. Ce fait présente un avantage, que nous avons vérifié. Si en effet, dans un montage classique, le multivibrateur lignes vient à s'arrêter, le tube final non polarisé voit son débit s'accroître dangereusement. Sur l'appareil en cause, nous avons simulé cet incident en mettant tout simplement à la masse la grille de V1 : le débit général du récepteur n'a pas augmenté. Autrement dit, la polarisation automatique du tube suffit dans ce cas pour maintenir son courant moyen sensiblement égal à celui correspondant au fonctionnement normal.

Ainsi sont évitées, en cas de panne de l'étage final lignes ou du multivibrateur, les conséquences d'une longue et vaine attente du téléspectateur devant son récepteur sous tension. Le tube de puissance et le transformateur de sortie lignes se trouvent alors parfaitement protégés.

La cause

Le téléviseur, laissé sous tension assez longtemps sans qu'aucune panne ne se déclare, est ensuite abandonné jusqu'au lendemain. A la remise en marche, il y a du

son, mais pas de lumière. Nous vérifions que le multivibrateur lignes fonctionne. Le courant absorbé au réseau s'élève progressivement jusqu'à 1,5 A. Au bout de deux minutes, le fusible thermique incorporé à la résistance R_2 fond.

Nous coupons le courant, nous refaisons la soudure, et nous remettons le récepteur sous tension. Tout est rentré dans l'ordre. Des essais de percussion légère des tubes V1, V2 et V3 (fig. 1) ne déclenchent aucune réaction. Par la suite, nous effectuons de nombreux « rallumages » et extinctions : la panne a disparu. Nous savons seulement qu'elle se traduisait par un court-circuit dans l'étage de sortie lignes.

Du point de vue statistique, ce genre de court-circuit intermittent, surtout dans un appareil presque neuf, a pour cause la plus fréquente un défaut de la valve T.H.T. Contrairement à ce qui se passait sur les téléviseurs anciens, il est préférable, actuellement, de vérifier ce tube avant le

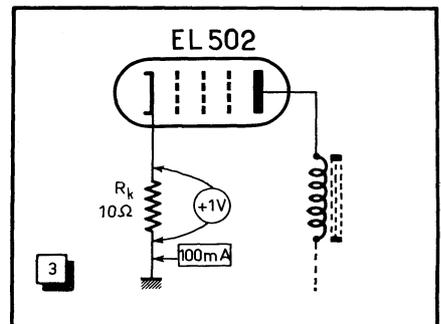


Fig. 3. — Dans les montages traditionnels, la cathode du tube de sortie lignes est quelquefois reliée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R_k de faible valeur. Cette résistance sert à la mesure indirecte du courant total moyen du tube.

condensateur de récupération. La fiabilité de ce dernier composant s'est en effet accrue considérablement, celle du tube ayant plutôt régressé.

La connaissance et le doute

Nous avons appliqué à cette panne la solution dictée par la statistique, en remplaçant le tube redresseur T.H.T. Mais, comme dans tous les cas où l'on ne possède pas de preuve **positive**, nous avons informé le propriétaire du téléviseur du caractère « sournois » de la panne, et nous l'avons prié de nous signaler une « rechute » éventuelle. Nous pensons que, lorsqu'il a pris ces précautions, le technicien TV a fait tout son devoir. Et nous ne croyons pas que l'aveu d'un doute sur la cause d'une panne puisse en quelque manière faire pâler son étoile. Tout au contraire, une affirmation péremptoire, et non fondée, d'élimination de la cause, suivie bientôt d'un brutal démenti de la part de l'appareil, produit un effet des plus déplorable.

P. BROSSARD.

Radio-Constructeur

LE CALCUL ÉLECTRONIQUE

(Voir "Radio-Constructeur" nos 227, 229, 230 et 240 à 248)

Avant de reprendre notre exposé sur les décades, nous devons rectifier une omission. Dans notre précédent numéro (cf. « Radio-Constructeur » de mai 1969), nous avons fait état de la décade SN 7490 de Texas Instruments. Précisons que celle-ci est équivalente à la SFC 490 E de Sescosem.

Comparaison de décades

L'auteur avoue humblement qu'il avait toujours considéré comme totalement différentes les décades du type « Rochar » et la décade intégrée du genre SFC 490. C'est en relisant des notes qu'il s'est aperçu que, en réalité, le fonctionnement des deux était parfaitement analogue.

Nous avons indiqué, en effet, sur la figure 63, la réalisation possible de la décade « Rochar » avec des basculeurs J-K. Pour pouvoir lui comparer plus facilement la décade intégrée, nous pouvons refaire une partie du schéma de cette dernière comme l'indique la figure 72. Au lieu d'utiliser comme basculeur final, un R-S, nous avons employé un J-K et, au lieu de commander l'entrée S par un circuit « et », nous avons supposé qu'il y avait deux entrées J sur le basculeur en question.

Le schéma de la figure 72 ne comporte que les basculeurs B, C et D de la décade intégrée. On voit à quel point il est proche de celui de la figure 63, à cette différence près que, dans la figure 63, on agitait sur les deux entrées K de B_2 (ce basculeur est l'homologue de D dans le schéma de la figure 72)

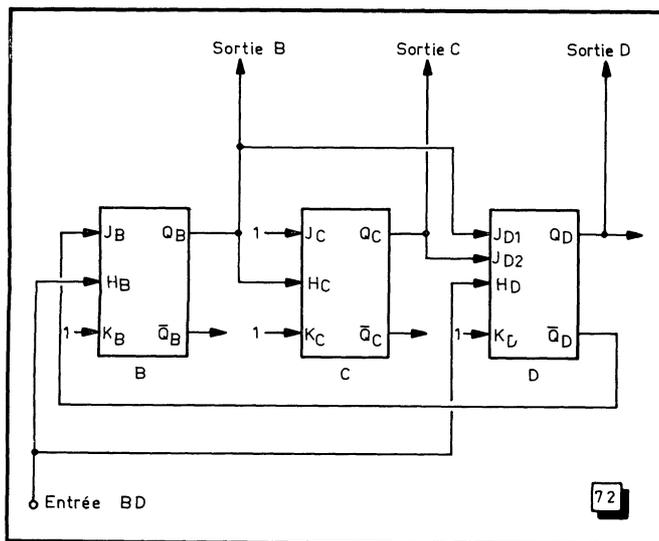


Fig. 72. — Autre représentation de la logique utilisée dans la décade intégrée SFC 490 E, utilisant un basculeur J-K à deux entrées J à la place du R-S + circuit « et » de la figure 69 (le basculeur des unités n'est pas représenté, pas plus que les circuits de remise à 0 ni à 9). Cette représentation permet de faire apparaître plus nettement l'analogie étroite de cette décade avec la décade « Rochar », tout spécialement avec la version de celle-ci en J-K de la figure 63.

au lieu d'agir sur les entrées J. En outre, dans le schéma de la figure 63, nous avons supposé que la sortie du basculeur B_2 bloquait le fonctionnement du J-K B_3 en agissant à la fois sur son entrée J et son entrée K (ce que l'on pourrait faire aussi dans le cas de la figure 72) alors que c'est inutile : il aurait suffi (l'auteur n'y a pas pensé, il vaut mieux l'avouer) d'agir sur la seule entrée J de B_3 .

Donc, si nous comparons le rôle de B_3 (décade « Rochar », figure 63) et celui de B (fig. 72), celui de B_4 (décade « Rochar ») et celui de C de la décade intégrée, celui de B_2 (décade « Rochar ») et celui de D (ou plutôt son opposé), nous verrons parfaitement l'analogie.

Nous avons dit « l'opposé de D ». En effet, dans la figure 63, on commande le déblocage de B_3 (sur ses entrées J et K) par la sortie Q de B_2 , ce dernier basculeur étant commandé, sur

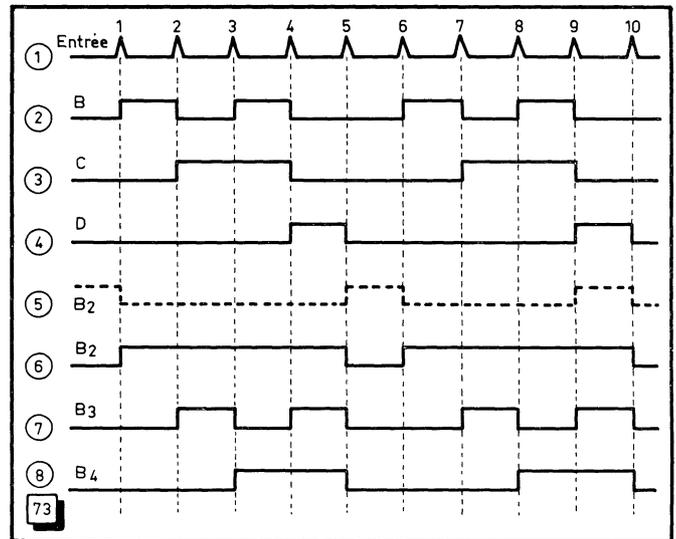


Fig. 73. — Formes d'ondes de la partie « cycle de cinq » (basculeurs B, C et D avec leurs couplages) de la décade intégrée et formes d'ondes (de 6 à 8) de la décade « Rochar » : on voit l'analogie en inversant le signal de B_2 et en décalant le tout d'un cran.

ses entrées K, par B_3 et B_4 . Dans la décade intégrée (principalement dans la version un peu modifiée de la figure 72), on commande le blocage de B par la sortie Q du basculeur D, lequel est commandé sur ses entrées J par les sorties de B et de C.

Le zéro n'est pas le même

Pour rendre la comparaison plus simple, nous avons tracé une série de formes d'ondes sur la figure 73. En haut, les impulsions envoyées aux deux montages (soit à l'entrée BD de la figure 72, soit au point B de la figure 63). Rappelons que, dans les deux décades, ces entrées sont commandées par la sortie du basculeur de tête : les impulsions représentées sur la première ligne (1) de la figure 73 correspondent donc aux

impulsions paires envoyées à l'entrée du premier basculeur binaire.

Les trois lignes suivantes, c'est-à-dire (2), (3) et (4), correspondent aux tensions que l'on peut trouver sur les sorties B, C et D du montage de la figure 72. Comme nous avons envisagé une suite de dix impulsions d'entrée (ce qui, rappelons-le, correspondrait à vingt impulsions d'entrée sur le basculeur de tête dans la décade complète), nous verrons la même forme d'onde se répéter deux fois. Le montage de la figure 72 est un compteur par cinq, de même que l'ensemble B₂, B₃, B₄ de la figure 63.

Sur les formes d'ondes (6), (7) et (8) de la figure 73, on trouve les états des sorties Q de B₂, B₃ et B₄ du cycle de cinq de la décade « Rochar » (fig. 63). Sur la forme d'onde (5) on trouve la sortie \bar{Q} de B₂.

On peut alors comparer les formes d'ondes (2) et (7), (3) et (8), (4) et (5).

Cette comparaison permet de voir que les formes d'ondes sont identiques chacune à chacune, à ceci près que celles de la décade « Rochar » sont décalées de une impulsion vers la droite (en retard) par rapport à celles de la décade intégrée.

Autrement dit, nous aurons les mêmes formes d'onde en choisissant comme étant « zéro » deux configurations différentes.

Nous retrouverons quelque chose d'analogue un peu plus tard, quand nous parlerons des codes « à excédent de 3 » ou équivalents.

Quelques autres circuits intégrés

La décade intégrée SFC 490 E (*Sescosem*) ou SN 7490 (*Texas*) est loin d'être la seule qui soit réalisée en un seul circuit intégré. Depuis que l'auteur a écrit le texte relatif à la SFC 490 E, de nouveaux modèles sont sortis (ou, pour être plus franc, l'auteur a « découvert » ces circuits).

Il y a d'abord les décades « réversibles », permettant de compter ou de « décompter ». Cette dernière opération évoque le Cap Kennedy, mais on peut fort bien l'utiliser pour autre chose que pour un lancement Apollo.

En effet, il y a de nombreux cas où l'on désire que les états

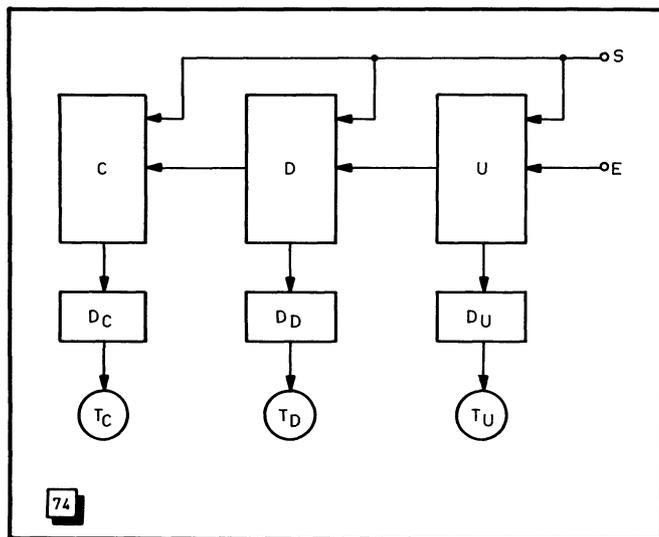


Fig. 74. — Montage comptant-décomptant utilisant des décades du type « entrée unique et signal d'indication de sens ». Suivant que l'on applique un 0 ou un 1 à l'entrée S, les décades comptent (affichage de nombres croissants) ou décomptent (diminution du nombre affiché quand les impulsions arrivent). Pour permettre l'affichage, les sorties de chaque décade (en binaire) sont envoyées au décodeur D correspondant, les sorties de ce dernier commandant le tube d'affichage numérique T correspondant.

d'une décade se succèdent en montant (comme 1, 2, 3, 4...) ou en descendant (comme 7, 6, 5, 4, 3...).

Ce sera le cas, en particulier, pour faire une sorte de soustraction : on compte (en montant) le nombre le plus élevé, on décompte (en descendant) celui que l'on veut retrancher du précédent : la décade affiche le résultat.

S'il ne s'agit que d'une seule décade, l'intérêt est assez mince : on ne peut ainsi réaliser que des soustractions portant sur des nombres à un chiffre... ce qui peut se faire sans circuits intégrés (mais peut-être pas aussi vite !)

Fort heureusement, les décades réversibles peuvent être mises en cascade, exactement comme les décades ordinaires. Une d'entre elles compte les unités, une autre les dizaines, une autre les centaines, une autre les milliers, etc.

La structure de ces décades réversibles est extrêmement complexe, et il nous semble prématuré d'en infliger la description aux lecteurs. Nous nous bornerons à préciser qu'elles peuvent être de deux types :

1. — La décade à une entrée et à signal de sélection de sens ;

2. — La décade à deux entrées et deux sorties.

La première possède une connexion d'entrée unique, sur laquelle on envoie les impulsions à compter (ou à décompter). Suivant que la tension appliquée à l'entrée de sélection de sens est 0 (ou 1), la décade compte (ou décompte).

La sortie de la décade fournit une impulsion à la décade suivante quand la première passe de 9 à 0 (comptage), ou quand cette sortie passe de 0 à 9 (décomptage).

Un ensemble de comptage-décomptage réalisé avec de telles décades sera donc tel que l'indique la figure 74. La sortie de chaque décade attaque l'entrée de la suivante (nous avons placé les flèches de droite à gauche, en raison de l'habitude que l'on a d'écrire les chiffres avec les unités à droite, les dizaines à gauche des unités, les centaines à gauche des dizaines, etc.).

Le signal S (sélection de sens) est appliqué simultanément à toutes les décades ; il doit rester le même pendant toute la durée du comptage (il est alors 0) ou du décomptage (il est alors 1).

Nous n'avons pas en tête d'exemple concret de décades de ce type en un seul circuit intégré. On peut le réaliser par association de basculeurs J-K et de circuits « nand », mais il en faut beaucoup.

La décade du second type comporte deux entrées différentes, une entrée comptage et une entrée décomptage. Chaque fois que l'on envoie une impulsion à l'entrée comptage, l'état de la décade progresse dans le sens croissant (de 0 à 1, de 1 à 2... de 8 à 9 ou de 9 à 10).

Chaque fois que la décade, attaquée sur son entrée comptage, repasse de 9 à 0, une impulsion sort sur la sortie comptage (souvent désignée par le mot « retenue » ou « carry » en anglais), et sur cette sortie seulement.

Quand les impulsions sont envoyées sur l'entrée décomptage, l'état de la décade progresse en descendant, dans le sens décroissant (de 9 à 8, de 8 à 7, ... de 2 à 1, de 1 à 0, de 0 à 9). Chaque fois que la décade, attaquée sur son entrée décomptage, repasse de 0 à 9, une impulsion sort sur la sortie décomptage (appelée souvent « borrow » en anglais, faute d'une traduction définie du terme, qui signifie « prise » ou « emprunt »).

L'organisation d'un ensemble de comptage-décomptage réalisé avec des décades de ce type sera donc celle de la figure 75.

Chaque sortie C (« carry ») attaque l'entrée E + (entrée comptage) de la décade suivante, tandis que la sortie B (« borrow ») attaque l'entrée E - (entrée décomptage) de la décade.

Il est facile de transformer la décade de la figure 75 pour la faire fonctionner comme celle de la figure 74 : la figure 76 indique le montage (qui n'est vraiment pas compliqué) à placer à l'entrée de la première décade de la figure 75. Quand S = 0, le « and » N₃, ayant un zéro sur une entrée, a toujours 1 en sortie, quelque soit le signal d'entrée. En revanche, le « and » N₂ reçoit sur une de ses entrées la sortie \bar{S} (soit 1) du « nand » N₁ (utilisé ici comme inverseur, sa seconde entrée étant en l'air). Il aura donc une tension de sortie qui passera à zéro

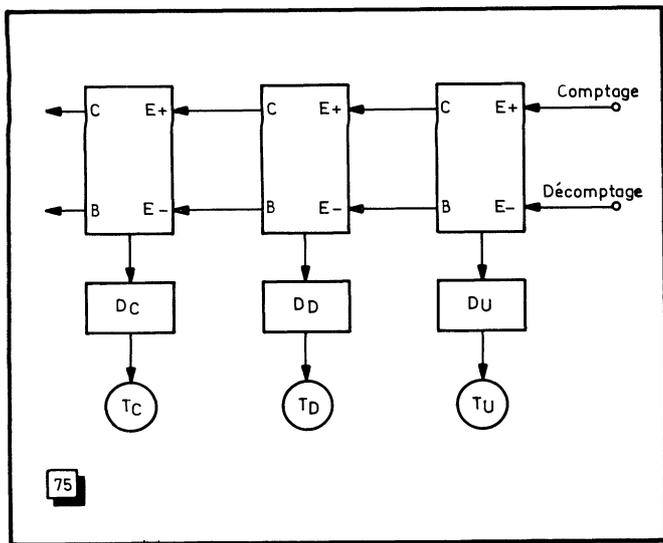


Fig. 75. — Montage comptant-décomptant utilisant des décades à deux entrées et deux sorties. Les impulsions arrivant sur $E+$ sont comptées (affichage croissant sur les tubes numériques T via les décodeurs D) ; celles qui arrivent en $E-$ sont décomptées.

quand un signal sera appliqué à l'entrée, la portant momentanément à 1.

Donc, pour $S = 0$, tout signal positif d'entrée se traduit par une impulsion négative appliquée à l'entrée $E+$ seulement. Il n'y a aucun signal appliqué à l'entrée $E-$.

En revanche, pour $S = 1$, à un signal positif d'entrée ne correspond aucun signal à la sortie de N_2 (cette sortie reste à 1, N_2 ayant son entrée \bar{S} au zéro). Il n'y a de signal que sur la sortie de N_3 : c'est donc $E-$ qui est attaquée.

Si la décade exige, pour ses entrées $E+$ et $E-$, des signaux positifs, on interposera, dans le montage de la figure 76, deux circuits inverseurs : un entre la sortie de N_2 et l'entrée $E+$; un entre la sortie de N_3 et l'entrée $E-$.

Si l'on peut facilement adapter une décade à deux entrées au fonctionnement à une seule entrée, en revanche l'inverse est plus difficile et c'est la raison pour laquelle on trouve plus souvent des décades du second type que du premier.

Comme si cela ne suffisait pas...

Un exemple de décade réversible du type n° 2 (à l'entrée comptage et entrée décomptage) est la SFC 8560 (*Sescosem*).

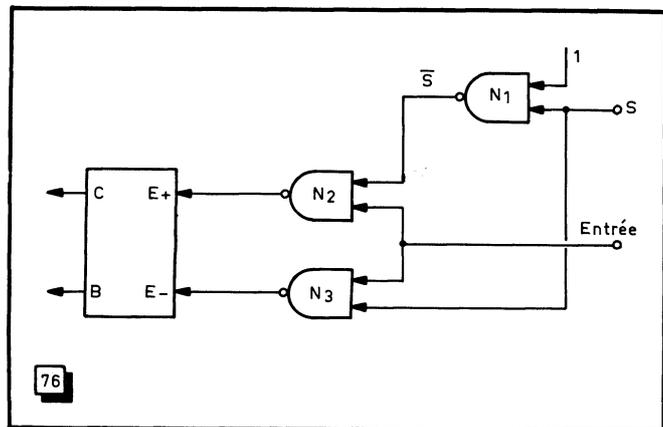


Fig. 76. — Avec des décades à deux entrées et deux sorties, montées comme celles de la figure 75, il est facile de passer au type de décade à entrée unique et signal de commande de sens, grâce au montage ci-dessus : suivant que S vaut 0 ou 1, les signaux d'entrée (positifs) se retrouvent (en négatif) sur la sortie de N_2 seulement, ou de N_3 seulement.

On pourrait croire que la réalisation d'une telle décade est à la limite des possibilités des « intégrateurs » (nous prenons ce mot dans le sens : « ceux qui conçoivent les circuits intégrés et les réalisent »). Ce serait mal connaître ces derniers. D'abord une petite surprise « en prime » : le circuit est synchrone (les quatre basculeurs qui constituent la décade sont attaqués tous en même temps par l'impulsion d'entrée, en comptage comme en décomptage), alors que la décade SFC 490 E ne l'était pas, du moins pas tout à fait (entre l'arrivée d'une impulsion sur l'entrée A et son effet éventuel sur la sortie C , il peut y avoir un retard de 40 ns, ce qui n'est tout de même pas très long).

En plus, on pourrait croire que les « intégrateurs » se sont dit : « Bah, si on ne met « que » quatre basculeurs master-slave et quinze circuits « and » ou « nor » (dont un à cinq entrées, deux à quatre entrées, sept à trois entrées), tout cela va faire un peu « vide » sur le cristal de silicium : il y resterait la place pour graver un roman fleuve ! »

Alors, on a rajouté encore des éléments : exactement tout ce qu'il faut pour permettre la « prédétermination » de la décade. Expliquons-nous plus clairement.

Si l'on veut amener une décade dans l'état qui correspond, par exemple, au chiffre 7, la solution normale consiste à lui envoyer 7 impulsions après qu'on l'a remise au zéro. Dans la SFC 8560 il y a plus simple.

En effet, indépendamment des quatre sorties A , B , C et D , classées dans toute décade (sortie en code binaire du chiffre décimal), ces décades possèdent quatre entrées, répertoriées A , B , C et D , et une entrée « charge » (ou « introduction »). Il suffit d'appliquer sur les quatre entrées A , B , C et D des 1 et des 0, correspondant au nombre que l'on désire afficher sur la décade (codé en binaire parallèle normal) pour que, sans commander l'entrée, on amène la décade dans l'état correspondant, par une simple commande sur « charge ».

Quand cette dernière entrée est au 1, les entrées A , B , C et D n'agissent pas sur la décade qui compte normalement (on décompte, suivant l'entrée d'impulsion utilisée). Dès que l'on applique momentanément un 0 sur l'entrée « charge », la décade prend l'état correspondant au nombre affiché sur les entrées binaires.

Si nous voulons, par exemple, faire afficher 7 sur la décade, nous appliquerons un 1 sur les entrées A (unités), B (deuxièmes) et C (quatrièmes), et un 0 sur l'entrée D (huitièmes). Dès que nous enverrons la commande (négative) sur « charge », la décade passera dans l'état où les basculeurs A , B et C sont dans l'état travail, et D dans l'état repos : le tube d'affichage qui suit le décodeur commandé par la décade affichera alors 7.

Il y avait quelque chose d'un peu analogue dans la SFC 490 E : on pouvait la « prédéterminer » à l'état 9, par action sur le circuit « and » N_2 de la figure 69.

Il y a d'ailleurs, sur toutes les décades, une « prédétermination » qui est celle de l'état zéro : une commande adéquate permet de remettre la décade dans l'état zéro (dans le cas de la figure 69, cela se faisait par le circuit « and » N_1).

Signalons que, dans la décade réversible et prédéterminable SFC 8560, la remise au zéro est actionnée par une commande séparée (au point où l'on en est, pourquoi regarder à une demi-douzaine de transistors en plus sur le circuit ?).

Soit dit en passant, ce record d'intégration (qui paraîtra certainement bien modeste dans quelques années) n'a pas réduit les performances de l'ensemble : la SFC 490 E comptait jusqu'à 22 MHz en moyenne, la SFC 8560 monte à 30 MHz en valeur typique, moyennant quoi elle consomme 50 mA sous 4,75 V.

Les registres à décalage

Ça y est, cette fois, c'est fini : nous ne parlerons plus de décades, à la grande satisfaction de certains lecteurs qui devaient en avoir « jusque-là » des décades diverses (mais c'était beau comme circuits, non ?).

La classe de circuits que nous allons aborder joue un rôle fondamental dans le calcul électronique. Ces ensembles sont la clef de l'addition, de la multiplication binaire et de bien

disons que ce 1, qui se trouve maintenant (fig. 77 d) tout à fait à gauche, n'est pas « le même » que celui qui s'y trouvait sur la figure 77 c, il s'agit là d'une façon de parler. Le 1 qui se trouve, sur la figure 77 d, tout à fait à gauche, est là uniquement parce que, à sa droite, il y avait un 1 sur la figure 77 c. Si, après la deuxième impulsion de progression, il y avait un zéro sur le cinquième emplacement (compté à partir de la droite), le basculeur le plus à gauche serait revenu au zéro après la troisième impulsion de progression.

Nous verrons cela de plus près en examinant la structure des registres à décalage. De toute façon, on peut retenir que quand il y a un 1 sur l'emplacement le plus à gauche, une impulsion sort sur la sortie de gauche au moment de l'arrivée de l'impulsion de progression.

Il y a lieu de noter que, après l'envoi de la troisième impulsion de progression, ce que nous trouvons affiché sur le registre (fig. 77 d) n'est pas le produit par huit du nombre original. Ce le serait si notre registre comportait sept cases au lieu de six, laissant une place pour un chiffre des « soixante-quatre ».

Envoyons une quatrième impulsion de progression. Le registre arrive dans l'état qui correspond à la figure 77 e ; une nouvelle impulsion sort sur la sortie de gauche, puisque, juste avant l'impulsion de progression, il y avait un 1 sur la case la plus à gauche.

Une cinquième impulsion de progression amène le registre dans l'état de la figure 77 f. Comme, dans l'état de la figure 77 e, il n'y avait pas de 1 dans la case le plus à gauche, il n'y a pas eu d'impulsion de sortie au moment de la cinquième impulsion de progression.

Mais, comme la case le plus à gauche se trouve occupée par un 1 après la cinquième impulsion de progression, la sixième impulsion de progression, amenant le registre dans l'état de la figure 77 g, provoquera la sortie d'une impulsion sur la sortie de gauche.

Après cette sixième impulsion de progression, le registre est « vide » ; il affiche zéro partout. D'une façon générale, on vide toujours un registre à décalage à n positions en lui appliquant n impulsions de progression.

Premier exemple de réalisation

Pour que les lecteurs puissent se faire une idée plus exacte de la structure d'un registre à décalage et de son fonctionnement, nous indiquons sur la figure 78 un exemple de réalisation avec quelques basculeurs J-K.

Le fonctionnement est aisé à comprendre. Nous supposons que l'entrée E (dont nous expliquerons le rôle éventuel plus tard) est constamment mise à la masse (zéro logique), ce qui applique 1 à l'entrée K.

Le couplage des sorties Q et \bar{Q} de chaque J-K aux entrées J et K du basculeur suivant tend à amener les sorties de celui-ci, quand on envoie la commande de progression (qui arrive sur les entrées H), dans l'état où se trouvaient, avant l'arrivée de cette commande, les sorties Q et \bar{Q} du basculeur précédent.

Au départ, nous pouvons, en l'absence de toute commande en H, afficher sur les basculeurs le nombre binaire que nous voulons, en agissant sur les entrées U_1 (entrée des unités), D_1 (entrée des deuxaines), Q_1 (entrée des quatraines) et H_1 (entrée des huitaines). Nous utilisons pour cela la commande « 1 » ou « preset » qui existe sur certains J-K et dont nous avons parlé au moment où nous décrivions ces basculeurs.

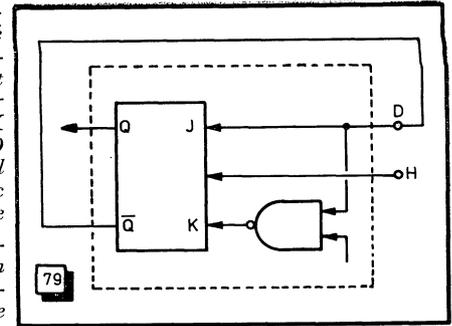
Appliquons, par exemple, un signal en U_1 , Q_1 et H_1 , les basculeurs n^{os} 1, 3 et 4 (en comptant de droite à gauche) vont passer à l'état travail et nous trouverons de la tension sur les sorties U_0 , Q_0 et H_0 : le registre affiche donc le nombre :

1 1 0 1

(soit treize, comme sur la figure 77 a, mais avec cette différence qu'il n'y a pas de case à gauche de la 4).

Une commande en H, puisque J de 1 est au zéro et K de 1 au 1, provoquera le passage de 1 à l'état zéro, quel qu'ait été son état précédent. Ici, il devra donc basculer, puisqu'il était au 1 (état travail).

Fig. 79. — Le basculeur « D » (encadré en pointillé) comporte un J-K et un inverseur intérieur qui applique sur K le complément de D (appliqué sur J). Il est monté ici avec une connexion entre la sortie \bar{Q} et l'entrée D, ce qui en fait un étage compteur binaire (comme un J-K qui aurait 1 sur ses entrées J et K).



Le 1 appliquait, avant l'arrivée de la commande de progression, un 1 sur le J de 2 et un 0 sur le K de 2. Ce dernier va donc, après l'impulsion de progression, passer au 1, quel qu'ait été son état précédent.

On voit que, après l'impulsion :

- le 1 passe au zéro ;
- le 2 passe dans l'état où était le 1 ;
- le 3 passe dans l'état où était le 2 ;
- le 4 passe dans l'état où était le 3 ;
- une impulsion sort en S du circuit « et » si le 4 était au 1.

Pour bien comprendre le fonctionnement, il faut se rappeler, ici encore, que les J-K sont sensibles à leurs entrées J et K pendant le début de l'impulsion de commande en H (entre les instants 2 et 3 sur la figure 47) alors que les sorties ne sont « affichées qu'à la fin de l'impulsion » (à l'instant 4 sur la même figure).

Le basculeur D

Comme on le voit, chaque basculeur J-K reçoit, sur ses entrées J et K, des valeurs opposées puisque l'une de ces entrées est reliée à la sortie Q du basculeur précédent, l'autre étant reliée au Q du même basculeur.

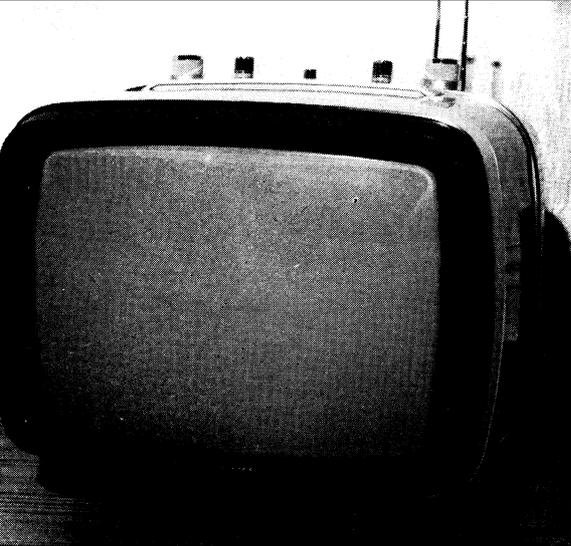
Etant donné qu'une grande partie des basculeurs J-K est utilisée pour constituer des registres à décalage, les réalisateurs de circuits intégrés ont pensé qu'il était intéressant de créer une sorte de « J-K du pauvre », ayant moins d'entrées. En effet, comme on applique toujours à K le complément de ce que l'on applique à J, on pourrait bien faire pour les différents basculeurs ce que l'on a fait pour le premier : J est attaqué directement par l'entrée E (que nous supposons toujours reliée à la masse en permanence, elle nous servira plus tard), et K est attaqué par le complément de cette entrée, via un circuit inverseur.

Il semble, au premier abord, que ce soit là une complication supplémentaire. Or, l'addition d'un inverseur dans un circuit intégré compte peu, si cela permet de diminuer le nombre des connexions d'entrées. On a donc réalisé une série de basculeurs du type « D », qui sont tout simplement des J-K dont l'entrée J seule est accessible (on l'appelle alors « entrée D »), l'entrée K étant attaquée par un circuit inverseur dont l'entrée est commandée par D. On y gagne de pouvoir commander le basculeur par une seule connexion. Il devient alors possible de mettre quatre basculeurs du type D dans un seul circuit intégré, sans que cela conduise à un nombre de sorties faisant ressembler le circuit à un mille-pattes (ou iule pour les amateurs de mots croisés).

Evidemment, un tel basculeur a moins de possibilités qu'un J-K, mais il suffit parfaitement pour les registres à décalage et pour de nombreuses autres applications. Signalons qu'on peut le faire fonctionner en compteur binaire en le connectant comme l'indique la figure 79 : il est facile de voir que, après chaque impulsion en H, il change d'état quel qu'ait été son état précédent (comme un J-K auquel on aurait appliqué $J = K = 1$).

(A suivre)

J.-P. GEMICHEN.



Analyse détaillée du téléviseur multistandard (625 et 819 lignes) alimentation secteur ou batteries

(Distribué par **TETRA**N, 92-Levallois)

Deuxième partie : Dépannage

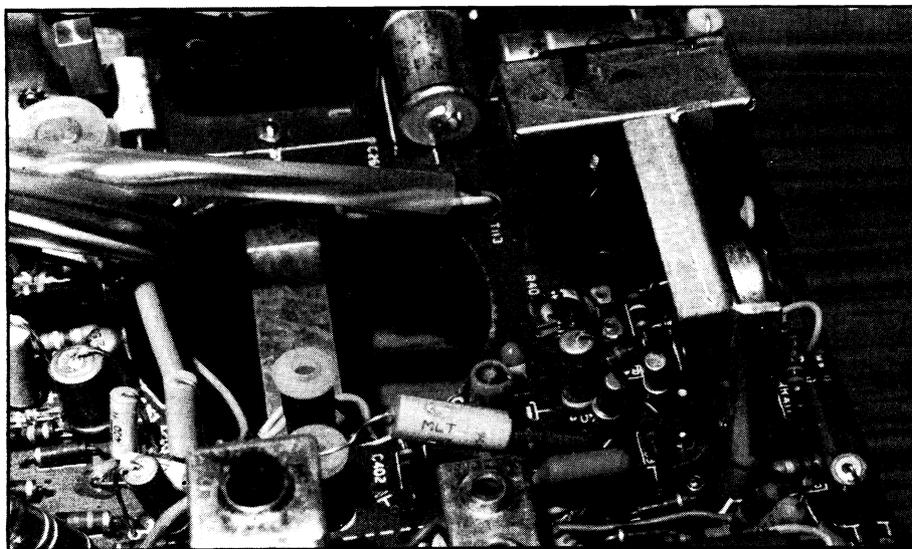
Dépannage

Voici quelques conseils, accompagnés d'indications sur la mesure des tensions et le relevé des principaux oscillogrammes, qui vous montreront que la recherche d'une panne dans un téléviseur à transistors n'est pas plus compliquée que s'il s'agissait d'un téléviseur à tubes. Toutes les mesures ont été effectuées à l'aide d'un contrôleur *Centrad* 618 ou d'un voltmètre électronique *Grundig* RV 11. Les différents oscillogrammes ont été relevés sur un oscilloscope *Philips* PM 3200, le signal étant fourni par une mire *Sider-Ondyne* 1345.

Aucune lumière sur l'écran

A. — Pas de son

Probablement un défaut dans le système d'alimentation et de stabilisation. Vérifier toutes les tensions, indiquées dans la figure 1, et surtout la tension de sortie. Sa valeur normale est toujours indiquée par le constructeur.



Un autre aspect de la base de temps trames, où l'on voit les transistors TR₁₉ et TR₂₀ derrière le radiateur du TR₂₁, ainsi que la résistance ajustable d'amplitude verticale. Au fond, à droite, le transformateur de sortie trames.

B. — Son normal

Rechercher le défaut dans l'étage de puissance lignes et le transformateur T.H.T., qui alimente, comme on l'a vu, plusieurs redresseurs secondaires qui, à leur tour, fournissent la tension nécessaire soit au wehnelt (ce n'est pas le cas ici), soit à l'anode d'accélération, au circuit de réglage de la lumière et à l'étage de sortie vidéo.

Bien entendu, en dehors de la défaillance d'une de ces diodes on peut avoir affaire à un défaut dans l'étage final lignes (TR₂₅), dans le « driver » (TR₂₄) ou dans l'oscillateur, car si les oscillations lignes n'arrivent pas jusqu'au transistor de sortie correspondant, il n'y a ni T.H.T. ni aucune autre tension secondaire. On commence par vérifier les tensions de la section B.T.L. et celles du tube-image et on relève les oscillogrammes, qui permettent, dans tous les cas, de se rendre compte d'une anomalie.

Voici les oscillogrammes que l'on doit trouver en fonctionnement normal (fig. 8) :

Point 1. A 20 μ s/div., avec 5 V c. à c. environ ;

Point 2. Toujours à 20 μ s/div., avec quelque 6 V c. à c. ;

Point 3. A 20 μ s/div., avec 0,6 V c. à c. Une tension nettement plus élevée en ce point peut signifier, par exemple, la coupure ou la perte de capacité de C₂₅₅ ;

Point 4. A 20 μ s/div. avec 5 V c. à c.

Point 5. A 10 μ s/div., avec 12 V c. à c. environ ;

Point 6. A 20 μ s/div., avec 3 V c. à c. ;

Point 7. A 10 μ s/div., avec 15 V c. à c. ; c. à c. ;

Point 8. A 20 μ s/div., avec quelque 0,15 V c. à c. Encore une fois, une amplitude trop élevée en ce point peut signifier la coupure ou la perte de capacité de C₂₅₅. La forme du signal sera, d'ailleurs, différente dans ces conditions ;

Point 9. A 10 μ s/div., avec environ 120 V c. à c. ;

Point 10. A la même vitesse de balayage qu'en 9, et avec pratiquement la même amplitude ;

Point 11. A 10 μ s/div., avec 2, V c. à c. ;

Point 12. Dans les mêmes conditions de balayage que 11. Amplitude : 80 V c. à c., y compris la pointe ;

Point 13. A 10 μ s/div., avec quelque 100 V c. à c. ;

Point 14. A la même vitesse de balayage. Amplitude : 400 V c. à c. ;

Point 15. Toujours à 10 μ s/div., avec une amplitude de 350 V c. à c. ;

Point 16. Vitesse de balayage comme ci-dessus. Amplitude : 105 V c. à c. ;

Point 17. L'amplitude est ici beaucoup plus faible : 20 V c. à c. environ. Si elle est trop élevée, voir l'état de l'électrochimique C₂₇₂.

Aucune image ou image très pâle

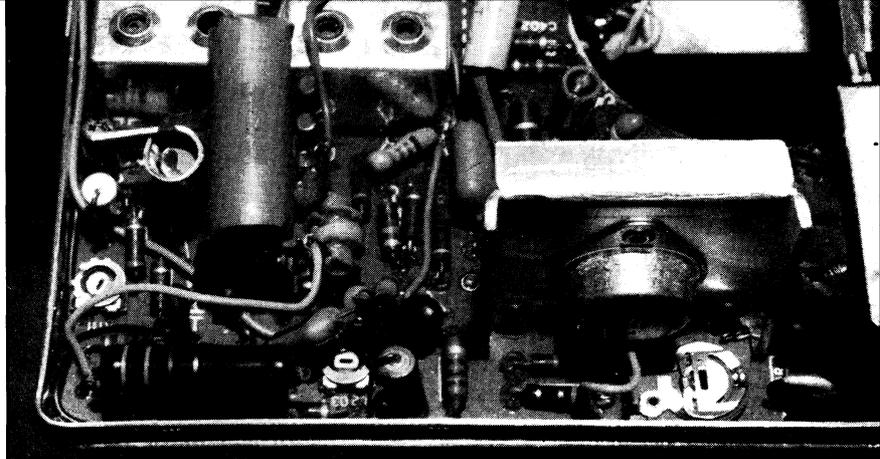
A. — Pas de son ou son très faible en V. H. F. et en U. H. F.

Vérifier l'antenne, le câble de descente, les prises coaxiales (défauts de contact intérieurs fréquents).

iseur PRANDONI

portable transistorisé

L'amplificateur vidéo vu sous un autre angle, avec la résistance R_{103} à gauche au premier plan et, à sa droite, la résistance ajustable de C.A.G. (R_{203}). Encore plus à droite on voit le transistor de puissance TR_{21} sur son radiateur avec, devant, la résistance ajustable de linéarité verticale.



je

Vérifier le circuit d'alimentation du sélecteur V.H.F.-tuner U.H.F., souvent séparé du reste et commun aux deux (avec une commutation, bien entendu). A de rares exceptions près, on doit trouver à l'entrée du sélecteur ou du tuner quelque 11 à 12 V en fonctionnement normal.

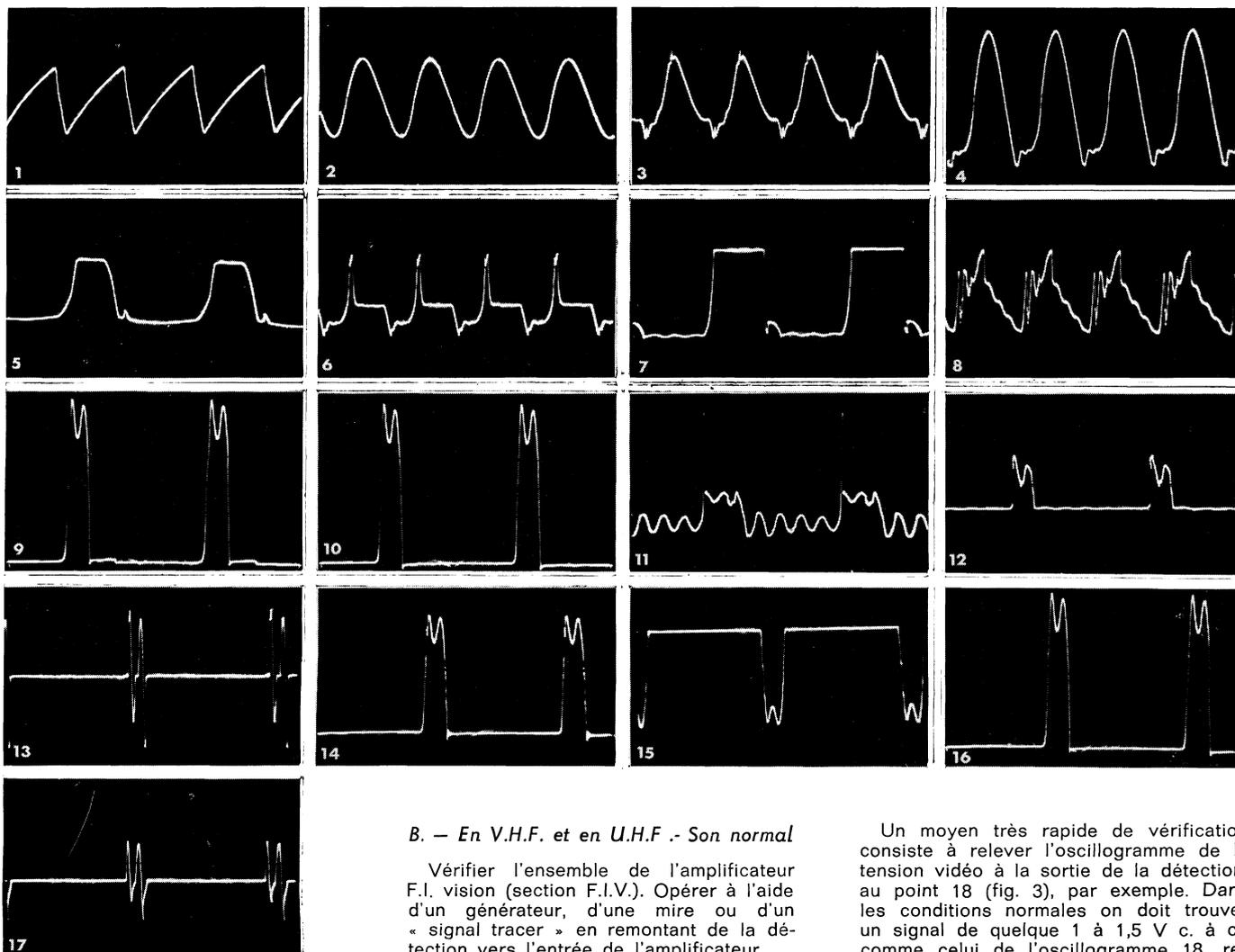
Reconnaitre le système de C.A.G. utilisé et voir s'il n'existe pas une possibilité

de tension de commande anormale bloquant les étages d'entrée ou en réduisant considérablement le gain.

Dans le cas du téléviseur décrit, on s'assurera que les tensions à l'émetteur du TR_6 et au collecteur du TR_{20} sont normales. Les mesurer en l'absence de tout signal et les comparer aux chiffres de la figure 1.

Vérifier l'amplificateur vidéo et la détection (section V.). Noter qu'un défaut dans l'amplificateur vidéo se traduit aussi, très souvent, par de l'instabilité verticale et horizontale.

Si l'image est pâle, mais stable, vérifier les tensions du tube-image et, par conséquent, les redresseurs secondaires du transformateur de sortie lignes.



B. — En V.H.F. et en U.H.F. — Son normal

Vérifier l'ensemble de l'amplificateur F.I. vision (section F.I.V.). Opérer à l'aide d'un générateur, d'une mire ou d'un « signal tracer » en remontant de la détection vers l'entrée de l'amplificateur.

Un moyen très rapide de vérification consiste à relever l'oscillogramme de la tension vidéo à la sortie de la détection, au point 18 (fig. 3), par exemple. Dans les conditions normales on doit trouver un signal de quelque 1 à 1,5 V c. à c., comme celui de l'oscillogramme 18, re-

levé à 5 ms/div. En balayage plus rapide (0,5 ms/div.) on peut mieux voir le « blanking » trames (oscillogramme 18 a). Si l'amplitude semble normale au point 18, on peut penser que l'amplificateur F.I. fonctionne correctement. On relève alors le signal au point 19, où l'on doit normalement trouver une amplitude au moins 25 à 30 fois plus élevée qu'en 18. Dans notre cas, l'oscillogramme 19, relevé à 0,5 ms/div., a une amplitude de 45 V c. à c.

C. — En V.H.F. ou en U.H.F. - Son normal

Vérifier l'élément qui correspond à la bande défectueuse : sélecteur V.H.F. ou tuner U.H.F., suivant le cas. S'assurer que l'alimentation se fait normalement. Vérifier le circuit d'antenne correspondant et le séparateur, s'il y a lieu.

Image normale. Son défectueux

A. — Son faible, sans déformation

Ce genre de panne se situe généralement dans l'amplificateur F.I. son, parfois dans le circuit de détection (section F.I.S.). Vérifier les tensions et s'assurer, à l'aide d'un générateur, que le signal modulé passe bien et se retrouve normal à la sortie de la détection.

On peut avoir aussi affaire à une panne un peu particulière : image normale avec son trop faible (ou même inexistant) sur l'une des bandes seulement : V.H.F. et U.H.F. Il s'agit, dans ce cas, d'un mauvais réglage du sélecteur ou du tuner, suivant le cas. D'ailleurs, il est alors généralement possible, par le réglage de l'accord, d'obtenir un son normal en sacrifiant l'image.

B. — Son faible, plus ou moins déformé

Voir surtout du côté de l'amplificateur B.F. (section B.F.). Mesurer les tensions, utiliser au besoin un générateur B.F. pour s'assurer que le gain des différents étages est normal. Vérifier également le haut-parleur.

C. — Pas de son

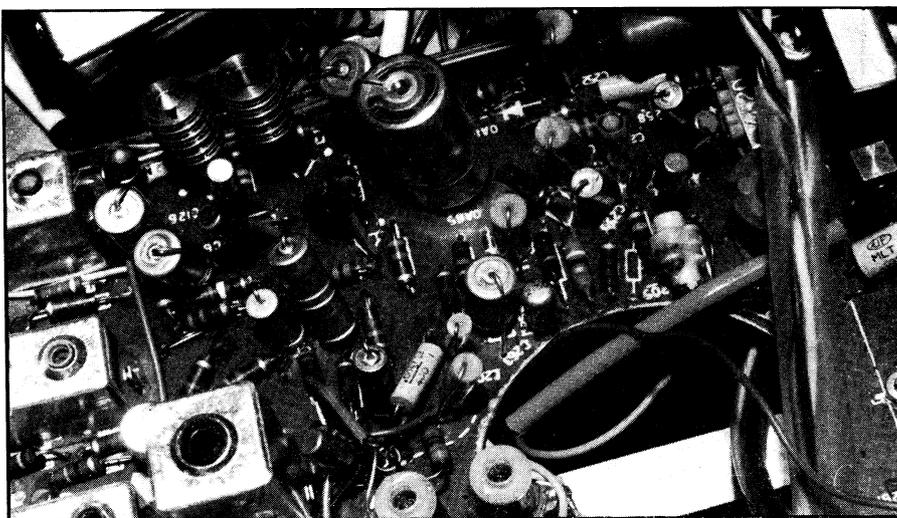
Panne franche qui peut se situer n'importe où entre l'entrée de l'amplificateur F.I. son et le haut-parleur. En général, ce genre de pannes se localise par la mesure des tensions. Si cela n'est pas suffisant, utiliser un générateur et un « signal tracer ».

Instabilité verticale

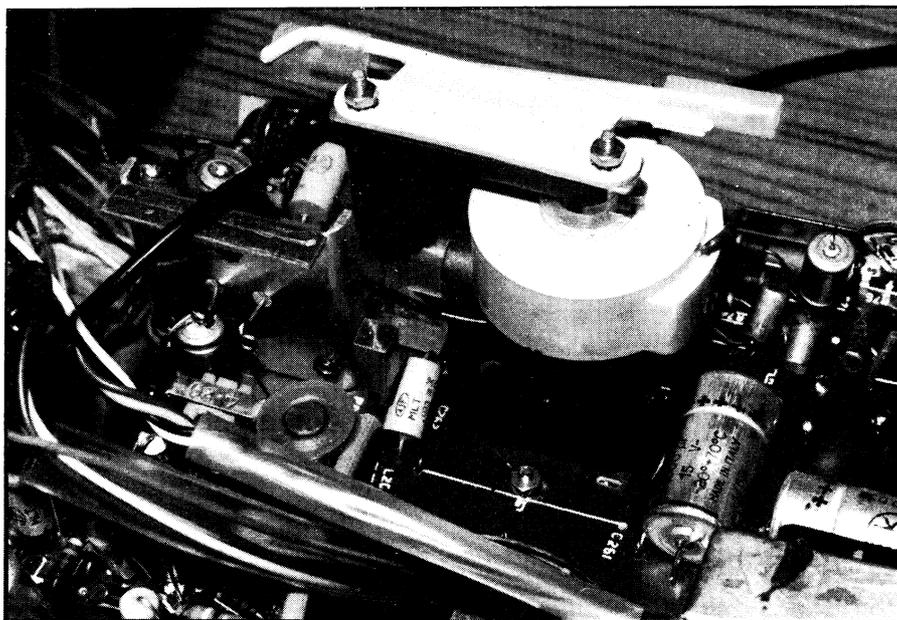
Lorsque l'image défile plus ou moins vite ou saute à une cadence plus ou moins rapide, dans le sens vertical, deux cas peuvent se présenter :

A. — Image très pâle, à peine visible

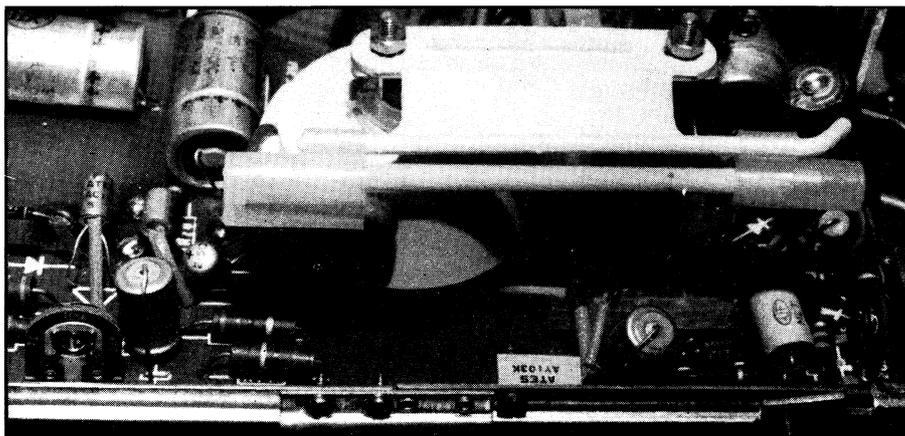
L'instabilité vient d'un manque de sensibilité, et il convient de vérifier tous les



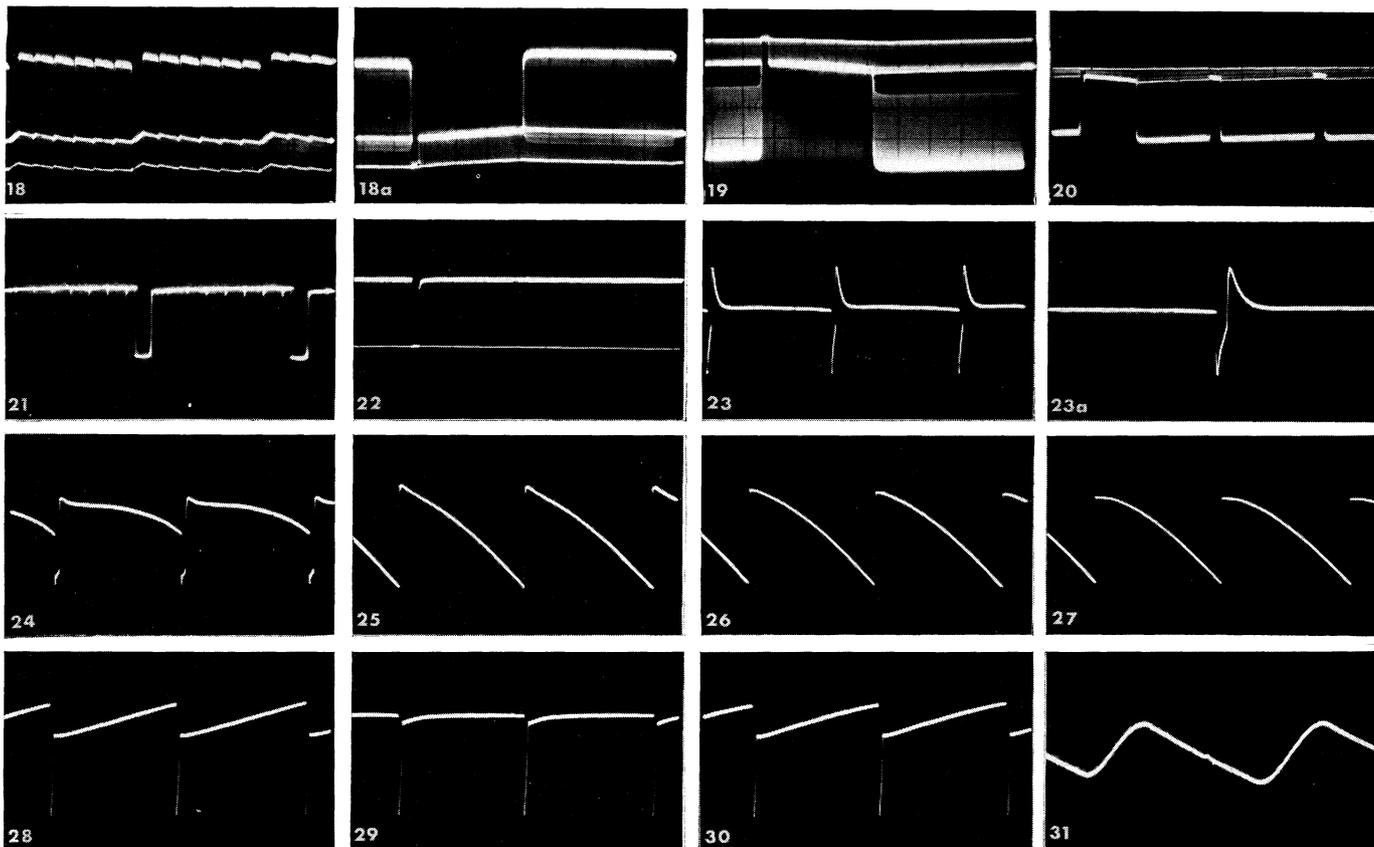
Un autre aspect de l'amplificateur B.F. (à gauche), avec les deux transistors du push-pull de sortie coiffés de leurs radiateurs. A droite, en haut, les éléments des trois premiers étages de la base de temps lignes, avec le transformateur « driver » que l'on aperçoit à droite en haut, partiellement caché par la gaine isolante. Au premier plan, au milieu, les deux bobines à noyau ajustable de l'oscillateur lignes.



Etage de sortie lignes et T.H.T. On aperçoit, à gauche, le transformateur « driver », devant le radiateur du transistor de puissances lignes, « vu de dos », avec la diode D_{11} placée à droite (boîtier parallélépipédique en métal).



Aspect du transformateur T.H.T. vu côté redresseur D_{11} (bâtonnet). Au premier plan, au milieu diode D_{11} fixée au châssis à l'aide d'une vis. A gauche, toujours au premier plan, la résistance ajustable d'alimentation (R_{70}) et tout à fait à droite, la résistance ajustable de concentration R_{250} .



étages entre l'entrée de l'amplificateur F.I. vision et la sortie de l'amplificateur vidéo. Si on constate, en même temps, que le son est faible, il est presque certain que la panne se situe dans le sélecteur V.H.F. ou le tuner U.H.F. Dans ce cas, d'ailleurs, la panne ne se manifeste que sur la bande dont la « tête » H.F. est défectueuse.

B. — Image semblant normalement contrastée

Le défaut est à rechercher dans les étages de séparation et de tri (section S.T.) et dans l'oscillateur trames. A moins d'un défaut franc, facilement localisable, ce genre de pannes exige surtout un examen à l'oscilloscope. Pour le téléviseur décrit ici les oscillogrammes en fonctionnement normal se présentent comme suit :

Point 20 (fig. 7). A 1 ms/div., avec 5 V c. à c. C'est le signal vidéo à l'entrée de l'étage séparateur ;

Point 21. A 10 μ s/div., avec 11 V c. à c. On voit ici les tops lignes et on aperçoit un très léger résidu de barres verticales ;

Point 22. C'est le même signal que ci-dessus, mais examiné à 0,5 ms/div. Amplitude : 11 V c. à c. ;

Point 23. A 5 ms/div., avec 3,5 V c. à c. C'est le signal de synchronisation trames, que l'on voit en 23 a, examiné à 2 ms/div. ;

Point 24 (fig. 9). A 5 ms/div., avec 3 V c. à c. ;

Point 25. Toujours à 5 ms/div., avec 3,5 V c. à c. ;

Point 26. A 5 ms/div. avec 3 V c. à c. ;

Point 27. Même vitesse de balayage que ci-dessus. Amplitude : 2,9 V c. à c. ;

Point 28. A 5 ms/div., avec 37 V c. à c. environ ;

Point 29. Signal d'effacement trames examiné à 5 ms/div. Amplitude : 32 V c. à c. ;

Point 30. Toujours à 5 ms/div., avec 37 V c. à c. En 30 a c'est le même signal, mais à 2 ms/div.

Instabilité horizontale

Son origine peut se situer également soit dans l'amplificateur F.I. vidéo, soit dans l'étage de séparation, le comparateur et l'oscillateur lignes. Encore une fois, un examen à l'oscilloscope, surtout lorsqu'on connaît la forme normale des signaux, permet généralement de localiser le défaut assez vite.

Instabilité horizontale et verticale

Voir tout ce qui a été dit sur l'une et l'autre. De plus, vérifier soigneusement l'état des différents condensateurs électrochimiques de filtrage et de découplage. En particulier, s'assurer à l'oscilloscope que la composante alternative avant et après le transistor ballast TR₂₈ (fig. 10) n'est pas excessive, par suite

du mauvais état du condensateur C₇₀₂ ou C₇₀₃. Au point 31, on doit trouver un signal dont l'amplitude ne doit pas être supérieure à quelque 4 V c. à c., tandis qu'au point 32 on ne doit plus observer qu'une ondulation de très faible amplitude, de l'ordre de 50 à 70 mV.

Largeur de l'image insuffisante

Défaut à rechercher dans l'oscillateur lignes (insuffisance de l'amplitude), dans l'étage « driver » et dans l'étage de puissance lignes.

Hauteur de l'image insuffisante

Comme pour le balayage lignes, rechercher le défaut dans l'oscillateur trames, c'est-à-dire dans le cas de l'appareil décrit, dans toute la base de temps de la figure 9. C'est également dans cette partie que sera recherchée la cause d'une absence totale de balayage vertical : un trait brillant horizontal au milieu de l'écran.

Conclusion

Nous souhaitons que cet exposé, trop rapide par la force des choses, puisse aider tous ceux qui cherchent à s'initier au dépannage des téléviseurs à transistors. Bien entendu, il y a encore beaucoup de choses à dire à ce sujet, mais nous aurons certainement l'occasion d'y revenir.

W.S.

Amplificateur B.F.

symétrique - classe B

à alimentation non stabilisée

Dans le cas d'un amplificateur travaillant en classe AB ou B, le courant d'alimentation varie fortement en fonction de l'amplitude du signal amplifié. Si cette propriété est avantageuse en ce qui concerne la puissance dissipée dans les transistors, elle l'est moins pour la tension d'alimentation qui, si elle n'est pas stabilisée, risque de varier de 50 % en fonction du débit.

Ce phénomène de variation pose un premier problème en ce qui concerne la tenue en tension des transistors du montage. En fait, il coûte actuellement bien moins cher d'utiliser des transistors à tension de collecteur élevée que de monter une alimentation stabilisée. Il reste donc le problème de la distorsion due aux variations de la tension d'alimentation, et on verra qu'il est parfaitement possible de concevoir le montage de façon que ce problème ne se pose pas.

il est facile d'obtenir un gain plus de dix fois plus élevé. On peut donc appliquer une contre-réaction très énergique, et l'utiliser, accessoirement, pour obtenir une résistance d'entrée supérieure au mégohm.

Le transistor T_1 (fig. 1) est un n-p-n au silicium à gain élevé et qui travaille avec un courant de collecteur de quelques dizaines de microampères seulement. Son courant de base, inférieur au microampère, peut ainsi être aisément fourni par le diviseur R_3 - R_4 . Bien que la valeur de ces résistances dépasse 3 M Ω , elle est encore inférieure à la résistance d'entrée que la contre-réaction confère à T_1 .

Pour ce qui est des grandeurs continues, le montage est conçu de façon que toute variation accidentelle du courant de collecteur de T_1 se traduise, sur le collecteur de T_6 , par une variation qui, par R_6 et R_5 , tend à se compenser elle-même par une modification correspondante de la tension d'émetteur de T_1 . Si c'est la tension d'alimentation qui varie, il en sera de même de celle sur la base de T_1 , et comme celle

Caractéristiques

- Impédance d'entrée : $> 1 \text{ M}\Omega$.
- Tension d'attaque pour la puissance nominale de sortie : $< 0,3 \text{ V}_{\text{eff}}$.
- Distorsion : $< 0,5 \%$ jusqu'à 7 W ; $< 3 \%$ jusqu'à 10 W.
- Bande passante : 15 Hz... 30 kHz à -2 dB .
- Bruit résiduel à entrée fermée : $< 2 \text{ mV}_{\text{eff}}$ soit -74 dB .
- Impédance de charge : 10Ω .
- Protection contre le court-circuit accidentel de la sortie.

Le schéma de l'amplificateur

La contre-réaction possède, comme le montra sa théorie, l'avantage essentiel de compenser, d'autant plus fortement qu'elle est plus énergique, les variations des caractéristiques d'un montage. Dans le cas d'un amplificateur à alimentation non stabilisée, la tension d'alimentation est la caractéristique dont la variation doit être compensée, car elle risque d'agir à la fois sur le point moyen de fonctionnement, et sur le gain de l'amplificateur.

Mais puisqu'il s'agit d'un amplificateur auquel on ne demande pas de laisser passer le continu, on peut parfaitement le laisser fonctionner, pour ce qui est des polarisations continues, en contre-réaction totale. Cela revient, à peu près, à effectuer dans l'amplificateur la stabilisation qu'on ne fait pas dans l'alimentation. Pour qu'une contre-réaction soit efficace en alternatif, il faut qu'elle réduise le gain dans de fortes proportions, ce qui sera d'autant plus facile qu'on demande, au départ, un

gain plus réduit. Destiné à être utilisé avec une tête de lecture piézo-électrique, l'amplificateur décrit n'a besoin que d'un gain en tension de 30, puisque 0,3 V à l'entrée donne alors les 10 V de sortie qui correspondent à 10 W sur 10Ω . Or, avec le nombre de transistors dont on dispose,

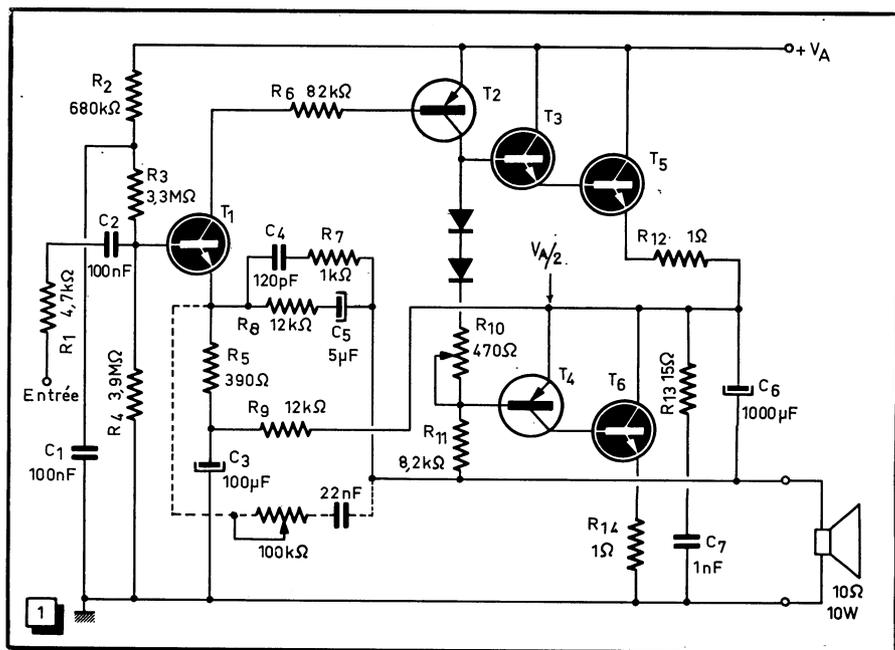


Fig. 1. — Une contre-réaction énergique, en continu et en alternatif, compense les effets des variations que la tension non stabilisée d'alimentation subit en fonction de l'amplitude du signal.

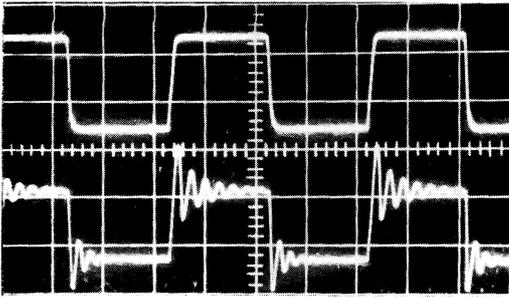


Fig. 2. — Rectangulaire de 10 kHz avec (en haut) ou sans (en bas) correction par C_4 et R_7 .

au collecteur de T_6 y est liée, on peut très facilement s'arranger pour que, quelle que soit la tension d'alimentation, chaque voie de l'amplification symétrique (T_3 - T_5 et T_1 - T_6) reçoive toujours la moitié de cette

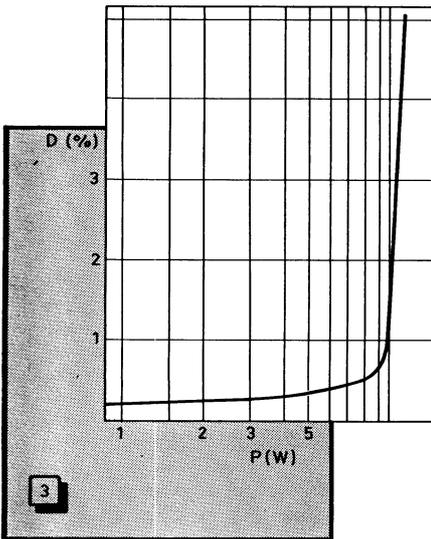


Fig. 3. — Taux de distorsion à 1 kHz en fonction de la puissance de sortie.

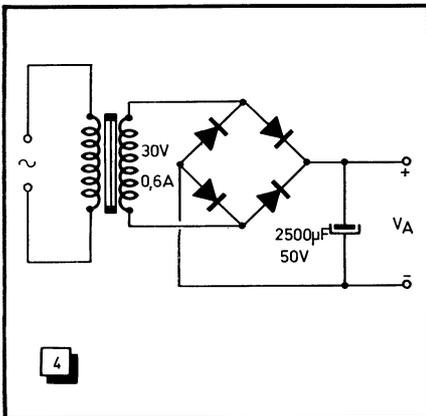


Fig. 4. — L'alimentation de l'amplificateur ne contient qu'un seul condensateur de filtrage.

tension. De cette façon, le fonctionnement symétrique du montage reste constamment garanti.

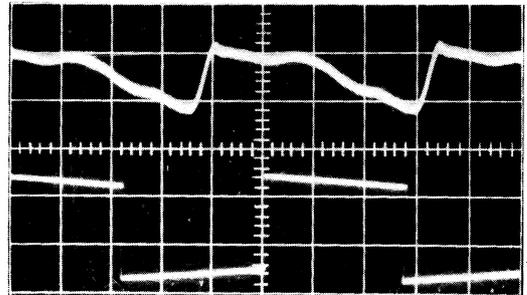
La contre-réaction en alternatif est prélevée sur la résistance de charge (haut-

parleur) et elle est conduite, par C_5 et R_8 , sur l'émetteur de T_1 . Comme ce transistor travaille avec un courant de collecteur inhabituellement faible (ce qui détermine, par ailleurs, d'excellentes conditions de bruit), son effet de fréquence est assez différent de celui des autres. Il en résulte (fig. 2) une suramplification des fréquences élevées (sur lesquelles T_1 tend à diminuer la contre-réaction) qu'on corrige néanmoins facilement par les éléments C_4 et R_7 . La courbe de la figure 3 montre que cette contre-réaction détermine un taux de distorsion très faible.

Les résistances R_6 et R_{11} ont été choisies de façon que le courant dans les transistors respectifs (T_1 et T_2) et, par conséquent, le courant dans le reste du montage, reste limité à une valeur non dangereuse. Grâce à cette protection, un court-circuit accidentel de la résistance de charge (haut-parleur), reste sans conséquences fâcheuses qui sont (hélas!) fréquentes avec certains types d'amplificateurs à transistors.

Dessiné en pointillé, le circuit comportant un potentiomètre de 100 k Ω et un condensateur de 22 nF est un réglage (facultatif) de tonalité. Il procède par augmentation du taux de contre-réaction aux fréquences élevées, qui se trouvent ainsi atténuées à la sortie. Comme le réglage du gain doit se

Fig. 5. — Si la tension d'ondulation résiduelle n'est que de 2 mV_{eff} à la sortie (en haut), ce n'est pas parce que l'amplificateur passe mal les fréquences basses. La rectangulaire de 100 Hz (en bas) n'est, en effet, que peu déformée.



faire en dehors de la boucle de contre-réaction, on doit l'effectuer en plaçant un potentiomètre de 1 à 2 M Ω à l'entrée du montage.

L'alimentation

Fonctionnant à partir d'un transformateur donnant 30 V au secondaire, l'alimentation (fig. 4) est équipée d'un redresseur en pont au sélénium ou diodes silicium (12 J 2, 1 N 645, BY 114) et d'un condensateur de filtrage de 2500 μ F. On peut également utiliser un transformateur de 2×30 V, et un redressement va-et-vient.

Malgré un filtrage pouvant paraître bien sommaire, on obtient une ondulation résiduelle dont le niveau se trouve à -74 dB de la puissance nominale et qui n'est même pas perceptible quand on colle l'oreille au haut-parleur. Ce faible niveau d'ondulation est dû, en partie, au fait que la consommation de l'amplificateur n'est que de 20 mA environ au repos, si bien que l'ondulation est déjà faible sur le condensateur de filtrage de l'alimentation. D'autre part, le filtrage qu'on assure par C_4 met la base de T_1 à l'abri de toute ondulation parasite. Comme cette base constitue, ainsi qu'on l'a vu plus haut, le potentiel de référence de la contre-réaction, le reste du montage se tient également tranquille, et cela jusqu'à ce qu'on atteigne la limite de saturation des transistors de sortie. Comme le gain d'un transistor tend vers 1 en saturation, la contre-réaction ne peut plus agir. Ainsi, c'est seulement en surmodulant l'amplificateur qu'on arrive à voir un effet du manque de filtrage. Comme le montre la figure 6, la limitation supérieure a alors lieu avec des paliers dont l'enveloppe représente la tension d'ondulation parasite. La photographie de cet oscillogramme a été effectuée avec une fréquence de travail qui est un multiple entier exact de la fréquence du réseau.

Choix des composants et réalisation

Au repos, la consommation de l'amplificateur est suffisamment faible pour qu'une tension voisine de 50 V apparaisse aux bornes du condensateur de filtrage de l'alimentation. Lors du choix des transistors il faut donc tenir compte de cette tension maximale, qui peut y apparaître presque en totalité, sauf pour T_1 qui n'en supporte que la moitié. Pour T_1 , on peut ainsi utiliser

un BC 149, BC 169, BC 173, BC 209, BC 109, 2 N 3391, 2 N 3707 ou similaire, tandis que T_2 et T_4 seront des BC 157, BC 177, 2 N 3703 ou équivalents, et T_3 un BC 147, BC 167, 2 N 3903, par exemple. Les transistors de sortie, BD 107, BD 112, TIP 14, TIP 29 A, 71 T 2 ou similaires, sont à fixer sur un radiateur de 80 cm², en aluminium de 2 mm.

Les résistances d'émetteur des transistors de sortie (R_{12} et R_{14}) seront avantageusement réalisées en fil de cuivre assez fin (0,1 mm environ). Possédant un coefficient de température positif, le fil de cuivre contribuera à la protection des transistors de sortie du

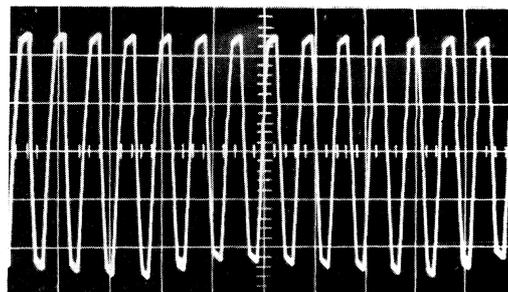
fait de son échauffement (et de l'augmentation de résistance) lorsqu'on court-circuite accidentellement la sortie.

La puissance maximale de sortie dépend de la tension du réseau et de la qualité du transformateur utilisé. Mais même lorsqu'on cumule ainsi les circonstances défavorables, il sera rare qu'on obtienne moins de 8 W à 5 % de distorsion. En revanche, si on dispose de transistors de tenue en tension suffisante, on peut augmenter la tension d'alimentation jusqu'à 40 V au secondaire du transformateur, et obtenir une puissance de sortie de 15 W.

Lors de la réalisation, on n'oubliera pas que la résistance d'entrée élevée de l'amplificateur exige des précautions de blindage inhabituelles pour un montage à transistors à jonctions. Pour assurer une bonne évacuation de la chaleur, on devra monter les radiateurs bien dégagés.



Fig. 6. — Pour faire apparaître un effet du filtrage sommaire de l'alimentation, il faut surmoduler l'amplificateur.



La mise au point consiste essentiellement à ajuster R_{10} de façon à obtenir un courant d'alimentation de 20 mA environ. De plus, on pourra vérifier si on a bien, au collecteur de T_n , la moitié de la tension d'alimentation. Sinon, modifier R_2 ou R_3 . Quant aux tolérances que l'on peut admettre pour les

autres composants, la contre-réaction énergétique du montage les compensera. Une vérification oscilloscopique ou distorsiométrique du montage ne sera ainsi nécessaire que si l'on s'écarte sensiblement des données du schéma.

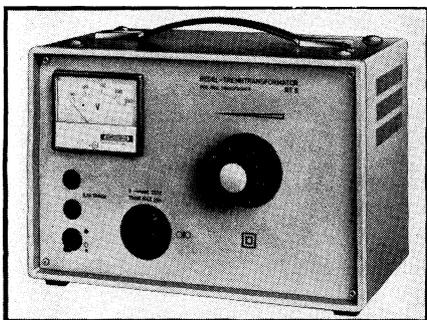
H. SCHREIBER.

Transformateur survolteur-dévolteur RT 5

On connaît la difficulté de localiser certaines pannes qui apparaissent ou disparaissent suivant les variations de la tension du secteur. Et il existe également des anomalies de fonctionnement dues à ces mêmes variations et dont les causes ne sont pas évidentes : modifications des dimensions de l'image ; détérioration de la linéarité ou de la convergence, s'il s'agit d'un téléviseur couleurs, etc.

Ces pannes ou ces anomalies se manifestent parfois le soir vers l'heure du repas, et d'autres fois beaucoup plus tard, vers 22-23 h. Le plus souvent, si l'on ramène l'appareil à l'atelier pour un examen plus poussé on ne lui trouve rien d'anormal, car il est bien rare que l'on pense à vérifier la tension du secteur chez le client et que l'on ait la possibilité de reproduire les mêmes conditions de fonctionnement à l'atelier.

D'autre part, il est toujours intéressant, surtout lorsqu'on travaille sur un téléviseur où l'un des pôles du secteur est réuni plus ou moins directement à la masse, d'être en quelque sorte « séparé » du secteur, ne serait-ce que pour éviter des « chatouillements » désagréables lors de certains contacts.



Tous ces problèmes sont résolus si on utilise le transformateur survolteur-dévolteur RT 5 de Grundig, qui peut être alimenté au primaire par 110 ou 220 V (40 à 60 Hz) et qui délivre au secondaire une tension que l'on peut faire varier entre 0 et 250 V et qui est indiquée par un voltmètre de précision de 90 x 72 mm.

L'utilisation d'un circuit magnétique toroïdal réduit considérablement le rayonnement, ce qui est particulièrement important lorsqu'il s'agit de téléviseurs couleurs. La puissance d'utilisation nominale est de 700 VA et la résistance interne est de 2,7 Ω. Le primaire et le secondaire sont séparés par un écran électrostatique.

Dimensions : 300 x 215 x 200 mm. Poids : 15,1 kg environ (GRUNDIG - SOTRAFA, 35, r. Franklin, 92 - Asnières).

DISPOSITIFS ANTIVOLS UTILISANT DES ILS ET DES RLS

(Suite de la page 130)

Les composants nécessaires pour effectuer ce travail sont les suivants :

R. — Relais 151-R 06-202 ;

ILS. — Interrupteur à lames souples, enrobé, type 106-B 4-196 ;

Aimant. — AB 4-159 ;

Interrupteur général. — Contact extérieur à clé de sécurité.

A (avertisseur). — Nous avons vu plus haut que différents types d'avertisseurs peuvent être utilisés.

Toutefois, en fonction des ILS adoptés, il convient de faire attention au débit du type d'avertisseur choisi. En effet, l'ILS enrobé 106-B 4-196 ne peut admettre qu'une intensité en courant continu de 0,25 ampère. On peut adopter l'ILS enrobé (151-B 5-1965 (avec aimant AB 4-160) dont l'intensité maximale est de 3 A, mais au-delà (par exemple un avertisseur sonore de 5 A) il faudra ajouter un relais plus puissant dont la bobine sera commandée par le contact du relais R. Certains relais de 5 ou 10 ampères, 6 volts, utilisés à bord des automobiles, conviennent fort bien.

Ce dispositif antivols, s'il fait partie du premier cas envisagé, peut tout aussi bien être réalisé suivant la technique du second cas.

Par une disposition appropriée, on placera dans la feuillure l'ILS et son aimant, en ménageant entre les deux un espace de

2 mm. L'élément mobile (porte, fenêtre, etc.) recevra la lame métallique (épaisseur 1 mm) laquelle, à la fermeture, viendra s'insérer entre l'ILS et l'aimant ; le contact sera donc ouvert. En somme, tout se ramènera à une simple installation électrique, le relais sera inutile et le montage de la figure 4 pourra être alimenté soit par une source autonome à basse tension, soit sur le secteur, pourvu que l'on utilise un avertisseur à la tension choisie. Notre remarque à propos de l'in-

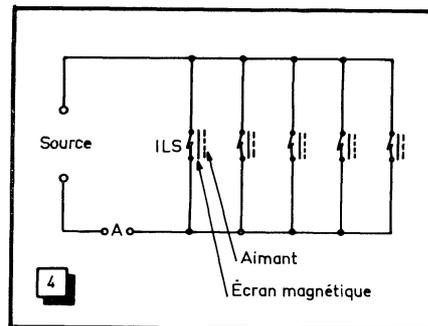


Fig. 4. — Schéma d'une installation simple, deuxième version.

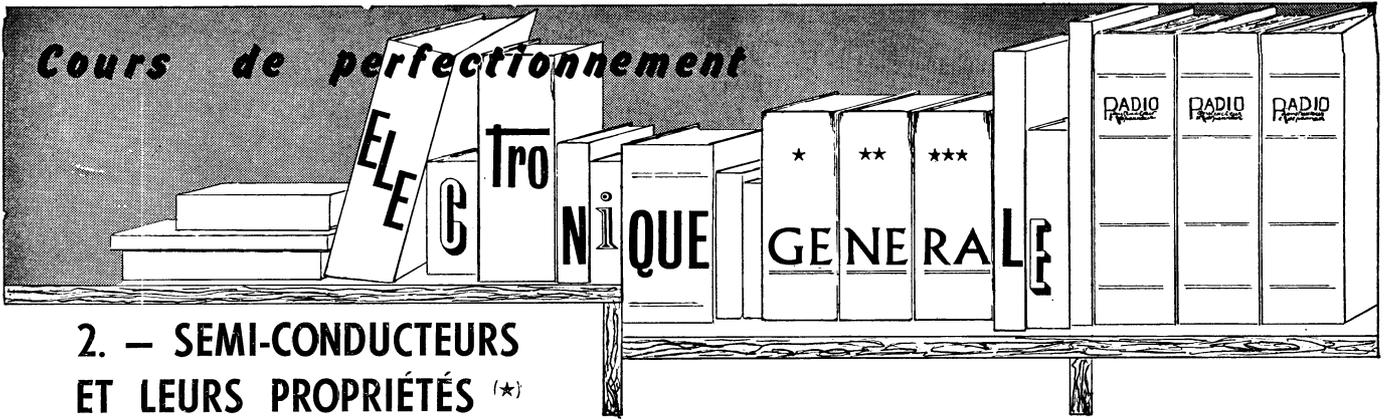
tensité reste bien entendu valable. Le seul inconvénient est un montage mécanique des ILS enrobés plus complexe demandant davantage de précision.

A. LEFUMEUX.

Vous êtes abonné à "RADIO-CONSTRUCTEUR"

Pour vous, la collection de ces numéros est une mine inépuisable de renseignements pratiques

Cette collection mérite d'être protégée grâce à nos élégantes reliures (Prix : à nos bureaux : 9 F; par poste : 9,90 F)



2. — SEMI-CONDUCTEURS ET LEURS PROPRIÉTÉS (*)

Mesure de la pente d'un transistor

Nous avons « situé », dans ce que nous avons dit précédemment, l'ordre de grandeur de la pente d'un transistor, et avons précisé qu'elle ne pouvait présenter un intérêt pratique que pour des courants de collecteur relativement faibles, ne dépassant guère le dixième du courant maximal admissible.

Il faut ajouter que la notion ou la mesure de la pente n'ont un sens que si l'on considère la tension à l'entrée, c'est-à-dire si on travaille avec un générateur dont la résistance propre est très faible par rapport à la résistance d'entrée du transistor.

Enfin, la pente d'un transistor peut être définie ou mesurée en montage EC ou en montage BC.

Le schéma de l'« installation » peut être celui de la figure 520, où nous voyons :

B_e : source de tension continue à très faible résistance interne, par exemple un élément d'accumulateur au plomb de 2 V ;

R_1 : résistance de limitation calculée de façon que le potentiomètre R_2 permette de régler la tension U_{eb} entre 0 et 300 mV à peu près s'il s'agit d'un transistor au germanium, et entre 0 et 700 mV si on a affaire à un « silicium ». En même temps, il est nécessaire que la valeur totale $R_1 + R_2$ soit aussi faible que possible, sans que le courant permanent dans ce diviseur de tension dépasse les possibilités de la batterie B_e , bien entendu. Par exemple, si nous avons $B_e = 2$ V, nous pouvons adopter $R_1 + R_2 = 10 \Omega$, avec $R_1 = 8 \Omega$;

R_2 : sa valeur se déduit de ce qui vient d'être dit : 2 Ω ;

mV : millivoltmètre pour tensions continues, permettant de lire commodément des tensions de l'ordre de 25 à 50 mV. Dans certains cas, un voltmètre électronique, dont la première sensibilité serait de 1 V, peut convenir, ou même un contrôleur très sensible, à résistance propre de 10 à 20 k Ω /V au moins ;

mA : milliampèremètre pour l'observation du courant de collecteur I_c au moment de la mesure. Sa sensibilité dépend du transistor mesuré : 1 à 10 mA pour les transistors de faible puissance ;

V : voltmètre permettant de mesurer la tension U_{cb} , appliquée au transistor à l'aide de la batterie B_c . Il est souhaitable que la tension U_{cb} soit de 4,5 à 6 V au moins, de façon que l'on puisse négliger la chute de tension dans le milliampèremètre. Il ne faut pas oublier que la résistance propre de ce dernier est de l'ordre de 50 à 100 Ω pour un appareil de 1 mA, ce qui correspond à une chute de tension de 50 à 100 mV.

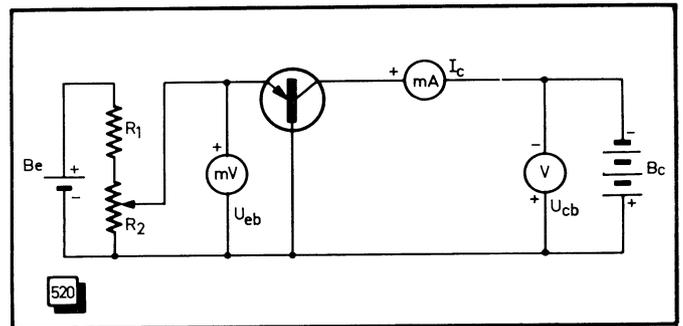


Fig. 520. — Schéma de principe pour la mesure de la pente statique en montage BC.

La mesure se fait de la façon suivante :

1. — On augmente progressivement la tension U_{eb} , à l'aide de R_2 jusqu'à ce que le courant de collecteur I_c atteigne la valeur à laquelle on se propose d'effectuer la mesure. Soit I_{c1} cette valeur ;
2. — On lit, sur le voltmètre mV, la tension émetteur-base correspondante. Soit U_{eb1} la valeur lue ;
3. — On calcule la pente statique S_b en montage BC en faisant le rapport

$$S_b = \frac{I_{c1}}{U_{eb1}},$$

en milliampères par volt. Autrement dit, si nous avons, par exemple, $I_{c1} = 2$ mA et $U_{eb1} = 100$ mV, nous avons $S_b = 2/0,1 = 20$ mA/V.

Mesure de la pente statique en montage EC

La mesure se fait suivant le schéma de la figure 521, c'est-à-dire exactement de la même façon que dans le cas

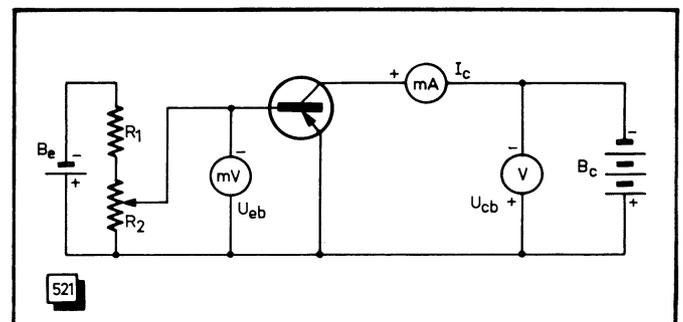


Fig. 521. — Schéma de principe pour la mesure de la pente statique en montage EC.

Suite : voir « Radio Constructeur » nos 207 à 209, 211 à 237, 239, 241 à 244 et 246.

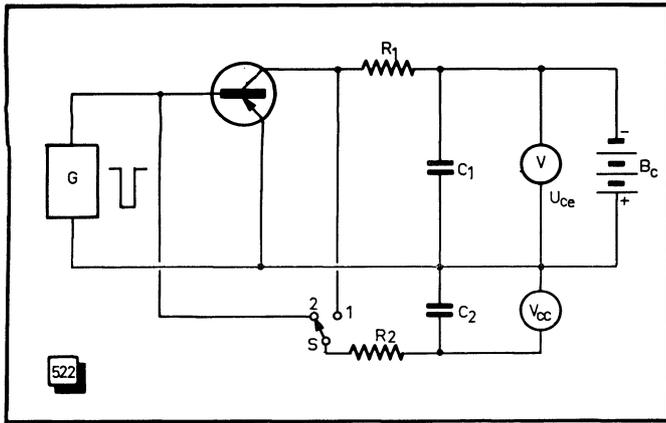


Fig. 522. — Schéma de principe pour la mesure de la pente par la méthode impulsionnelle.

du montage BC. La pente statique S_e sera calculée également par le rapport $S_e = I_{c1}/U_{eb1}$.

Aussi bien pour le montage BC que pour celui EC, la mesure peut se faire en principe pour toute valeur de I_c ne dépassant pas le courant de collecteur maximal admissible fixé par le constructeur. Mais si l'on opère à une valeur de I_c relativement élevée, il vaut mieux prévoir un refroidissement (radiateur), surtout s'il s'agit de transistors de moyenne ou de forte puissance.

Mesure de la pente statique en régime impulsionnel

Cette opération, qui se fait suivant le schéma de principe de la figure 522, présente l'avantage de réduire la puissance moyenne dissipée par le transistor pendant la mesure. Sur le schéma de principe, nous voyons :

G : générateur d'impulsions « unipolaires », dont la polarité devra être négative si l'on mesure un $p-n-p$ et positive dans le cas d'un $n-p-n$. Les impulsions utilisées doivent avoir une durée τ_1 dépassant très nettement celle des phénomènes transitoires ayant lieu au moment de l'« ouverture » et de la « fermeture » du transistor. Autrement dit, Si B_{st} est le gain en courant statique du transistor et f_{h21e} sa fréquence de coupure en montage EC, nous devons avoir

$$\tau_1 \geq 10 \frac{B_{st}}{f_{h21e}} \quad (161)$$

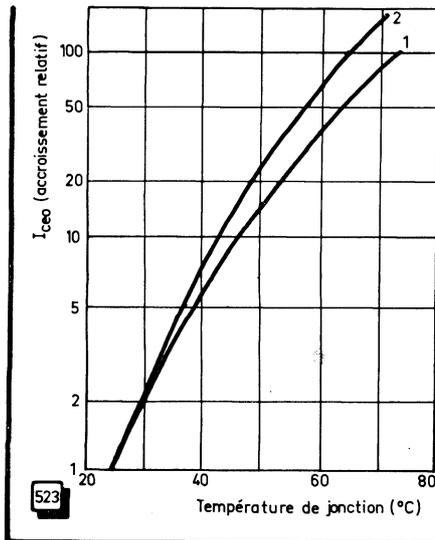


Fig. 523. — Ces deux courbes délimitent approximativement la plage de variation du courant I_{ceo} en fonction de la température et pour les transistors au germanium.

On adoptera systématiquement la valeur maximale de B_{st} , indiquée par le fabricant et on ne dépassera pas 1000 Hz pour la fréquence de récurrence des impulsions ;

V_{cc} : voltmètre de crête mesurant l'amplitude des impulsions du courant de collecteur aux bornes de R_1 ou celle des impulsions appliquées à la base, suivant la position de l'inverseur S. On peut également utiliser un oscilloscope, à condition que son amplificateur vertical soit étalonné en tension ;

C_1 : condensateur shuntant la batterie B_c , afin que la tension aux bornes de cette dernière reste aussi constante que possible, même en présence d'impulsions de courant de grande amplitude. La valeur de ce condensateur, ainsi que celle de la résistance R_1 , doivent être choisis en faisant intervenir l'amplitude des impulsions de courant dans le circuit de collecteur, que nous désignerons par I_{ca} et dont nous nous imposons la valeur maximale en tenant compte des possibilités du transistor essayé. Pour se ménager une marge de sécurité confortable, on ne dépassera pas pour I_{ca} la moitié du courant de collecteur maximal admissible indiqué par le fabricant.

Dans ces conditions, C_1 et R_1 seront choisis en tenant compte des relations suivantes :

$$C_1 \geq \frac{10 I_{ca} \tau_1}{U_{ce}} \quad (162)$$

et

$$R_1 \leq 0,1 U_{ce}/I_{ca} \quad (163)$$

Par exemple, si nous adoptons $I_{ca} = 60 \text{ mA} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ A}$, avec $U_{ce} = 6 \text{ V}$ et $\tau_1 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, nous aurons

$$C_1 \geq \frac{6 \cdot 10^{-3}}{6} \geq 1 \cdot 10^{-3} \text{ F} \geq 1000 \text{ } \mu\text{F}$$

et

$$R_1 \leq 0,6/6 \cdot 10^{-2} \leq 10 \text{ } \Omega$$

L'amplitude des impulsions de tension (U_1) mesurée aux bornes de R_1 est donnée, évidemment, par le produit $U_1 = I_{ca} \cdot R_1$.

La mesure de la pente statique S_e (en montage EC) se fait en relevant d'abord l'amplitude U_1 aux bornes de R_1 , puis celle U_2 de la tension appliquée à la base, avec S en position 2. Nous avons alors :

$$S_e = \frac{U_1}{U_2 R_1} \quad (164)$$

où S_e est évidemment exprimé en ampère par volt. Il en résulte que le rapport $U_1/(U_2 R_1)$ est nettement inférieur à 0,1, de sorte que l'amplitude U_2 est le plus souvent supérieure à U_1 .

En ce qui concerne la cellule C_2 - R_2 , elle doit satisfaire la condition

$$R_2 C_2 \approx 1/f_{h21e}$$

avec la valeur de R_2 ne dépassant pas le dixième de la résistance d'entrée du voltmètre V_{cc} (ou de l'oscilloscope). Pour un transistor B.F., avec $f_{h21e} = 20 \text{ kHz}$ par exemple, on doit avoir $R_2 C_2 \approx 5 \cdot 10^{-5}$, d'où, pour $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$, $C_2 \approx 1 \text{ nF}$.

Cependant, d'une façon générale, la méthode « impulsionnelle » est peu indiquée pour les transistors B.F., car la relation (161) aboutit alors à une durée τ_1 trop importante et à une fréquence de travail trop basse pour la plupart des générateurs d'impulsions. Cependant, les caractéristiques des transistors H.F. dont on dispose ne mentionnent généralement que la fréquence limite f_1 , celle à laquelle le gain h_{21e} devient égal à 1 (que l'on désigne aussi, assez souvent, par f_T : fréquence de transition). D'une façon tout à fait approximative, on peut dire que la fréquence de coupure f_{h21e} est égale à f_1 (ou f_T) divisé par le gain h_{21e} (ou β).

Pente d'un transistor, résistance d'entrée et gain en courant

Si nous revenons aux définitions « dynamiques » de la résistance d'entrée R_e , du gain en courant β et de la pente S , le tout dans le cas d'un montage EC, nous avons les relations bien connues

$$R_e = \frac{\Delta U_{cb}}{\Delta I_b} ;$$

$$\beta = - \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} ;$$

$$S = \frac{\Delta I_c}{\Delta U_{cb}} .$$

Il en résulte, comme on le voit, la relation générale entre ces trois paramètres, soit

$$R_e \cdot S = \beta \text{ ou } S = \beta / R_e .$$

La deuxième forme de cette relation aboutit à l'expression de S en *mho*, c'est-à-dire à l'inverse de la résistance, ou encore au rapport ampères/volts. Pour passer à l'expression familière de ampères par volt ou milliampères par volt, il suffit de ramener le dénominateur à 1. Par exemple, si nous avons $\beta = 100$ et $R_e = 500 \Omega$, nous obtenons

$$S = 100/500 = 1/5 \text{ mho},$$

ou encore 0,2 A par volt, soit 200 mA/V. Il est bon de se rappeler ces différentes relations qui peuvent se révéler très utiles lors de certaines mesures.

Influence de la température sur les paramètres d'un transistor

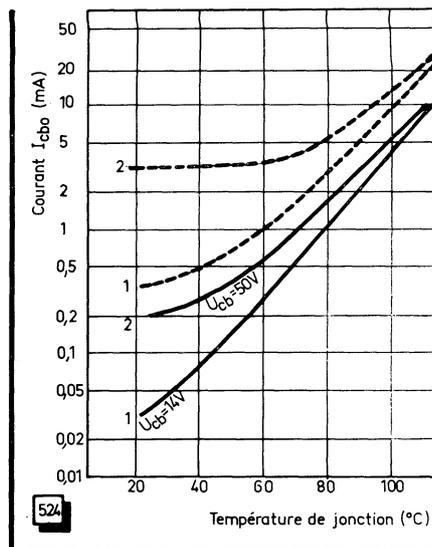
L'influence de la température sur les différents courants de fuite d'un transistor, I_{ceo} , I_{cbo} et I_{ebo} , ainsi que sur l'allure de la courbe I_b/U_{cb} , c'est-à-dire sur la résistance d'entrée, a été analysée en détail dans les numéros 235 et 236 de « Radio-Constructeur ». Cependant, nous allons rappeler brièvement les conclusions de tout ce qui a été dit, afin de donner une vue d'ensemble aussi complète que possible sur le rôle de la température dans les dispositifs à transistors.

Courant résiduel à circuit de base ouvert

Ce courant augmente très vite avec la température aussi bien dans les transistors au germanium que dans ceux au silicium. Les courbes de la figure 523 représentent l'allure moyenne d'accroissement du courant I_{ceo} , valable pour à peu près tous les transistors au germanium. On peut voir que pour une variation de la température de 25 à 75 °C environ, le courant I_{ceo} augmente dans un rapport supérieur à 100. Si l'on pense que la valeur initiale (à 25 °C) de ce courant est, par exemple, de quelque 15 μA , on voit que, théoriquement, elle peut dépasser 15 mA à 75 °C. Quant à la valeur du courant I_{ceo} à 25 °C pour quelques transistors au germanium, on peut noter les chiffres suivants : 300 μA pour AD 139, 25 μA pour AF 116 ou AF 126, 150 μA pour AC 132, 200 μA pour ASY 76, etc.

Lorsqu'il s'agit de transistors au silicium, le courant I_{ceo} à 25 °C est très faible, de l'ordre de quelques nanoampères pour un transistor de faible puissance et de 2-3 μA pour des transistors de puissance. Mais ce courant croît plus rapidement que celui d'un « germanium » lorsque la température augmente. On estime, approximativement, qu'il double chaque fois que la température s'élève de 6 à 8 °C. Comme les transistors au silicium peuvent fonctionner, de plus, à la température atteignant 150 °C à la jonction, on voit que le courant I_{ceo} peut atteindre, à la

Fig. 524. — Variation du courant I_{cbo} en fonction de la température pour un transistor de puissance au germanium et pour deux valeurs de la tension U_{cb} . L'allure générale de ces courbes est valable pour la plupart des transistors au germanium. Les tracés en interrompu marquent les limites supérieures admises par le fabricant.



limite, à peu près la même valeur que dans un transistor au germanium : entre 25 °C et 150 °C le courant I_{ceo} double à peu près 18 fois. Nous laissons au lecteur le soin de calculer ce que cela donne en partant de 10 nA à 25 °C.

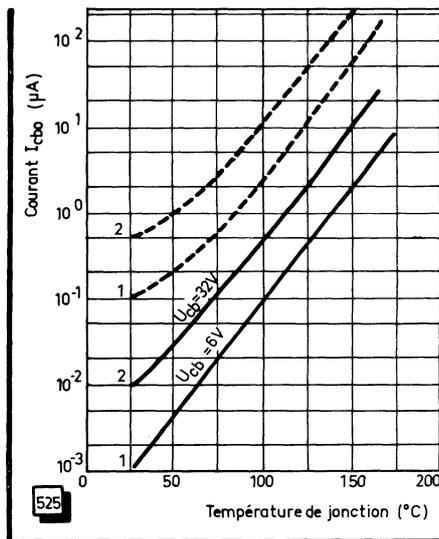
Quant aux transistors au germanium, leur courant I_{ceo} double chaque fois que la température augmente de 10° environ. C'est une moyenne, bien entendu.

Courant résiduel de collecteur à circuit d'émetteur ouvert

Ce courant, toujours plus faible que le courant I_{ceo} , réagit aux variations de la température d'une façon tout à fait analogue : pour le germanium, il double chaque fois que la température s'élève de 9 à 12 °C ; pour le silicium, l'intervalle de doublement est réduit à 6-8 °C.

Les courbes de la figure 524, relatives à un transistor de puissance (AD 149), sont assez caractéristiques pour tous les transistors au germanium, les tracés en interrompu représentant les limites de dispersion supérieures admises par le fabricant : 1 pour $U_{cb} = 14 \text{ V}$ et 2 pour $U_{cb} = 50 \text{ V}$. On voit que la « fourchette » devient très étroite aux températures élevées, mais dépasse le rapport 10/1 vers 25 °C.

Fig. 525. — Ces courbes ont la même signification que celles de la figure 524, mais se rapportent à un transistor au silicium.



Le tableau ci-contre permet de se rendre mieux compte de l'allure de la variation de I_{cbo} pour un certain nombre de transistors au germanium et au silicium, tandis que les courbes de la figure 525, tracées suivant le même principe que celles de la figure 524, montrent la variation du courant I_{cbo} d'un transistor silicium (BCY 30) pour deux valeurs de U_{cb} . On voit que la courbe 1 en trait plein débute au niveau $10^{-3} \mu A$, soit 1 nA.

L'augmentation du courant I_{cbo} avec la température pourrait conduire, à première vue, à la diminution du gain β , dont l'expression s'écrit, si l'on tient compte du courant I_{cbo} .

$$\beta = \frac{I_c - I_{cbo}}{I_b + I_{cbo}}$$

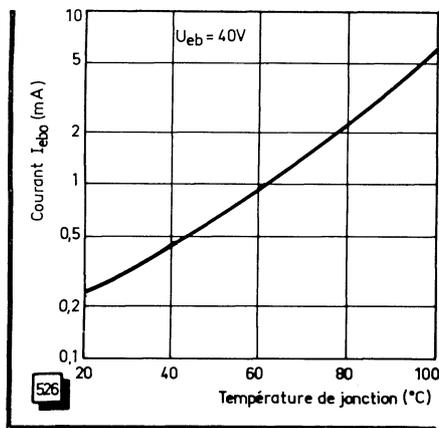


Fig. 526. — Variation du courant I_{cbo} en fonction de la température pour un transistor au germanium.

Par exemple, le gain d'un transistor du type AC 125-AC 126 est de l'ordre de 120 avec un courant de base de $250 \mu A$ et un courant de collecteur de l'ordre de 30 mA. Si les conditions de température deviennent telles que la jonction se trouve à $80^\circ C$, on pourrait penser que le gain ne serait plus que $29,6/0,650 = 45,5$. En réalité, comme nous le verrons plus loin, c'est l'inverse qui se produit, car le courant de collecteur, par exemple, augmente assez vite avec la température.

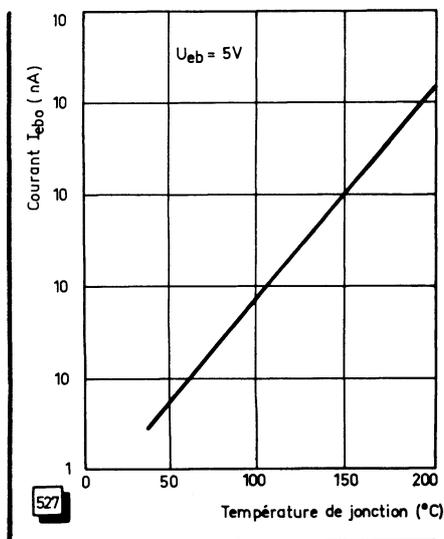


Fig. 527. — Variation du courant I_{cbo} en fonction de la température pour un transistor au silicium.

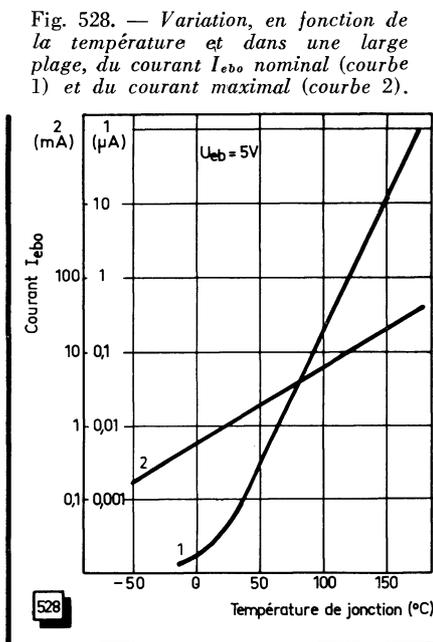


Fig. 528. — Variation, en fonction de la température et dans une large plage, du courant I_{cbo} nominal (courbe 1) et du courant maximal (courbe 2).

Transistor	U_{cb} (V)	I_{cbo} (unité)	Courant I_{cbo} pour la température de jonction ($^\circ C$) de :				
			25	40	60	80	150
AC 125 - AC 126	10	μA	5,5	18	85	400	
AC 127	10	μA	6,5	20	100	500	
AC 187	10	μA	12	35	140	500	
AD 139	10	mA	0,1	0,15	0,37	1,5	
AD 149	14	mA	0,03	0,07	0,30	1,2	
AF 118	6	μA	1,3	4,5	24	120	
AF 121	10	μA	1,3	4	19	90	
AF 139	20	μA	0,5	1,5	6,5	30	
AF 178	12	μA	0,8	2,6	15	85	
BFZ 12	20	μA	2,7	8	37	180	
AU 103	155	mA	0,7	1,2	2,6	9,5	
BCY 30/34	32	nA	10	20	50	170	1000
BD 115	200	μA	27	37	58	100	300
BDY 10	100	μA	4,5	7,5	18	40	600
BF 186	150	μA	18	40	85	210	4400
BFY 44	40	nA	1,8	3,1	10	30	1830
BFY 50	60	nA	2	4	10	25	500
BSX 19	40	nA	10	25	80	270	7000
BSX 59	40	nA	40	150	650	2500	10^5

Courant résiduel d'émetteur à circuit de collecteur ouvert

L'accroissement de ce courant avec l'augmentation de la température à la jonction est tout à fait comparable à celui des courants I_{cbo} et I_{cbo} , comme le montrent les courbes de la figure 526 pour un transistor au germanium, et de la figure 527 pour un « silicium ». Les courbes de la figure 528, enfin, correspondent à la variation de la valeur nominale de I_{cbo} (courbe 1) et à celle de la valeur maximale de ce courant (courbe 2) à l'intérieur d'une plage de températures assez étendue. D'une façon générale, on doit noter, cependant, que l'accroissement de I_{cbo} en fonction de la température est moins rapide que celle de I_{cbo} , par exemple.

Résistance d'entrée

Lorsque la température augmente, la courbe I_b/U_{eb} d'un transistor en montage EC se déplace à peu près comme sur la figure 529, ce qui veut dire que la résistance d'entrée augmente avec la température. Cependant, il n'y a rien d'absolu, et dans certains cas la résistance

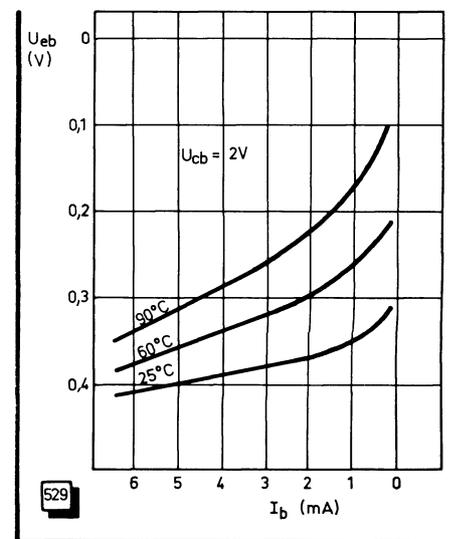


Fig. 529. — Allure approximative des courbes I_b/U_{eb} d'un transistor en montage EC pour trois températures différentes.

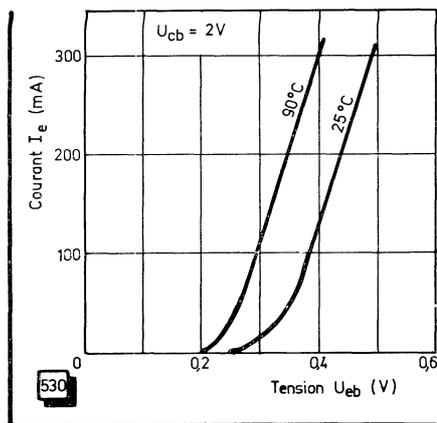


Fig. 530. — Déplacement de la courbe I_c/U_{eb} d'un transistor en montage BC lorsque la température augmente.

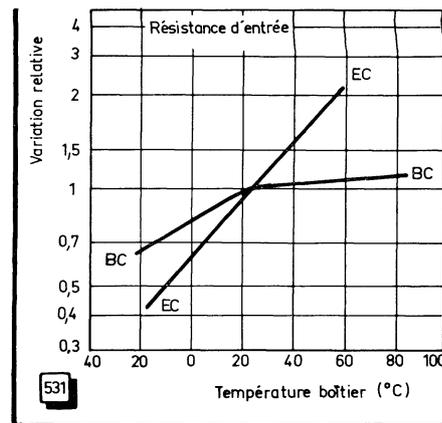


Fig. 531. — Courbes « universelles » de variation de la résistance d'entrée en EC ou en BC en fonction de la température.

d'entrée diminue à partir d'une certaine température, surtout lorsque le courant de collecteur est assez élevé.

Lorsqu'il s'agit d'un montage BC, la courbe I_c/U_{eb} se déplace, avec l'augmentation de la température, comme le montre la figure 530. Les deux tracés restent très peu différents l'un de l'autre en tant que pente, de sorte que la résistance d'entrée varie relativement peu avec la

température, le plus souvent dans le sens d'une légère augmentation.

Les deux courbes de la figure 531, dites « universelles », donnent l'allure de la variation de la résistance d'entrée pour les montages EC et BC. Comme on peut se rendre compte, le rapport de variation de cette résistance en montage BC est à peine de 1,2 entre 25 et 80 °C.

(A suivre.)

W. SOROKINE.

BIBLIOGRAPHIE

L'ELECTRONIQUE DES ORDINATEURS (Les circuits de logique), par J.J. Lauprêtre et D. Smithson. — Un volume de 292 p. (15 × 22), avec 365 figures. — Dunod, éditeur, Paris.

Cet ouvrage décrit les circuits et mémoires de l'unité centrale sans aborder les appareils périphériques ; les circuits de commutation électronique qui y sont utilisés étant les mêmes que dans le central. Les circuits électroniques des périphériques qui ne sont pas décrits se limitent aux circuits spéciaux directement en contact avec les « transducteurs », c'est-à-dire des éléments qui transforment l'énergie (énergie électrique en énergie magnétique, optique ou mécanique, et vice versa).

Une première partie est consacrée aux circuits de commutation : circuits logiques ; registres, circuits de temps ; circuits spéciaux. Les mémoires vives, mortes et « scratch pad » sont traitées dans la seconde partie. On n'y décrira que des configurations types. Enfin, quelques indications seront données sur la construction des machines.

Ce livre pourrait intéresser aussi bien les ingénieurs et techniciens ayant à utiliser ou à réaliser ces circuits, que les spécialistes de disciplines annexes, désireux d'étendre leur culture générale. Des rappels sur l'électronique, sur la théorie des semi-conducteurs, sur la réalisation des circuits intégrés, devraient rendre accessible à des étudiants du niveau des mathématiques élémentaires.

COMMENT ÇA MARCHE ? (Petite encyclopédie technique illustrée), traduit de l'allemand par Ph. Lion et C. Chaussin. — Un volume de 264 p. (14 × 22), dont 128 p. de schémas et dessins. — Dunod, éditeur, Paris.

Présenté sous forme d'articles comportant chacun une ou deux pages de texte et une page de schémas explicatifs en deux couleurs, ce livre explique de façon moderne

le rôle et le fonctionnement de nombreux appareils industriels parmi les plus utilisés.

Après un rappel de l'essentiel qu'il faut connaître en chimie et en physique : énergie, structure de l'atome, courant alternatif, lumière, rayons X, pétrole, etc., certains appareils utilisés depuis longtemps sont d'abord étudiés (machine à vapeur, moteur à explosion, etc.), avec une description détaillée des principaux organes de l'automobile : moteur, carburateur, démarreur, embrayage, boîte de vitesse, différentiel, freins.

Puis l'étude des appareils les plus récents, dont le fonctionnement repose sur les techniques les plus modernes, est abordée, qu'il s'agisse du domaine de la production de l'énergie, des télécommunications avec le radar, des accélérateurs de particules, de la télévision en noir et en couleurs, des moyens de transport tels que réacteurs, hélicoptères, véhicules sur coussins d'air, des moyens de reproduction : photocopie, sérigraphie, etc., ou du traitement de l'information.

Ainsi, sans faire intervenir de considérations mathématiques, ce livre devrait permettre aux lycéens, étudiants, autodidactes, etc. de se faire une idée sur tout appareil moderne dont ils désirent connaître rapidement le principe et le mode de fonctionnement. Il devrait donner à tout lecteur l'occasion de se renseigner sur des techniques dont il entend parler journellement et qui font partie intégrante du monde moderne.

Veillez noter que :

- Les appareils « Villavox » (notre couverture) sont distribués par **Simplex Electronique**, 48, bd de Sébastopol, Paris (3^e).
- Le téléviseur PRANDONI est distribué par **TETRA**, 100, r. Ed.-Vaillant, 92-Levallois.

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 5 F + 1,17 F (T.V.A.) = 6,17 F (demande d'emploi : 2,50 F + 0,59 (T.V.A.) = 3,09 F). Domiciliation à la Revue : 5 F + 1,17 F T.V.A. = 6,17 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.

● VENTES DE FONDS ●

Exceptionnel, cause santé, cède aff. RADIO-TV-MENAGER en développ. av. app. 30 km Paris. Prix très int. Tél. 497-00-26.

Affaire unique, cède fonds RADIO-TV-ELECTRO-MENAGER-LUSTRIERIE, agent grandes marques. Maison 25 ans sur place, (installation moderne, labo moderne, centre ville du Nord, port, industrie, affaire saine, bel appartement. Prix : 17 U + stock. Ecr. Revue n° 269.

ADJUDICATION
AU TRIBUNAL DE COMMERCE DE PARIS
le mardi 3 JUN 1969 à 14 h 15
d'un fonds de commerce de
Représentation, Agence Générale
Achat, vente de tous APAREILS et

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES

Radio-Télévision Electro-Ménager
Exploité à

La Garenne-Colombes (92)

47, avenue du Général-de-Gaulle
sous l'enseigne « RENOVELEC »
Mise à prix 30 000 francs
(Pouvant être baissée)

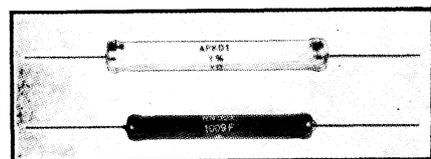
Consignation 15 000 francs
S'adresser à M^e DEMORTREUX, Notaire
67, boulevard Saint-Germain, Paris.
M^e GIRARD, Syndic,
69, boulevard Saint-Germain à Paris.

● ACHATS ET VENTES ●

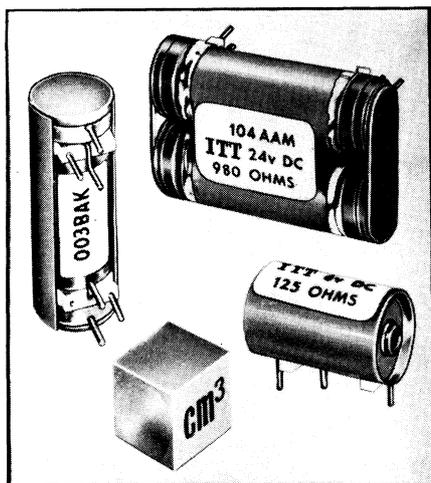
Vends **Toute l'Electronique 1949 à 68. Haut-Parleur 1964 à 1968. Onde Electrique 1950 à 58. Télévision Française 1948 à 50.** Tél. 963-46-24 après 19 h.

A Bordeaux, vends **VOBULOSCOPE RIBET** 410 C, génér. H.F.-B.F. oscillo. Ribet, stock pièces détachées (T.H.T., déflect. roto, lampes, cond., résist., etc. Pour seins. Ecr. Revue n° 260.

AU SALON des composants électroniques



Résistances de haute précision à couche de carbone, série « Electronic ». Existents en valeurs de $0,1 \Omega$ à 30Ω , pour des dissipations de $0,05$ à 6 W et pour des tolérances de $\pm 0,1 \%$ à $\pm 20 \%$. Dimensions variant de $4,5 \text{ mm}$ (longueur) et $2,3 \text{ mm}$ (diamètre) à 155 mm (longueur) et 10 mm (diamètre). Tensions de service allant de 100 à 7500 V (COGECO, B.P. 501, Paris-15^e).



Relais subminiatures de technique entièrement nouvelle, à diaphragme métallique flexible comme contact mobile. Ce composant a un volume inférieur à $1,5 \text{ cm}^3$ dans sa forme la plus simple (un contact « travail ») et une hauteur inférieure à $10,5 \text{ mm}$ lorsqu'il est monté sur une platine « imprimée ». Il est capable, néanmoins, de commuter 30 W , le courant maximal étant de $0,5 \text{ A}$ et la tension maximale de 150 V en continu ou de 250 V en alternatif. Il peut réaliser 650 manœuvres par seconde (ITT - CANON ELECTRIC FRANCE, 276, r. des Pyrénées, Paris-20^e).

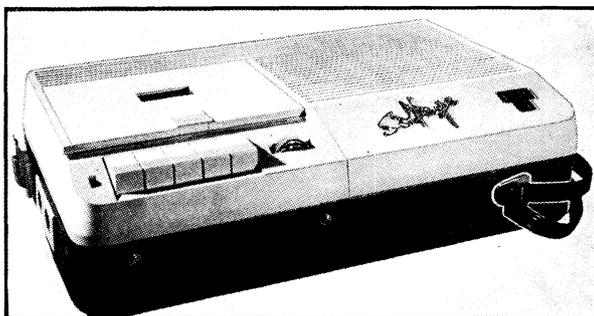
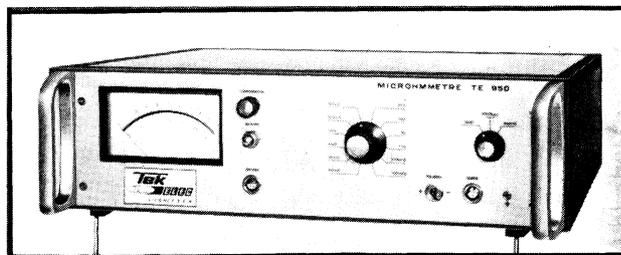
Comme nous le précisons dans notre précédent numéro (voir « Radio-Constructeur » de mai 1969), vous trouverez dans les pages qui suivent une faible partie de ce que nous avons noté pour vous au Salon des Composants.

La diversité des matériels décrits succinctement dans ces pages vous donne une idée approximative de ce qu'est cette manifestation de renommée mondiale.

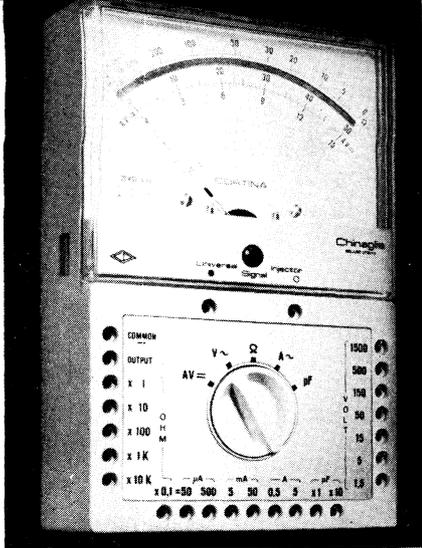


Compteur 160 MHz , type PM 6630, particulièrement destiné à la vérification d'horloges et de calculateurs, à la mesure de durées, de retard, etc. Les mesures de fréquence ou de temps sont interprétées directement et instantanément par affichage numérique. Existe en deux versions : PM 6630 A à 8 indicateurs numériques et PM 6630 B à 6 indicateurs numériques. Durée de comptage, réglable par décades, de $1 \mu\text{s}$ à 10 s . Impédance d'entrée pour la mesure des fréquences : $1 \text{ M}\Omega$ avec 15 pF en parallèle ou 50Ω (PHILIPS, 105, r. de Paris, 93-Bobigny).

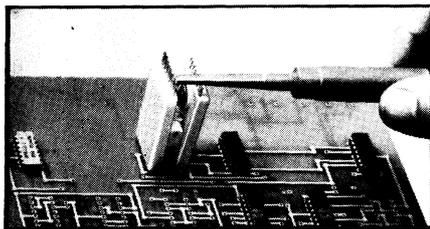
Microohmmètre TE 950 permettant des mesures précises de résistances de $100 \mu\Omega$ à 30Ω , avec une précision de $\pm 1 \%$. Il existe aussi, dans la même série, le milliohmmètre TE 951 dont les sensibilités vont de $1 \text{ m}\Omega$ à 300Ω pleine échelle (TEKELEC - AIRTRONIC, cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, 92-Sèvres).



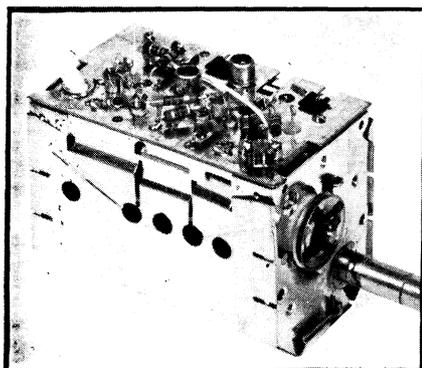
Magnétophone à cassettes « Solfège », possède un dispositif de contrôle automatique de niveau à l'enregistrement. Est équipé de 10 transistors et 5 diodes et permet une puissance de $1,2 \text{ W}$. Utilise toutes les cassettes mono 2 pistes (C 60, C 90 ou C 120). Vitesse : $4,75 \text{ cm/s}$. Alimentation soit piles (6 « torches » de $1,5 \text{ V}$), soit secteur 105 à 260 V . Dimensions : $380 \times 250 \times 110 \text{ mm}$. Poids : $4,65 \text{ kg}$ (sans piles) (TEPPAZ, 69-Lyon-1^{er}).



Contrôleur professionnel « Cortina », muni d'un galvanomètre à cadre mobile de $40 \mu\text{A}$ et de classe 1, et permettant les mesures suivantes : tensions continues (100 mV à 1500 V en 8 gammes ; 20 k Ω /V) ; tensions alternatives (1,5 V à 1500 V en 7 gammes) ; intensités continues (50 μA à 5 A ; chute de tension : 500 mV sur 5 A) ; intensités alternatives (500 μA à 5 A) ; résistances (de 0,1 Ω env. à 100 M Ω en 6 gammes) ; capacités (50 nF à 1 F) ; fréquences (50 Hz à 5000 Hz). Dimensions : 156 X 100 X 40 mm. Poids total : 650 g (CHINAGLIA-FRANCE - ECLAIR, 54, av. Victor-Cresson, 92-Issy-les-Moulineaux).

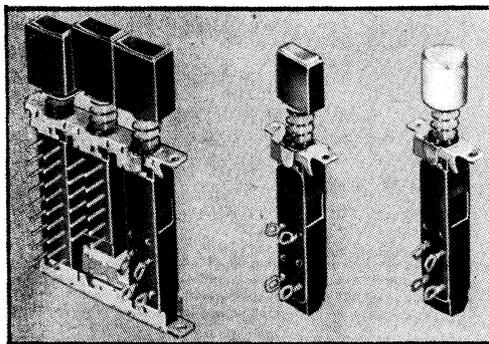
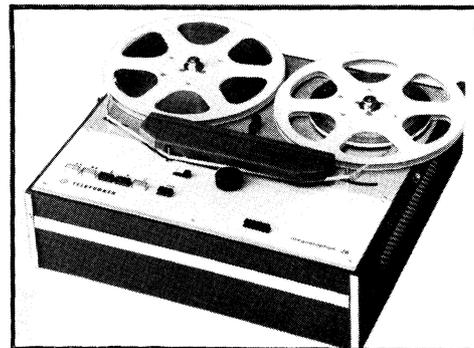


Pince « Dip-Test » pour circuits intégrés évitant, par sa conception, tout risque de court-circuit accidentel entre fils de sortie d'un CI. Les capacités parasites de contact sont négligeables et les connexions sont sûres grâce à l'utilisation de contacts plaqués or. Particulièrement indiquée pour fixer sans risque de court-circuit une sonde d'oscilloscope (TECHNIQUE ET PRODUITS, cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, 92-Sèvres).



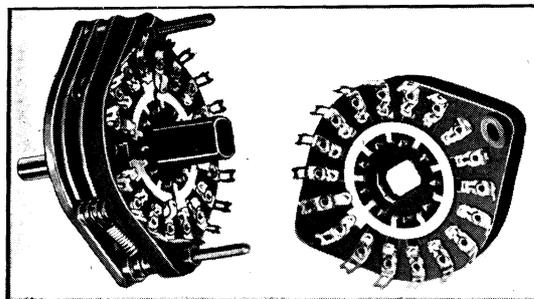
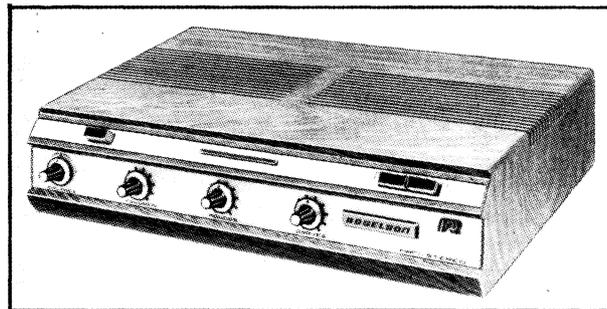
Nouveau sélecteur V.H.F. entièrement transistorisé (3 transistors) et prévu pour 12 canaux. Se fait pour tous les standards européens. Dimensions réduites (VIDEON, 95, r. d'Aguesseau, 92-Boulogne).

Magnétophone de studio M 28 pour utilisation semi-professionnelle. Existe en deux versions : 2 pistes (M 28 A) et pleine piste (M 28 B). Sa conception technique est telle qu'il convient surtout aux studios de radio, de cinéma et de publicité, aux écoles et instituts, etc. Il peut être utilisé aussi en tant qu'élément d'une installation HI-FI de grande classe. Entièrement transistorisé et équipé de 3 moteurs, il peut fonctionner aussi bien en position verticale que horizontale. Vitesse de défilement : 19 et 9,5 cm/s ou, sur demande, 19 et 38 cm/s. Dimensions du châssis : 160 X 458 X 409 mm. Poids : 17 kg (AEG-TELEFUNKEN, B.P. 33.16, Paris).



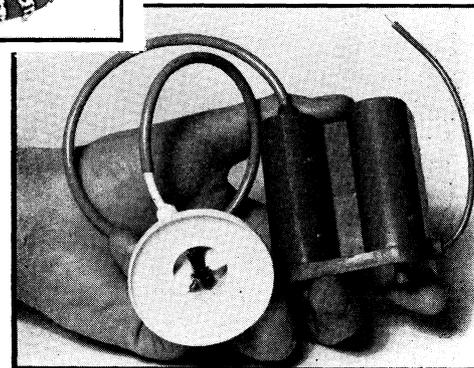
Interrupteur bipolaire 3582 se présente sous la forme d'une cellule classique de dimensions identiques à celles d'une cellule à 6 inverseurs à laquelle il peut être associé. Assurant un pouvoir de coupure élevé (2 A sous 250 V) il peut équiper les appareils de radio et de télévision alimentés sur secteur ou sur batteries et les appareils électroménagers de puissance moyenne. Il existe en version PM (marche à l'enclenchement) ou PA (arrêt à l'enclenchement). Ses dimensions sont : longueur corps 45,7 mm ; longueur axe et bouton 20 mm ; largeur 10 mm (ISOSTAT, 67, r. Marie-Anne-Colombier, 93-Bagnolet).

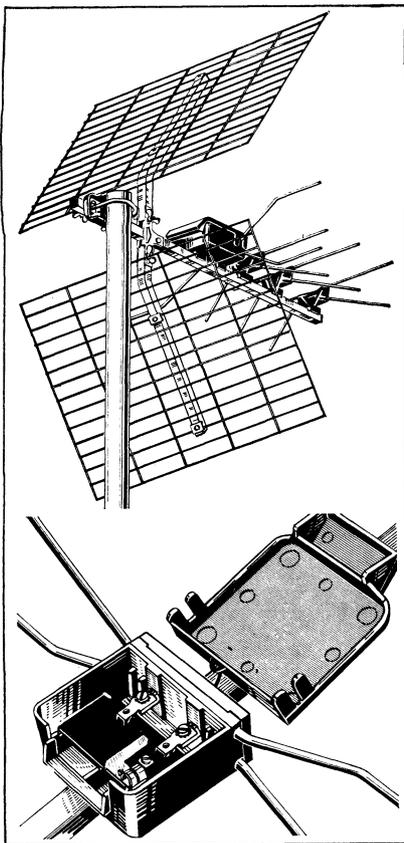
Amplificateur stéréo AM 6 + 6 W, entièrement transistorisé. Délivre une puissance (en régime sinusoïdal) de 6 W par canal avec une distorsion de 1,8 % à 1 kHz. Bande transmise : 30 à 15 000 Hz à ± 3 dB. Impédances de sortie : 4, 8 et 16 Ω . Dosage de graves et d'aiguës : 35 dB à 60 Hz et à 12 kHz. Sensibilité, à 1 kHz : 200 mV (entrée P.U.) et 35 mV (entrée radio). Dimensions : 364 X 258 X 90 mm. Poids : 4,85 kg (ROSELSON-TERALEC, 51, r. de Gergovie, Paris-14^e).



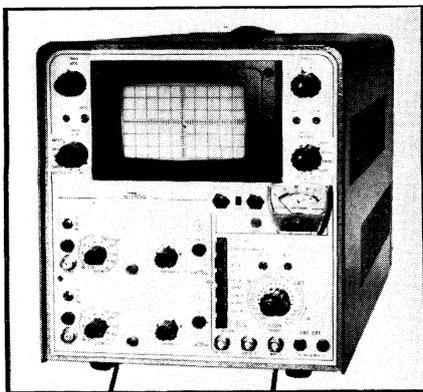
Commutateur rotatif à 18 positions type HO 18, de taille normale (60 X 50 mm). Son encliquetage à rochet donne un positionnement très net, qui peut être réglable au moyen d'un index mobile. L'axe de commande est de 6 ou 6,35 mm. Epaisseur de chaque section : 4 mm. Nombre maximal de sections : 6. Peut être monté à double commande (JEANRENAUD, 42, av. de Gray, 39-Dôle).

Bloc de T.H.T., type HV 68, conçu suivant le principe de multiplication de tension. D'une fiabilité très poussée il possède des dimensions réduites et présente une faible impédance interne de la source de T.H.T. Il doit être associé au transformateur de sortie lignes ZT 68/14 X et constitue alors un ensemble de hautes performances pour un téléviseur couleurs. L'accord sur l'harmonique 9 assure un courant anodique de pointe réduit, ce qui contribue à accroître la durée de vie du tube de puissance lignes (AEG-TELEFUNKEN, B.P. 33.16, Paris).



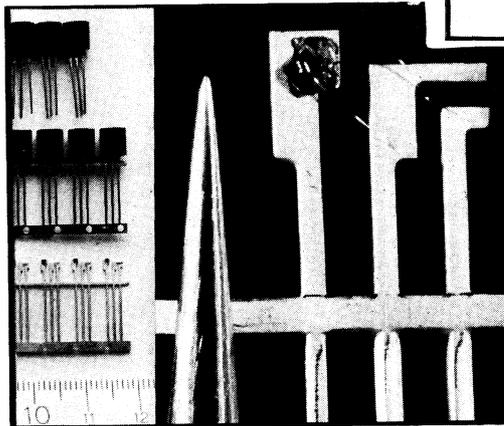
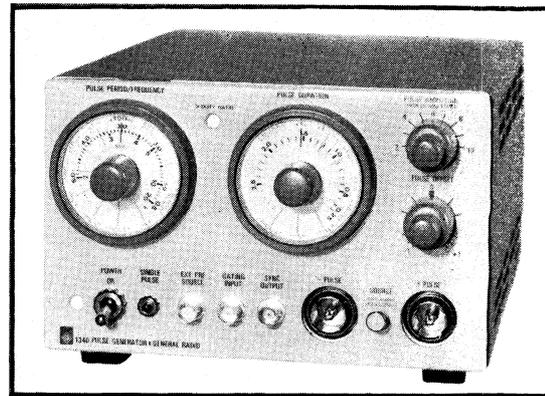


Antenne TV pour bandes IV et V, série « Lambda-V », type large bande, couvrant les canaux 21 à 65, avec un gain moyen de 11,3 à 13,5 dB. Impédance nominale 300 Ω, avec possibilité d'adaptation 75 Ω par transformateur-symétriseur incorporé. Orientable en site de ± 15°. Rapport AV/AR meilleur que 24 dB. Équipée d'un boîtier de raccordement (en bas) pouvant recevoir un symétriseur, un coupleur ou un amplificateur (PORTENSEIGNE, 36-90, r. Victor-Hugo, 93-Bagnolet).



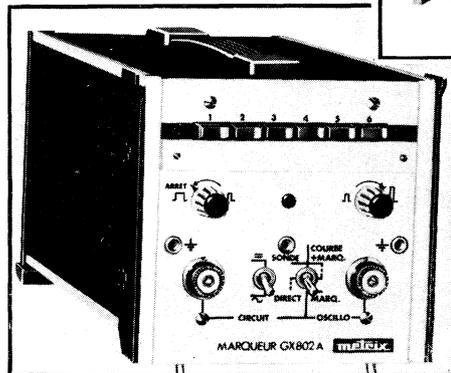
Nouvel oscilloscope transistorisé, type P 2702, à double faisceau et à tiroirs interchangeable. Il est équipé d'un tube rectangulaire à graticule gravé de 6 × 10 cm, à tension de post-accélération de 10 kV. Sa bande passante maximale est de 20 MHz et sa base de temps permet des vitesses de balayage de 500 ms/div. à 20 ns/div. Permet d'examiner une onde sinusoïdale de 30 MHz. Peut être alimenté sur batteries (autonomie : 4 h). Dimensions : 250 × 285 × 475 mm. Poids : 15 kg (UNITRON, 75 ter, r. des Plantes, Paris-14^e).

Générateur d'impulsions type 1340, délivrant des impulsions de fréquence de récurrence réglable de 0,2 Hz à 20 MHz en huit décades, et dont la durée peut être de 25 ns à 2,5 s. Temps de montée : 5 ns. Amplitude 10 V. Deux sorties pour impulsions positives et négatives simultanément, avec réglages indépendants de l'amplitude et du niveau de base (-1 à +1 V). Résistance de sortie : 50 Ω ou 1 kΩ. Dimensions : 220 × 330 × 145 mm. Poids : 4,2 kg (GENERAL RADIO - RADIO-PHON, 14, r. Crespin-du-Gast, Paris-11^e).



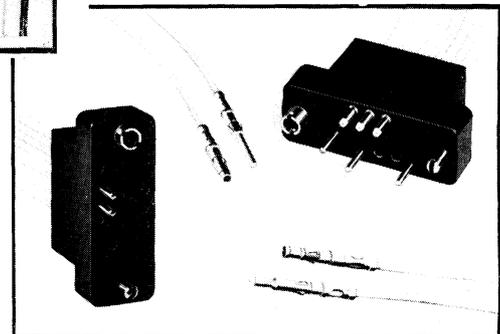
On voit, à gauche, les différents stades de fabrication de transistors silicium n-p-n en boîtier TO-92 (plastique) : en bas — les transistors nus ; en haut — les transistors terminés, enrobés. A droite, une vue très agrandie du même transistor avant enrobage et, pour donner une idée des dimensions, la pointe d'une aiguille. L'élément « actif » du transistor mesure à peu près 0,5 × 0,5 millimètres et les fils qui le relie aux deux pattes de sortie de droite ont à peine l'épaisseur d'un cheveu (AEG-TELEFUNKEN, B.P. 33.16, Paris).

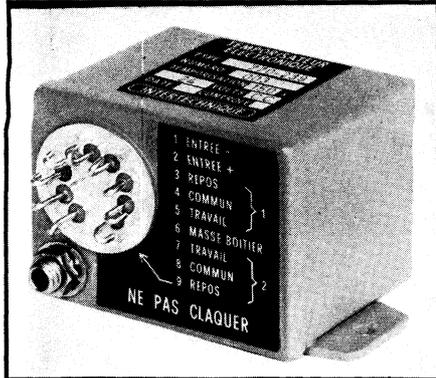
Alimentation stabilisée à double polarité, type SDSY 3206, à tension de sortie réglable de 0 à 32 V, par commande unique, avec un débit maximal de 600 mA. Réglage de la tension de sortie par potentiomètre 10 tours. Limitation de courant réglable de 0 à 600 mA. Sortie « suiveuse » à tension réglable dans le rapport de 1/6 à 6/1 de la tension « pilote » par potentiomètre 10 tours. Dimensions : 160 × 210 × 260 mm. Poids : 6,5 kg (SODILEC, 4, r. Simone-Bigot, 93-Neuilly-Plaisance).



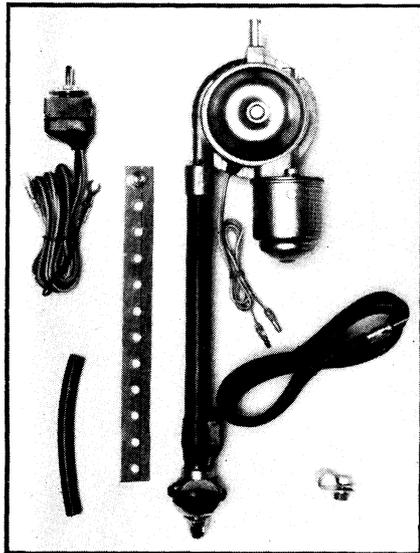
Générateur marqueur GX 802 A, prévu pour être associé au volublateur vidéo WX 501 A, se compose de 6 circuits marqueurs pilotés par quartz, délivrant des « pips » entre 1 et 7 MHz à largeur et amplitude variables : largeur minimale inférieure à f/1000 ; amplitude réglable de 0 à + 9 V. Impédance de sortie : 2,5 kΩ env. (METRIX, B.P. 30, 74-Anancy).

Connecteurs multi-micro coaxiaux série MMC. Ce composant de fichiers isolants, de connecteurs micro-coaxiaux mâles et femelles et de contacts simples mâles et femelles. Ces connecteurs sont destinés aux câbles coaxiaux 50 Ω diamètre 2,8 mm et 75 Ω diamètre 2,8 mm. Le montage du câble s'effectue par sertissage individuel du conducteur central et de la tresse du câble. Fréquence d'utilisation : 0 à 1000 MHz. Température d'utilisation : - 55 à + 125 °C (RADIALL, 1, r. Jacquard, Zone industrielle, 93-Rosny-sous-Bois).





Temporisateur à haute stabilité, se caractérisant, en particulier, par une gamme de temporisations très large (0,1 s à 1 h), par une grande précision et une grande stabilité, de l'ordre de 0,5 %, ainsi que par un temps de récupération pratiquement nul. Dimensions : 47 x 36 x 38 mm (INTERTECHNIQUE, 78-Plaisir).

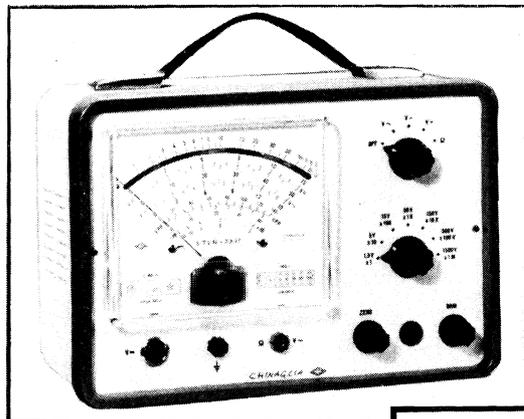
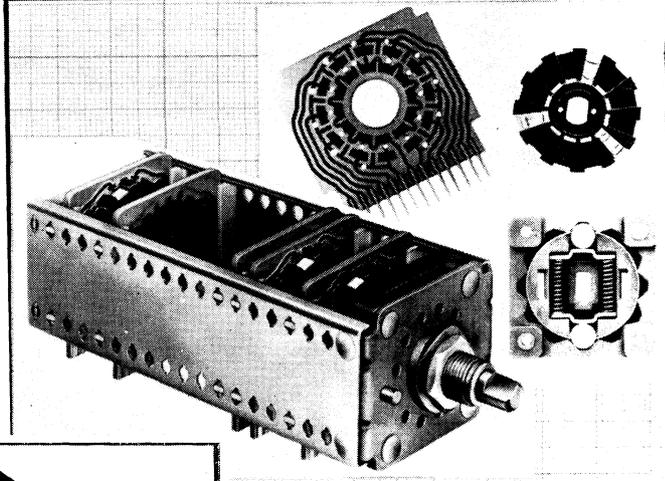


Antenne de voiture escamotable et dépliable à l'aide d'un moteur, type NA 150. Un dispositif simple permet de régler sa hauteur en fonction des conditions de réception, de façon à éviter tout danger de saturation (EXATOR, 3202 Bad Salzdetfurth, Allemagne).



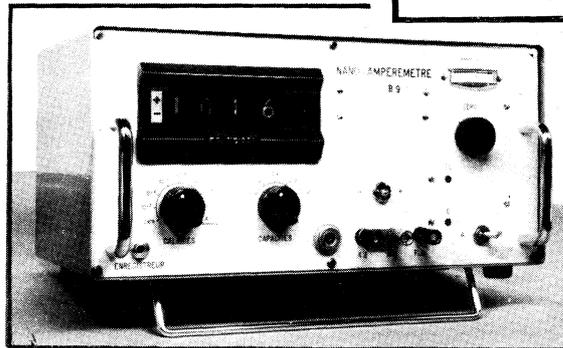
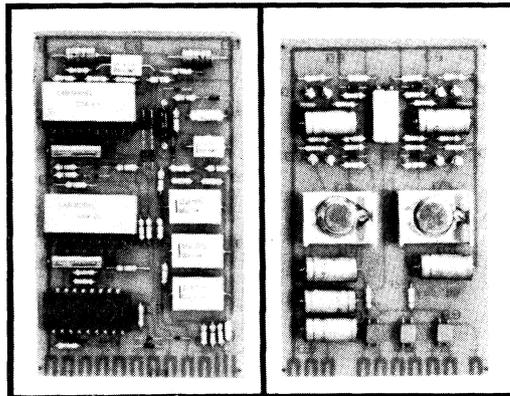
Indicateur numérique « Digitab », type TE 340, à 3 digits et entrée polarisée. Au choix : 5 gammes de tensions continues (199,9 mV à 999 V) ou 7 gammes de courant continu (199,9 nA à 199,9 mA). Dimensions : 64 x 128 x 190,5 mm. Poids : 720 g. Peut être muni de sorties numériques BCD 1-2-4-8 et d'un déclenchement à distance (TEKELEC - AIRTRONIC, Cité des Bruyères, rue Carle-Verne, 92-Sevres).

Commutateur « imprimé » (« Printswitch ») construit selon un principe entièrement nouveau, offrant un grand choix de circuits à partir d'un seul composant normalisé : le circuit réalisé sur la plaquette. On peut obtenir n'importe quelle combinaison en enlevant sur la plaquette les interconnexions superflues avec un simple outil à main. De plus le « Printswitch » élimine les problèmes posés par l'alignement des contacts (PLESSEY, Titchfield, Hampshire, Grande-Bretagne).



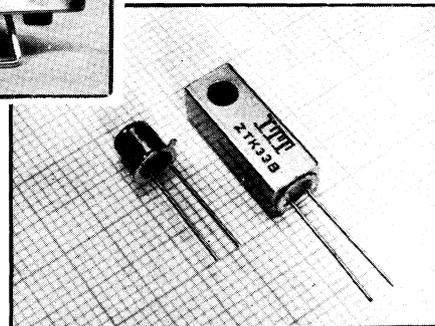
Analyseur électronique VTVM 1001 qui réunit, en un seul appareil, les possibilités suivantes : mesure des tensions alternatives et continues de 1,5 à 1500 V en 7 sensibilités ; mesure des résistances de 1 Ω à 1000 M Ω en 7 gammes ; mesure des capacités de 500 pF à 0,5 F (500 000 μ F) en 6 sensibilités. La résistance d'entrée en continu : 22 M Ω . Plage de fréquences : 25 Hz à 100 kHz (250 MHz avec sonde spéciale H.F.). Echelles en décibels et en valeurs de crête. Dimensions : 240 x 170 x 105 mm. Poids : 2,1 kg env. (CHINAGLIA - FRANCE - ECLAIR, 54, av. Victor-Cresson, 92-Issy-les-Moulineaux).

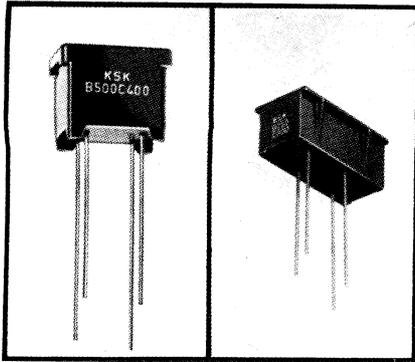
Unités « Contrôle de puissance » permettant, par leur assemblage, le déclenchement de thyristors pour le contrôle, par exemple, de la vitesse, du couple et du sens de rotation d'un moteur. Ils se présentent sous la forme de plaques imprimées enfichables au format 3U et sont équipés de blocs fonctionnels de la série 60, de la série 40 et de composants divers. Chaque plaque correspond à une fonction, mais leur assemblage permet de réaliser des fonctions complexes : régulation de température, de lumière, etc. (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).



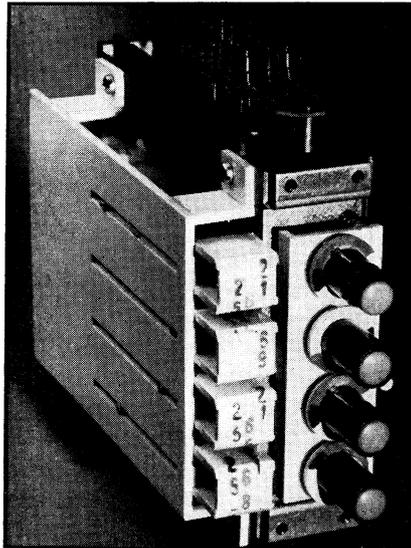
Nano - ampèremètre numérique type NAD 9 à 7 sensibilités : 10^{-3} A à 10^{-9} A sur 4 chiffres. Résistance apparente d'entrée nulle (chute de tension : 1 mV). Résolution : $\pm 3 \cdot 10^{-12}$ A sur digit. Précision globale : 0,2 à 1 % suivant calibre. Dimensions 380 x 250 x 200 (LEMOUZY, 63, r. de Charanton, Paris-12^e).

Circuit intégré linéaire ZTK 33 fonctionnant comme une diode Zener compensée en température. Son boîtier est un TO-18 à deux sorties, qui peut être incorporé dans un bloc-radiateur. Le circuit ZTK 33 est prévu, comme la diode ZF 33, pour une tension Z de 33 V, mais son coefficient de température est de $2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ au lieu de $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ pour la ZF 33. Sa résistance différentielle n'est que de 12 Ω , au lieu de 40 Ω pour la ZF 33 (INTERMETALL, 86, r. du Président-Wilson, 92-Levallois).

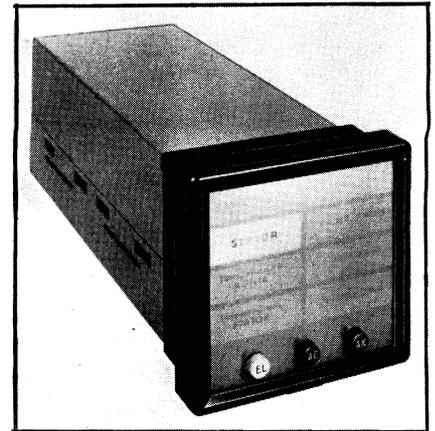




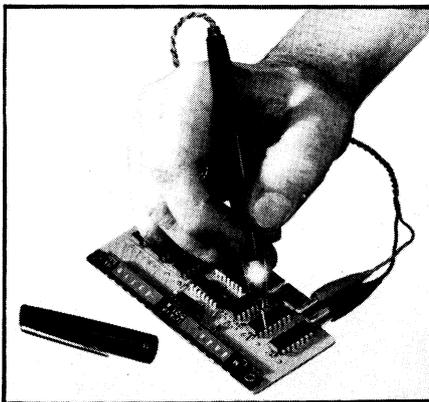
Redresseurs au silicium sous boîtier epoxy de la série KSKB. Montage en pont monophasé. Existents pour tensions de 200 à 1250 V et les débits redressés de 0,9 à 1,7 A. Courant inverse : 20 μ A. Chute de tension directe : 2,2 V. Dimensions : 15,5 x 13 x 13 mm pour le type KSKB-C 400 (à gauche) et 30 x 13,5 x 15,3 mm pour le type KSKB-C 800 (à droite) (FAGOR-COFRESAC, B.P. 48, 94-Saint-Maur Principal).



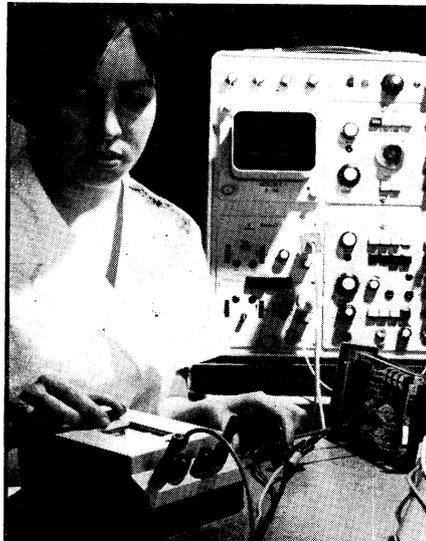
Sélecteur de programmes à touches-poussoirs, avec affichage mécanique pour la commande du sélecteur mixte U.H.F.-V.H.F. à diodes à capacité variable. Affichage du canal par chiffres apparaissant à côté de chaque touche et de la bande par un chiffre porté sur un petit disque solidaire de la jupe de la touche (OREGA, 106, r. de la Larry, 94-Vincennes).



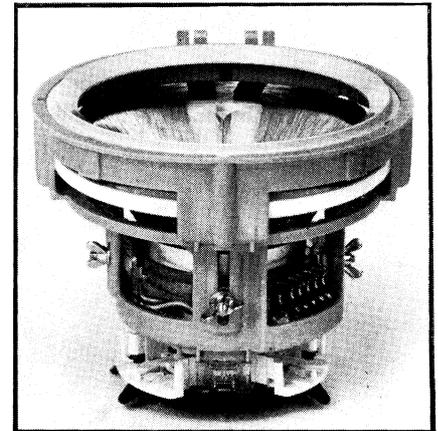
Signalisation lumineuse de défauts dans les petites et moyennes installations : dépassement de seuil de température, de pression ou de débit ; surtensions, surintensités ; défauts d'isolement. Toutes ces fonctions sont réalisées par le boîtier autonome à 8 directions ! Lumibloc », qui réunit un clignoteur, circuits de commande et klaxon (CHAUVIN ARNOUX, 190, r. Championnet, Paris-18^e).



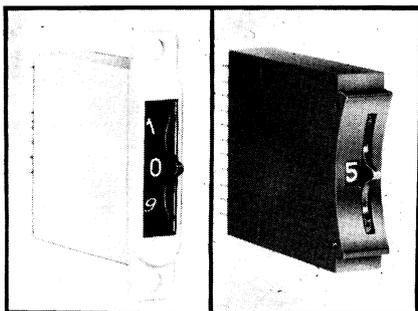
Un « stylo électronique », « Logitek 101 », pour le contrôle des circuits imprimés. Permet de « tester » l'état logique des sorties d'un circuit intégré grâce à une petite ampoule montée dans le corps du stylo qui s'éclaire pour les états « 1 » et reste éteinte pour les états « 0 ». Utilisé avec une pile cet appareil permet de sonner les circuits et de vérifier rapidement les transistors et les diodes (TECHNIQUE ET PRODUITS, Cité des Bruyères, r. Carle-Vernet, 92-Sèvres).



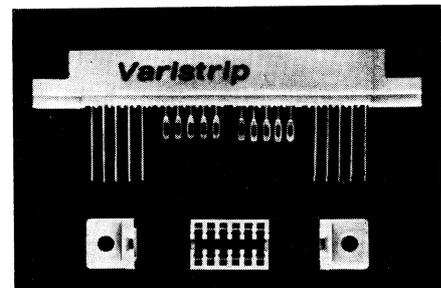
Ponts de mesure dont la série comprend trois modèles : pont de Wheatstone pour les résistances, de 200 $\mu\Omega$ à 2,2 Ω , avec une précision de l'ordre de $\pm 1\%$; pont de Wheatstone également, pour la mesure des résistances élevées de 20 k Ω à 220 M Ω , alimenté par un convertisseur à transistors délivrant quelque 60 V ; pont de Thomson, pour la mesure de très faibles résistances, de 200 $\mu\Omega$ à 2,2 Ω avec une précision de $\pm 1\%$ et une tension d'alimentation de 3 V (2 x 1,5 V). Présentation identique pour les trois appareils : dimensions 190 x 110 x 80 mm ; poids, avec les piles, 1,1 kg environ (SIEMENS-FRANCE, 128, r. du Fg Saint-Honoré, Paris-8^e).



Unité de déviation AT 1027/04 pour téléviseurs couleurs utilisant un tube à masque perforé de 90°. Constituée par une cage en polyester présentant, à l'arrière, trois logements pour les trois groupes de bobines de convergence radiale. L'ensemble de ces trois logements peut pivoter autour de l'axe suivant un angle total de 15° (R.T.C., 130, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).



Commutateurs rotatifs à circuits imprimés, de dimensions réduites et de forme modulaire facilitant les groupements. Fixation rapide par 2 ou 4 vis et facilité de manœuvre : une molette. Très grand nombre de combinaisons possibles. Dimensions : 47 x 12,7 x 63 mm. Pouvoir de coupure : 24 V, 0,5 A. Résistance de contact : inférieure à 50 m Ω sous 10 mA (R.T.C., av. Ledru-Rollin, Paris-12^e).



Les nouveaux connecteurs « Varistrip » sont livrables dans n'importe quelle longueur jusqu'à 100 cavités maximum. Ils sont munis de contacts flexibles, plats, avec sorties à souder, queue à souder ou queue pour « wire wrap ». Leur mode de fixation est très souple (ITT-CANNON ELECTRIC FRANCE, 276, r. des Pyrénées, Paris-20^e).

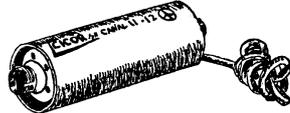
RADIO-F.M.

cicor

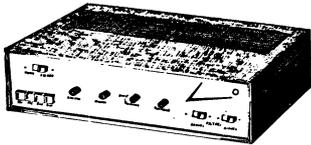
TÉLÉVISION



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



PRÉAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS
Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu
Existe pour tous canaux français
Bandes I à V

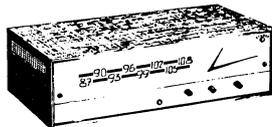


AMPLI BF "GOUNOD"
Tous transistors - STEREO
— 2 x 10 W efficace sur 7 Ω
— 4 entrées connectables

- Sortie enregistrement - 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°

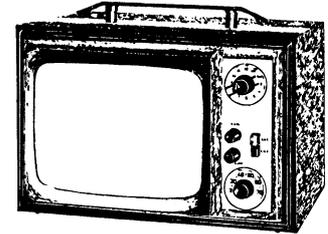
Surtension auto-protégée



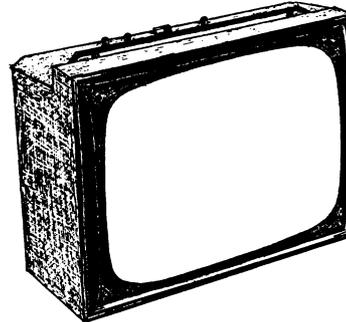
Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

"TRAVELLER"

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



"PATIO" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41



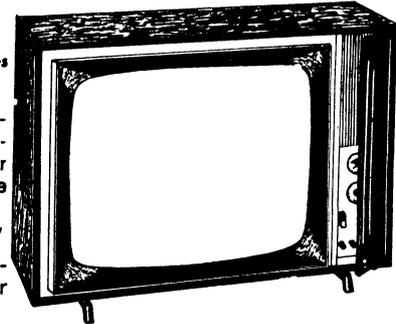
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

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

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



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

cicor

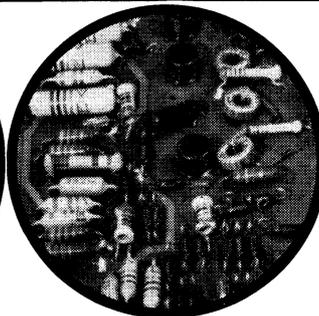
5, rue d'Alsace
PARIS-X°

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPH

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

LES ATOMISEURS KKF SUR LES CHAINES DE FABRICATION **EN SERVICE DE MAINTENANCE** UTILISEZ **LES ATOMISEURS KKF**

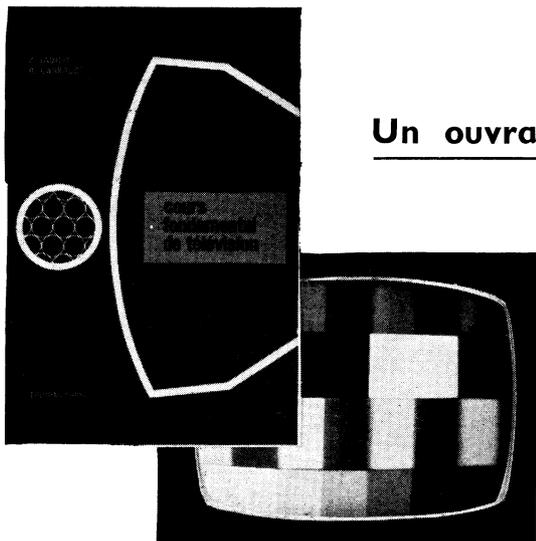


dans chaque laboratoire d'électronique, aussi indispensable que le fer à souder

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 points d'origine thermique
- pour la détection des mauvaises connexions ou fêlures

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



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

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

COURS FONDAMENTAL DE TÉLÉVISION

par

★ ★ ★ R. CARRASCO et J. LAURET ★ ★ ★

Quelques extraits de la table des matières...

Préface de V. Zworykin

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

Première partie: PRINCIPES GÉNÉRAUX

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

Deuxième partie : L'ÉMISSION

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

Troisième partie : DE L'ÉMETTEUR AU RÉCEPTEUR

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

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

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

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

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

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 +

NON

à découper ou à recopier

RC

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM.....

ADRESSE.....

**AUTO
RADIO**



SONOLOR

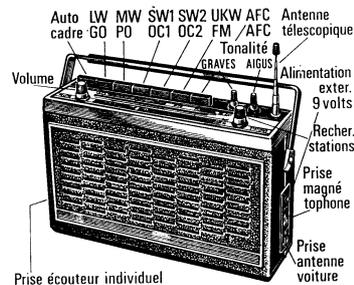
SPIDER PO - GO
2 touches préréglées,
2 watts 165,00
TROPHEE PO - GO
3 touches préréglées,
3 watts,
6/12 V 185,00

COMPETITION PO - GO 4 touches préréglées 3,5 watts,
6/12 V, polarité réversible 205,00
GRAND PRIX PO - GO - FM 3 touches préréglées, 5 watts,
6/12 V, polarité réversible 260,00
Tous ces modèles sont livrés avec HP, antiparasites et
antenne.

IMPERATOR

DIJIN PO - GO. 2 watts 105,00
DIJIN « 5 touches » 3 stations préréglées, 2 watts, livré
avec HP 128,00

SONOLOR "SÉNATEUR"



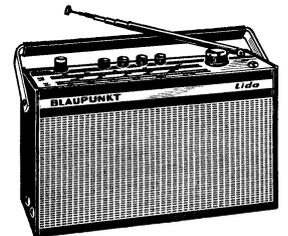
Prise écouteur individuel

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

305,00

**RÉCEPTEUR
PORTATIF
D'IMPORTATION**

« BLAUPUNKT » • LIDO
10 transistors + 6 diodes
3 gam. d'ondes (OC-PO-GO) + FM
antenne télescopique orientable
Excellente sensibilité en OC
Alimentation 9 V. HP spécial HI-FI
Prises HP et alimentation extérieure
Prise écouteur
Dim. : 245 x 155 x 65 mm **275,00**
PRIX



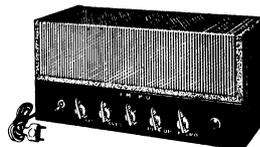
l'affaire du mois !

LAMPES D'IMPORTATION
NEUVES à **3 F** la lampe
EL 84 - EZ 81 - ECC 81 - ECC 82 - ECC 83 - ECL 82
- 7189.

TRANSISTORS PHILIPS
« Neufs » 1^{er} choix à **2 F** pièce
AC 125 - AC 126 - AC 128 - AC 132 - AF 127 -
OC 44 - OC 45 - BC 107 - BY 127.

HAUTE FIDÉLITÉ

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

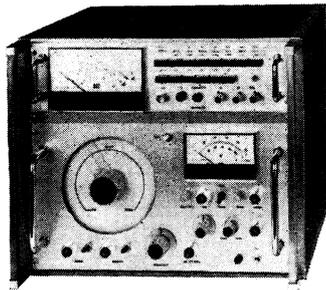


• LE KAPITAN •
AMPLI MONO 10 WATTS
COMPLÉT,
en pièces détachées **185,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ 205,00
(Port et emballage : 12,50)

COMPTOIRS CHAMPIONNET

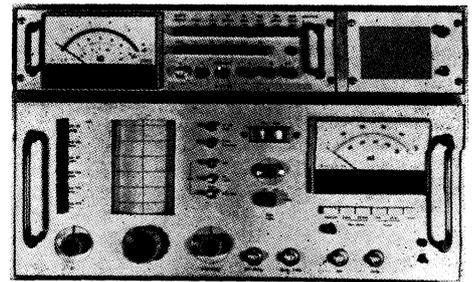
14, rue Championnet - PARIS (18^e)
C. C. P. PARIS 12358-30 Tél. : 076-52-08
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE
contre remboursement ou mandat à la commande

27 MHz



LES APPAREILS DE MESURE LES PLUS MODERNES POUR LA MAINTENANCE DES APPAREILS D'INTER ET DE TÉLÉCOMMUNICATION

25-500 MHz AM + FM



Banc de mesures FSG-1

Prévu pour la vérification et le dépannage de toutes installations de télécommunication ou d'intercommunication dans la bande de 27 MHz.

Caractéristiques

1. — Générateur H.F. Fréquences : A - 455 kHz pilotée par quartz ; B - 6 MHz pilotée par quartz ; C - 26,9 à 28 MHz. Milieu de la bande ajusté d'après un quartz. Tension de sortie : 0,1 μ V à 10 mV, réglable. Niveau de sortie indiqué par un instrument de mesure.
2. — Mesure des puissances. Puissances rayonnée ou réfléchie, ainsi que le taux d'ondes stationnaires.
3. — Millivoltmètre B.F. Sensibilités : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 mV. Plage de fréquences : 50 Hz à 50 kHz (à ± 1 dB).
4. — Voltmètre pour tensions continues. Sensibilités : 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V. Résistance d'entrée : 50 M Ω . Inverseur de polarité. Précision : ± 2 %.
5. — Ohmmètre. Sensibilités (milieu de l'échelle) : 10 - 100 Ω - 1 - 10 - 100 k Ω - 1 - 10 M Ω .
6. — Mesure des intensités continues, de 300 mA à 30 nA.
7. — Générateur RC couvrant de 30 Hz à 30 kHz. Tension de sortie : 0 à 3 V. Précision : ± 1 %. Atténuateur : 20, 40, 60, 80 dB.

Banc de mesures FSG-2

Prévu pour la vérification et le dépannage de toutes installations de télécommunication ou d'intercommunication dans la bande de 25 à 250 MHz, à modulation d'amplitude (AM) ou de fréquence (FM).

Caractéristiques

1. — Générateur H.F. Fréquences : A - 455 kHz ; B - 6 MHz ; C - 10,7 MHz ; D - 25 à 500 MHz, partagée en 3 gammes. Précision : $\pm 0,5$ %, possibilité de comparaison avec un générateur de spectre 1 MHz - 100 kHz, piloté par quartz. Vernier électronique pour l'accord précis : 0 à ± 20 kHz. Modulation : AM et FM, par oscillateur interne 1 kHz. Excursion : 0 à ± 5 kHz et 0 à ± 25 kHz. Tension de sortie : 0,1 μ V à 10 mV, réglable.
2. — Mesure des puissances. Gammes : 0 à 10 W et 0 à 25 W, de 25 à 470 MHz. Impédance 50 Ω .
3. — Mesure de l'excursion. Dans la bande de 25 à 500 MHz, partagée en 3 gammes : 0 à ± 5 kHz et 0 à ± 25 kHz. Sensibilité : 10 mV. Indicateur à aiguille pour le repérage de la fréquence milieu d'un discriminateur.
4. — Millivoltmètre B.F. Sensibilités : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 mV. Plage de fréquences : 50 Hz à 500 kHz (à ± 1 dB).
5. — Voltmètre pour tensions continues. Sensibilités : 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V. Résistance d'entrée : 50 M Ω . Inverseur de polarité. Précision : ± 2 %.
6. — Ohmmètre. Sensibilités (milieu de l'échelle) : 10 - 100 Ω - 1 - 10 - 100 k Ω - 1 - 10 M Ω .
7. — Mesure des intensités continues, de 300 mA à 30 nA.
8. — Générateur RC couvrant de 30 Hz à 30 kHz. Tension de sortie : 0 à 3 V. Précision : ± 1 %. Atténuateur : 20, 40, 60, 80 dB.

TIG BICORD AG, ZUG (Suisse)

Hochhaus 2, Fridbach — Tél. 042 / 2172 33

Département : SERVICE INSTRUMENTS

DÉPOSITAIRE DEMANDÉ POUR LA FRANCE

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^e)

EDITIONS RADIO

LIVRES DE CH. GUILBERT (F3LG)

- LA PRATIQUE DES ANTENNES
152 pages (16 × 24). PRIX : 15,50 ; par poste : 17,05 F
- VOTRE REGLE A CALCUL
72 pages (21 × 27). PRIX : 9,30 F ; par poste : 10,23 F
- CALCUL ET REALISATION DES TRANSFORMATEURS
160 pages (16 × 24). PRIX : 13,90 F ; par poste : 15,29 F
- TECHNIQUE DE L'EMISSION-RECEPTION SUR ONDES COURTES
356 pages (16 × 24). PRIX : 34 F ; par poste : 37,40 F
- RADIO-RECEPTEURS A GALENE ET A TRANSISTORS
24 pages (21 × 27). PRIX : 5 F ; par poste : 5,50 F

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

C. C. P Paris 1164-34

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE

par Ch. Dartevelle



Ch. Dartevelle, rédacteur en chef de la revue « Toute l'Électronique », passe en revue, 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.

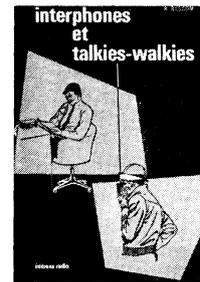
Extrait de la table des matières

Les bases de temps relaxées ou déclenchées; montages transistorisés; montages pratiques; schémas de principe 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; les générateurs de T.H.T.; sondes, calibreurs et dispositifs de surbrillance; principe des commutateurs électroniques; les commutateurs automatiques.

208 pages (16 × 24), avec plus de 220 illustrations. Prix : **30,90 F** (par poste : **33,99 F**).

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES

par R. Besson



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.

Extrait de la table des matières

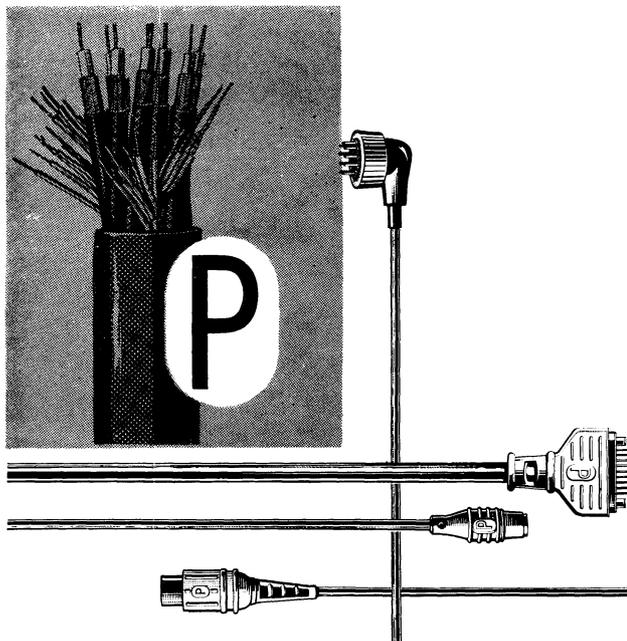
Talkies-walkies : rappels théoriques; réglementation française; réalisation des appareils; schémas industriels (gamme des 27 MHz); microphones H.F. (gamme 30 à 40 MHz).

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.

192 pages (16 × 24), avec 142 figures. Prix : **27,80 F** (par poste : **30,58 F**).

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e) - ODÉon 13-65 - Ch. Post. Paris 1164-34



fils et câbles
fils spéciaux
fiches coaxiales
surmoulage
de connexions

électronique - signalisation
télécommande - aviation
radio, télévision, etc.

PERENA

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

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**.

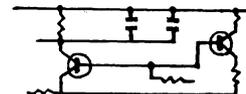
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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 Électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.



2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

LECTRONI-TEC REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT BON RC46 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.

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 249

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.

ÉLECTRONIQUE ET PHOTOGRAPHIE

Débutant par deux études, très documentées, sur l'électronique et la photographie traitant respectivement des obturateurs et flashes électroniques à commande automatique, puis du contrôle des obturateurs, ce numéro de « Toute l'Electronique » aborde une foule de sujets tous plus intéressants les uns que les autres. Qu'on en juge plutôt : il y est en effet question de la réalisation d'un générateur multiplex transistorisé, de l'informatique et l'espace, des possibilités offertes par l'antenne ground-plane, d'un nouveau circuit intégré groupant toutes les fonctions d'un décodeur stéréophonique et de la technologie des diodes tunnel.

Citons encore la description d'un voltmètre électronique à F.E.T., le banc d'essai d'un nouveau bras de lecture, la brève étude d'un amplificateur à circuit intégré de 18 W sans oublier les comptes rendus consacrés respectivement au Salon International de l'Electro-acoustique et au Salon International des Composants.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 336

Prix : 5 F Par poste : 5,30 F

HOLOGRAPHIE ET TV EN RELIEF

Encore toute jeune, la technique de l'holographie — l'une des spectaculaires applications du laser — offre de grands espoirs en matière de télévision en relief. Certes de nombreux écueils sont encore à franchir, mais lorsque l'on songe à la somme de « miracles » de la technique qui ont été nécessaires pour mettre au point les procédés de TV couleurs actuellement en exploitation, plus rien ne paraît impossible.

Outre le point sur cette passionnante question, on trouvera au sommaire de ce même numéro de « Télévision » :

● Un procédé séquentiel de TVC (étudié pour être exploité conjointement avec le procédé de TV relief par sélecteur lenticulaire précédemment exposé).

● Le début de l'analyse détaillée d'un ensemble transistorisé de TV en circuit fermé (SONY) : caméra avec viseur électronique, moniteur et magnétoscope.

● La suite de l'étude sur le calcul des filtres à nombre d'inductances minimal, un compte rendu du Congrès de TV amateurs qui s'est tenu récemment à Armentières ; et nos rubriques habituelles : Actualités TV, Du Neuf en TV...

TELEVISION n° 194

Prix : 3 F Par poste : 3,30 F

LA MICROÉLECTRONIQUE...

... est traitée sous ses multiples aspects dans le présent numéro d'« Electronique Industrielle » puisqu'il comporte :

- Un panorama exhaustif des C.I. à logique non saturée ;
 - En MSI, les applications des nouveaux compteurs de la série célèbre SN 74 ;
 - En linéaire, la description du quadruple amplificateur intégré CA 3048 ;
 - En logique classique, les applications de la famille TTL « T 100 » de SGS, etc. ;
- Au sommaire de ce même numéro :
- Mesure de vitesse des fluides par anémomètre à fil chaud ;
 - Les circuits de mesure d'un ensemble de triage industriel ;
 - La « Boîte à idées » ;
 - Ainsi que la suite du compte rendu du Salon des Composants et toutes les rubriques habituelles à la Revue.

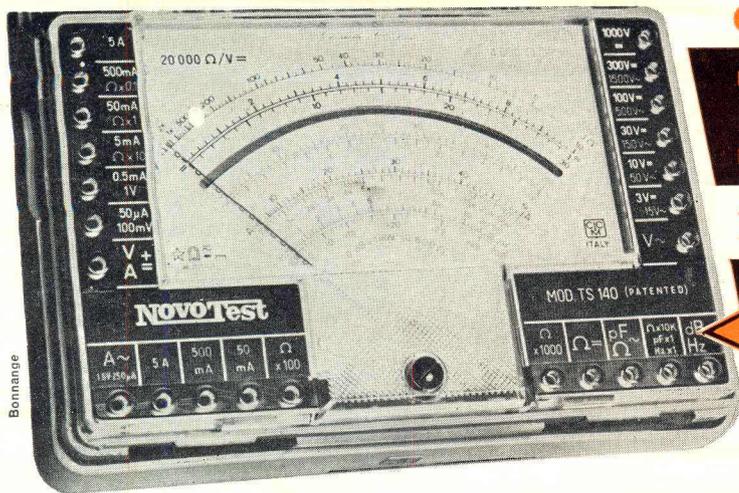
ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 124

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

TOUTES LES NOUVELLES

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

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



CONTROLEUR UNIVERSEL

NovoTest

20.000 Ω PAR VOLT

**CADRAN
GEANT**

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

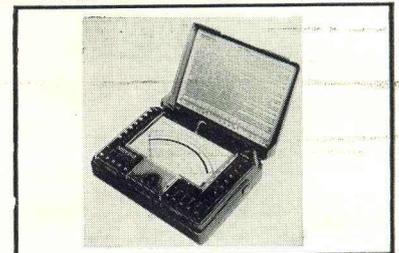
159 F

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

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

- Tensions en continu 8 calibres : 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V
- Tensions en alternatif 7 calibres : 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V
- Intensités en continu 6 calibres : 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- Intensités en alternatif 4 calibres : 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- Ohmmètre 6 calibres : Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)

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



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

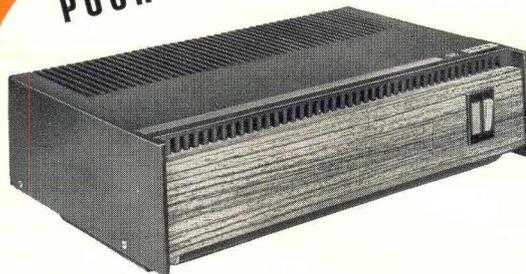
NORD RADIO 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10°) TEL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12.977-29

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

Tous usages : grand public et industriel

contre la **FIÈVRE** du secteur

NOUVEAU ! POUR LA COULEUR



5 MODÈLES

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

Autres fabrications :
**SURVOLTEURS-DEVOLTEURS
AUTOTRANSFORMATEURS
COMPENSES ET REVERSIBLES**

Fondé en 1937

Dynatra s.a.

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

TYPE SUPER-LUXE TELE



SL 200 W

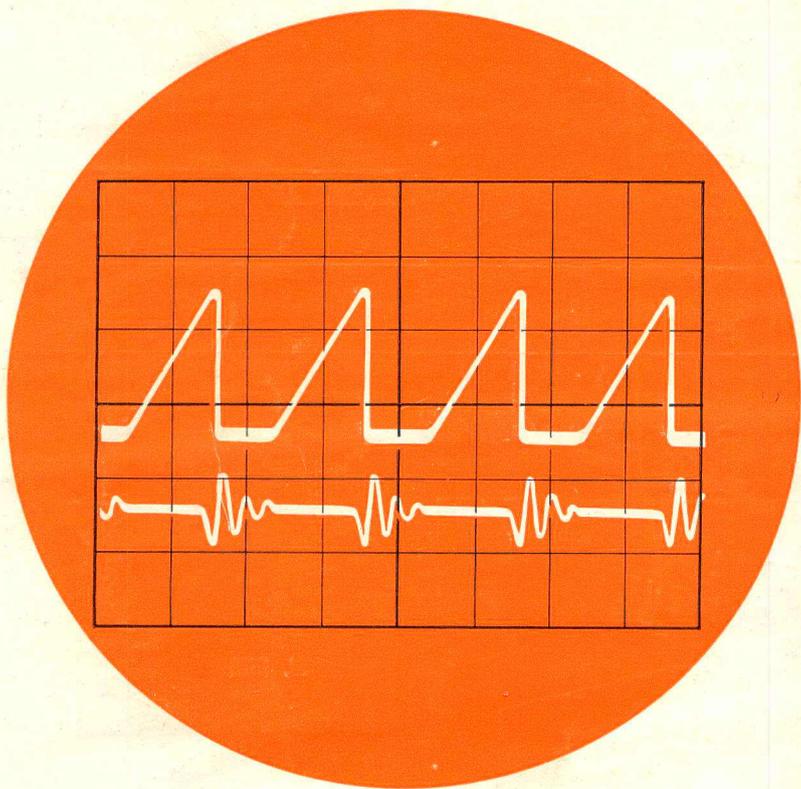
TYPE INDUSTRIEL



500 à 2000 W

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

OSCILLOSCOPE PORTATIF 10 DP A DOUBLE FAISCEAU



AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
AMPLIFICATEURS A DÉCALAGE DE ZÉRO
OSCILLOSCOPE P 702 A TIROIRS TRANSISTORISE
A ALIMENTATION BATTERIE ET SECTEUR
OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE
POUR LE SERVICEMAN



*au laboratoire
ou sur le chantier...*

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

UNTIRON

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