

# RADIO constructeur TV

N° 253 • NOVEMBRE 1969 • 3 F

RÉALISATION  
D'UN QUASI-ÉLECTROMÈTRE  
A MOS-FET

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

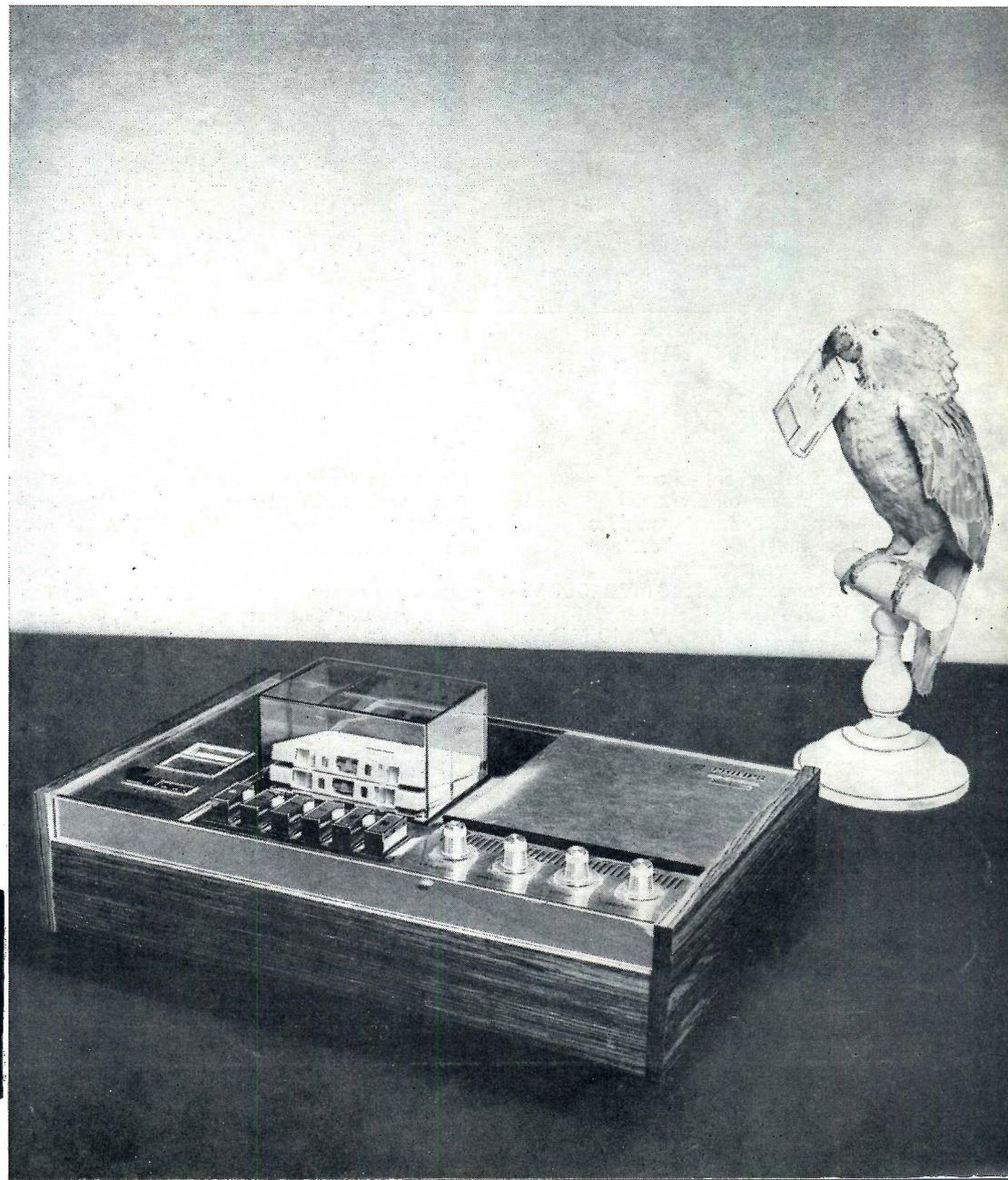
## DANS CE NUMÉRO :

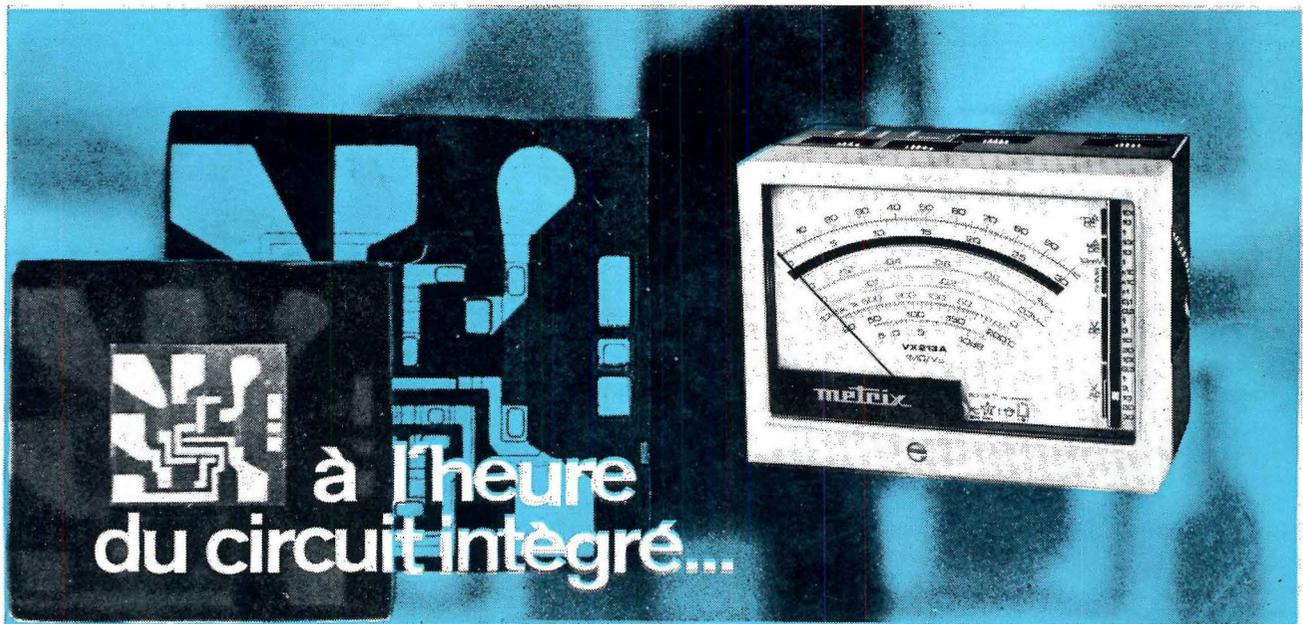
- Lorsque les appareils de mesure tombent en panne ..... 265
- Encyclopédie TV service : (III) transformateur T.H.T. universel 3016 et son utilisation (OREGA) ..... 279
- Maintenance TV : les amplificateurs F.I. et leur alignement ..... 283
- Tendances actuelles dans la technique de téléviseurs couleurs : les décodeurs SECAM ..... 286

## ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Générateur de mires universel, type 671 B (SIDER) ..... 266
- Réalisation d'un quasi-électromètre à MOS-FET : fonctionnement théorique, réalisation pratique et mise au point ..... 272
- Les interrupteurs à lames souples : protection des contacts ..... 277
- Caractéristiques de fonctionnement des diodes à vide et à semi-conducteurs ..... 290
- Compte-tours électronique utilisant un circuit intégré ..... 292
- Pêle-mêle électronique : allumage et extinction automatiques des feux de position ; mesure de la résistance d'entrée d'un amplificateur à transistors ; capacimètre à lecture directe ..... 295

Ci-contre : un appareil tout nouveau dans le domaine de la Hi-Fi : le changeur automatique de cassettes, pouvant contenir jusqu'à six cassettes et permettant un temps d'écoute de  $2 \times 4,5$  h (PHILIPS).





à l'heure  
du circuit intégré...

mV =  
μA =

**Millivoltmètre  
électronique  
VX 203 A**

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

mV ~  
μA Ω

**Multimètre  
électronique  
VX 213 A**

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

V ~  
Ω

**Voltohmètre  
électronique  
VX 313 A**

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

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

# TUBES ÉLECTRONIQUES

## PHILIPS - MAZDA - TELEFUNKEN

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

AF7	8,50	ECH21	14,20	EM84	8,50	PL82	6,40
AZ1	6,75	ECH42	9,60	EM87	8,50	PL83	7,45
AZ41	6,40	ECH81	5,65	EY51	7,80	PL84	7,45
CBL6	17,80	ECH83	6,00	EY81	7,10	PL300	17,80
CY2	8,90	ECH84	6,40	EY82	6,40	PL504	15,30
DAF96	6,40	ECH200	6,40	EY86	7,45	PL508	12,80
DF96	6,40	ECL80	6,40	EY87	7,45	PL509	23,15
DK92	6,75	ECL82	7,80	EY88	7,80	PY81	7,10
DK96	6,75	ECL203	12,10	EY500	12,45	PY82	6,40
DL96	6,75	ECL85	9,25	EY802	7,10	PY88	7,80
DM70	6,75	ECL86	9,25	EZ40	4,25	PY500	12,45
DM71	6,75	ECL802	10,30	EZ80	3,90	UABC80	7,80
DY51	7,30	ED500	22,05	EZ81	4,20	UAF42	7,80
DY86	7,45	EF9	12,40	GY86	7,45	UBC41	7,45
DY87	7,45	EF40	10,30	GY87	7,45	UBC81	4,95
DY802	7,10	EF41	7,10	GY501	10,65	UBF80	5,15
EABC80	7,45	EF42	10,30	GY802	7,10	UBF89	5,15
EAF42	7,45	EF80	5,65	GZ32	11,35	UCC85	6,75
EBC3	10,65	EF85	5,30	GZ34	10,65	UCH42	9,00
EBC41	7,45	EF83	7,10	GZ41	5,30	UCH81	5,65
EBC81	4,95	EF89	4,95	PABC80	7,80	UCL82	7,81
EBF2	11,35	EF98	6,40	PC86	12,45	UF41	7,10
EBF80	5,30	EF183	7,10	PC88	19,15	UF80	5,65
EBF83	6,05	EF184	7,10	PC900	9,60	UF89	4,95
EBF89	5,30	EF200	10,65	PCC84	7,10	UL41	8,50
EBL1	16,35	EL3N	13,50	PCC85	6,75	UL84	6,40
EC86	12,45	EL32	21,35	PCC88	13,50	UY42	6,05
EC88	13,15	EL34	15,65	PCC199	10,65	UY85	3,55
EC92	7,45	EL36	14,90	PCF83	6,40	UY92	4,25
EC900	9,60	EL41	7,10	PCF82	8,90	1A3	9,25
ECC40	12,10	EL42	8,50	PCG86	8,90	1L4	8,20
ECC84	7,10	EL81	10,30	PCF200	8,20	1R5	7,10
ECC85	6,75	EL82	6,40	PCF201	8,20	1S5	6,40
ECC86	14,20	EL83	7,45	PCF801	7,45	1T4	6,40
ECC88	13,50	EL84	4,95	PCF802	7,10	3Q4	6,75
ECC189	10,65	EL86	6,40	PCH200	6,40	3S4	7,10
ECC812	8,50	EL95	6,75	PCL82	7,80	3V4	8,50
ECF1	14,25	EL183	10,30	PCL84	12,10	5Y3GB	7,80
ECF80	6,40	EL300	17,80	PCL85	9,25	6AK5	12,45
ECF86	8,90	EL504	15,30	PCL86	9,25	6AL5	4,25
ECF200	8,20	EL508	12,80	PCL802	10,30	6AQ5	7,10
ECF201	8,20	EL509	23,15	PD500	22,05	6AU6	6,05
ECF202	8,90	EL520	19,55	PF86	7,10	6AU6	6,05
ECF801	7,45	EL802	11,35	PLF200	10,65	6BA6	5,65
ECF802	7,10	EM34	10,65	PL36	14,90	6BA6	5,65
ECH3	14,20	EM81	6,40	PL81	10,30	6BE6	7,80

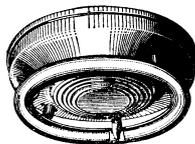
## TRANSISTORS

AA119	0,65	AD161	5,25	BC108C	3,65	BYX36/150	
AC107	10,80	AD162	5,55	BC109B	3,30		1,80
AC125	2,10	AF121	4,10	BC109C	3,65	BYX36/300	
AC126	2,20	AF124	3,85	BDY10	13,95		2,10
AC127	2,35	AF125	3,65	BF115	4,30	BYX36/600	
AC127/128		AF126	3,50	BF167	3,65		2,55
	5,55	AF127	3,30	BF168	7,15	BZY88C Série	
AC127/132		AF139	5,50	BF173	4,10		3,00
	5,00	AF239	5,50	BF178	6,45	OA70	0,70
AC128	2,05	ASY80	6,15	BF194	3,00	OA79	1,00
AC132	2,45	BA100	2,85	BF195	2,55	OA81	0,65
AC172	7,55	BA102	3,30	BY100	(b)	OA85	0,70
AC187	3,15	BA114	2,10	BY114	(c)	OA90	0,65
AC187/188		BC107A	3,15	BY126	2,40	(b) Remplacé	
	6,80	BC107B	3,30	BY127	2,70	par BY127.	
AC188	3,15	BC108A	3,00	BYX21/200/	(c) Remplacé	par BY126.	
AD149	7,15	BC108B	3,15	200R	6,80		

Nous demandons tous les tubes et transistors qui ne figurent pas sur cette liste.  
**Franco de port pour toute commande supérieure à 50 F**  
 Remise supplémentaire par quantité, nous consulter.

## ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

● CERCLINE ●



(illustrée ci-contre)  
 Tube fluorescent monté sur socle.  
 Diam. : 360 mm. Haut. : 110 mm. Consomm. : 32 W.  
 Puissance d'éclairage : 150 watts.  
 Bi-voltage (110 ou 220 V).  
**PRIX ..... 58,00**

TUBES FLUORESCENTS 110 et 220 V, avec tube et starter :  
 Longueur 0,60 m ..... **29,00**  
 Longueur 1,20 m ..... **33,00**

## AUTO-RADIO

2 NOUVEAUTÉS !...



1) AUTO-RADIO « MINI DJINN » :

Un récepteur pas comme les autres.  
 6 transistors - PO - GO - HP 10 cm en coffret.

Dimensions : 8 X 8 X 8 cm.  
 S'adapte instantanément à l'endroit de votre choix par socle adhésif.  
 — Avec antenne gouttière .... 125,00

2) COMPE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteurs à temps de 2 à 8 cylindres - Nombre de tours : 0 à 8000 ou 0 à 12000.

+ Type ET 70 ..... 150,00  
 + Type ET 32 ..... 135,00

« DJINN » 2 touches ..... 105,00  
 « DJINN » 5 touches ..... 125,00

« SONOLOR »

Grand prix FM-PO-GO 3 touches présélectionnées ..... 260,00

Compétition PO-GO 4 touches présélectionnées ..... 212,00

Trophée PO-GO 3 touches présélectionnées ..... 187,00

Spider 12 V, PO-GO 2 touches présélectionnées ..... 160,00

(Bien préciser à la commande S.V.P. 6 ou 12 volts.)

## RECEPTEURS PORTATIFS

«BLAUPUNKT»

● DERBY DE LUXE ●

Prises Ecouteurs, Magnéto, Pu.

Antenne auto

Prise 9v CAF POGO FM Régl. émiss.

Arrêt Bande eur M L K2 K1 U Control piles

Volume Graves OOC Aigus



Contrôle piles Eclairage cadran Recher. stations Antenne telescopique

Prix ..... 480,00

● DINGUETTE 220 - Alimentation secteur incorporée ..... 345,00

● COMBIPHON 843 - Avec magnétophone à cassettes incorporé ..... 840,00

«GRUNDIG»

● LUMOPHON ..... 275,00

«SABA»

● TRANSALL DE LUXE - 4 stations pré-réglées en FM ..... 650,00

● TRANSEUROPA ..... 470,00

● SANDY ..... 380,00

Nouveauté

«SONOLOR»

« Sénateur » - PO-GO-FM - 2 X OC avec antenne auto ..... 305,00

« Plein Feu », même présentation, 4 OC - PO - GO ..... 205,00

Ranger, PO - GO ..... 157,00

Dandy, PO - GO ..... 130,00

Milord, PO - GO - 2 OC ..... 145,00

## HAUTE FIDÉLITÉ

Décrit dans « RADIO-PLANS » de juillet 1969

— TUNER FM —

Gamme de fréquences :

— 87,5 à 108 MHz.

équipé des Nouveaux Modules

Sensibilité :

- 2 µV Mono.
- 6 µV en Stéréo.
- 2 transistors à effet de champ.
- 25 transistors SILICIUM.
- 12 diodes - 2 diodes Zener.

1 DIODE VARICAP

Bande passante FI : 200 kHz + 10 %.

Démodulation FM : 600 kHz.

Atténuation Fréquence Pilote :

— 35 dB à 19 kHz,

— 40 dB à 38 kHz.

Sortie AF : 500 mV/Ca 50 kΩ.

Dimensions : 400 X 190 X 105 mm.

En « KIT » complet ..... 720,00

Frais de port et d'emballage : 18 F par appareil.

Possibilité d'acquisition séparée des principaux éléments.

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 750,00

★ TUNER « Görler », 4 cages .... 135,00

★ PLATINE FI, 5 étages ..... 85,00

★ DECODEUR AUTOMATIQUE .... 125,00

★ Silencieux ..... 22,00

## ENCEINTES ACOUSTIQUES

KEF ● RADFORD ● CELESTION ● HECO

● ENCEINTE « AMADEUS » ●

(Haut-Parleurs HECO)

Constituée par :

— 2 PCH 130 (Boomers B.P.). 20 Hz à 3000 Hz ± 2 dB.

— 1 PCH 65 (Tweeter B.P.). 2000 à 22000 hertz ± 2 dB.

— 1 FILTRE.

Dimensions : 480 X 310 X 190 mm.

En « KIT » complet ..... **290,00**

Le même, monté, ..... **320,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... **320,00**

## RÉGULATEUR AUTOMATIQUE

DE TENSION

à fer saturé.

Entièrement

automatique.

Puissance :

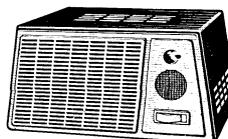
200 VA (filtrée).

Entrée 110

ou 220 V.

Poids : 5,5 kg.

PRIX ..... 80,00



(Port et emballage : 10,00.)

Comptoirs  
**CHAMPIONNET**

14, rue Championnet, PARIS-XVIII<sup>e</sup> — Tél. 076-52-08

Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

C. C. Postal 12 358-30 Paris

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande RAPH

**Des milliers  
d'électroniciens...  
sont issus  
de notre école**



**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).

**Préparation pour tous niveaux en  
COURS DU JOUR**

Admission de la 6<sup>e</sup> au BACCALAURÉAT. Préparation : B.E.P.- B.T.E.- B.T.S. - Officier Radio (marine marchande) - Carrière d'INGÉNIEUR.  
Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Autres formations par correspondance :  
**TRANSISTORS - TV COULEURS**  
**C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL**  
**PROGRAMMEUR**

*La plupart des Administrations d'Etat et des Firmes Electroniques nous confient des élèves et emploient nos techniciens.*

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

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> - TÉL. : 236.78-87 +

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RC

NOM.....

ADRESSE.....

**Pince  
à dénuder**

**Nouveau  
modèle**

**AUTOMATIQUE**

pour le dénudage  
de fils très fins  
jusqu'à 5 mm

**pincez...**

**tirez...**

Pince fine comportant 36 lamelles au lieu de 24  
pour le modèle courant  
dénude impeccablement tous les fils très fins

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

**PRO-INDUSTRIA  
R. DUVAUCHEL**

3 BIS, RUE CASTÉRÉS, 92 - CLICHY - TÉL. 737.34.30 & 34.31

En vente chez votre grossiste habituel

**NOUVEAU !... "DIGITEST 500"**  
MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE PORTATIF  
« SCHNEIDER »



- Précision : 0,5 % à 1,5 % selon les fonctions.
- Résolution : 100  $\mu$ V, 100 nA, 0,1  $\Omega$ .
- Entrée flottante.

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

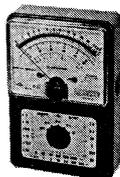
PRIX ..... **1.104,00**

(Nombreux accessoires — demandez notice spéciale.)

**"CHINIGLIA"**

Contrôleur « DINOTESTER »  
20 000  $\Omega/V$

Voltmètre électronique transistorisé



Mesure des résistances 0,2  $\Omega$  à 1 000 mégohms (6 g.).  
Décibelmètre : -10 à +62 dB (6 gammes).  
Capacimètre : 1 000 pF à 5 F (6 gammes).  
Intensités : 1  $\mu$ A à 2,5 A (6 g.).  
Voltmètre continu :

2 mV à 1 000 V (9 gammes).  
Voltmètre alternatif : 10 mV à 1 000 V (6 gammes).  
Dim. : 150 x 95 x 452.  
Avec étui luxe ..... **330,00**

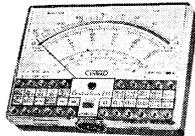
Contrôleur "LAVAREDO" 40 000  $\Omega/V$   
(même présentation)

Voltmètre (continu et alternatif).  
Jusqu'à 1 200 V. Intensité jusqu'à 3 A.  
Résistance : 1  $\Omega$  à 200 M $\Omega$ .  
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**

**Nouveau Contrôleur "819" "CENTRAD"**

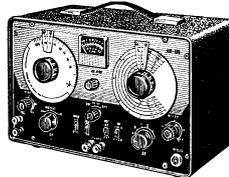


80 gammes de mesure  
20 000  $\Omega/V$   
Cadran panoramique anti-chocs

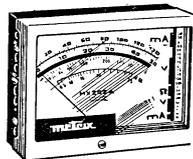
Cadran miroir - Anti-magnétique.  
Anti-surcharges - Limiteurs.  
V continu : 13 gammes de 2 mV à 2 000 V.  
V altern. : 11 gammes de 40 mV à 2 500 V.  
Output : 9 gammes de 200 mV à 2 500 V.  
Int. cont. : 12 gammes de 1  $\mu$ A à 10 A.  
Int. act. : 10 gammes de 5  $\mu$ A à 5 A.  
 $\Omega$  en 6 gam. de 0,2  $\Omega$  à 100 M $\Omega$ .  
pF 6 gam. de 100 pF à 20 000  $\mu$ F.  
Hz 2 gam. de 0 à 5 000 Hz.  
dB 10 gam. de -24 à +70 dB.  
Réactance 1 gamme de 0 à 10 M $\Omega$ .  
LIVRE avec étui fonctionnel, béquille de rangement, protection ..... **217,18**

**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 :  $\pm 1\%$ .  
PARTIE BF : fréquences sinusoïdales 20 à 200 000 Hz en 4 bandes.  
Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.  
Précision :  $\pm 2\%$  + 1 Hz.  
Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie **750,00**



BEM 002



BEM 003



BEM 004

**metrix**

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

**CENTRAD**

Type 517 A. Contrôleur 20 000 $\Omega/V$ .....	183,86
Type 743. Millivoltmètre adaptable au contrôleur 517 .....	222,51
Type 923. Générateur HF .....	771,25
Type 276 A. Oscilloscope .....	1 456,12
Type 175/P 10. Oscilloscope .....	2 751,82
DISPONIBLE : MIRE COULEUR.	
Réf. 888 A : vidéo seule .....	3 455,20
Tuner UHF à fréquence variable et son par quartz d'intervalles, enfichables ....	684,87

**CENTRAD kit**  
FRANCE

- VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 002 avec sonde. En « KIT » ..... 460,29
- GENERATEUR BF BEM 004 : 10 Hz à 1 MHz. En « KIT » ..... 683,64
- BOITE A DECADES DE RESISTANCES BEM 008 : En « KIT » ..... 322,00
- ALIMENTATIONS STABILISEES BED 001 : 0 à 15 V - 1 amp En « KIT » ..... 676,85
- BED 002 : Hte tension 0 à 350 volts - 100 mA. En « KIT » ..... 676,85
- BED 003 : Basse tension 0 à 33 V - 6 amp. En « KIT » ..... 1 662,20

- OSCILLOSCOPE BEM 003 : Bde passante : 0 à 7 MHz. Sensibilité : 20 mV/division. En « KIT » ..... 1 747,93
- OSCILLOSCOPE BEM 005 : Bde passante : 0 à 4 MHz. Sensibilité : 50 mV/division. En « KIT » ..... 1 314,20
- OSCILLOSCOPE 377 K : Bde passante : 5 Hz à 1 MHz. En « KIT » ..... 617,00
- OSCILLOSCOPE BEM 009 : Bde passante : 0 à 700 kHz et 0 à 12 mégahertz (-6 dB). Sensibilité : 25 mV/division. En « KIT » ..... 853,93
- MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 012 : En « KIT » ..... 433,75

**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

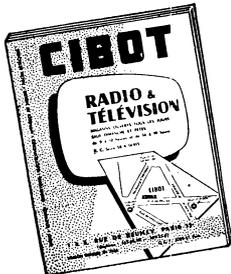
Vous y trouverez : Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs - Diodes - Tubes cathodiques - Librairie - Mesures - Antennes - Appareillage électrique - Toutes les Fournitures pour le dépannage - Chargeurs d'accus - Tables et Meubles - Baffles acoustiques - Tourne-disques - Micros - Amplificateurs - Tuner 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) } GRATUIT  
Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.
- CATALOGUE 103, édition avril 1969 } GRATUIT  
Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaînes Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence.
- CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS » } GRATUIT



● **SCHÉMATÈQUES "CIBOT"** ●

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

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

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

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

TOTAL ..... ★

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

Virement postal 3 volets joints.  En timbres-poste.

● **BON RC 253**

NOM .....

ADRESSE .....

.....

CIBOT-RADIO, 1, et 3, rue de Reuilly - PARIS (12<sup>e</sup>)



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

UN SOMMET DE LA HAUTE FIDELITE

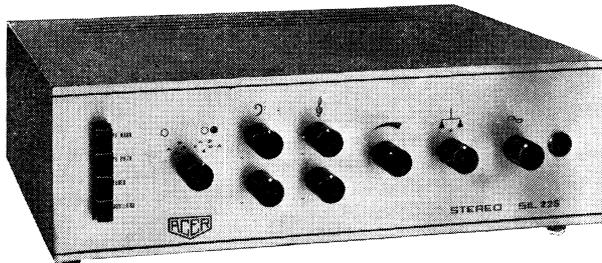


LA MARQUE DE QUALITÉ  
Depuis 1925.

STÉRÉOPHONIQUE  
AMPLI / PRÉAMPLI

## TOUT SILICIUM "ACER SIL 225 C"

23 TRANSISTORS - 9 DIODES - SILICIUM



2 X 25 WATTS : sur circuits imprimés.  
Alimentation stabilisée.

★ **SELECTEUR 4 entrées :**

PU Magnétique - Piézo - Tuner - Magnétophone.  
Correction grave-aigu séparée sur chaque voie.

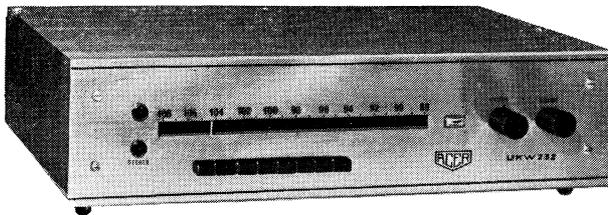
- **Bande passante :** 7 Hz à 100 kHz à  $\pm 0,3$  dB.
- **Distorsion :** à 1 kHz et 25 W : 0,3 %.
- **Rapport signal/bruit :**  $> -70$  dB.
- **Taux de contre-réaction :**  $-50$  dB.
- **MONITORING.**
- **PRISE pour CASQUE.**
- Correction de tonalité :  $\pm 16$  dB à 50 Hz et  $\pm 20$  dB à 18 kHz.  
(Documentation sur demande.)

TUNER

ACER UKW 232

MODULES

GÖRLER



Dim. : 375 X 220 X 110.

TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP,  
TRANSISTOR SILICIUM ET CIRCUITS INTEGRES

TUNER FM professionnel de qualité HI-FI. Cet appareil utilise des transistors à effet de champ. L'emploi de ce type de semi-conducteur permet l'accès à une sensibilité, à un rapport signal/bruit jusqu'alors inaccessibles. Sensibilité 0,7  $\mu$ V pour S/B = 30 dB. Accord par « Varicap ». **4 stations pré-réglées.** Circuits intégrés. Bande passante 200 kHz à  $-3$  dB. Circuit électronique silencieux évitant le souffle inter-stations. Décodeur parfaitement compatible mono-stéréo. Voyant indicateur d'émissions stéréo. Accord précis par vu-mètre. Diaphonie  $\geq$  à 40 dB à 1 kHz. Largeur de bande du détecteur : 1 MHz. Rapport S/B d'une réception normale, souffle et ronflement compris : 70 dB. Alimentation électronique stabilisée. Sortie BF réglable de 0 à 2 V. Prise DIN pour enregistreur magnétique.

(Documentation sur demande.)

Ces appareils sont disponibles en « KIT »  
ou « EN ORDRE DE MARCHÉ ».

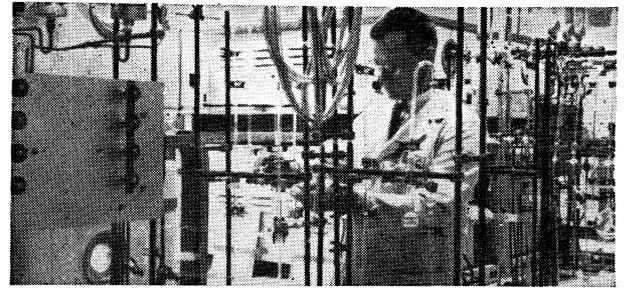


42 bis, rue de Chabrol - PARIS-X<sup>e</sup>

Téléphone : PRO. 28-31.

C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière - Gares de l'Est et du Nord.



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 souhaitait l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

### INGÉNIEUR

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

Programme n° IEN-20

### AGENT TECHNIQUE

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

Programme n° ELN-20

### SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

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

Programme n° SCT-20

### COURS FONDAMENTAL 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'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder en professionnel aux spécialités d'opérateur, de programmeur ou d'analyste.

Programme n° INF-20

### AUTRES SPECIALISATIONS

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

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C<sup>ie</sup> Thomson-Houston, etc...

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section RC, PARIS 10<sup>e</sup> - 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

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

...Si vous cherchez de quoi  
CONCRÉTISER VOS IDÉES

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



Un aperçu alphabétique de  
notre choix de pièces :

- AIMANTS. ALU en plaques.  
AMIANTE. AMORTISSEURS.  
AXES.
- BAKELITE plaques et tubes.  
BLINDAGES alt., acier, laiton,  
mu-métal. BOIS panneaux ver-  
nis, décors. BOITES plastique,  
métal. BOBINES.
- CARCASSES carton, plastique.  
CHARNIÈRES. CHASSIS. CA-  
POTS. CHIMIE : colles, bois  
synthétique, soudure à froid,  
diluants, polyester liquide, dé-  
capants, graisses, vernis de  
sélectrisant, latex, peintures.
- CIRCUITS IMPRIMÉS, tous les  
produits pour leur réalisation.
- COFFRETS divers, bois gainé,  
plastique, métal. COLONNET-  
TES. COSSÉS. CULOTS de  
LAMPES.
- DECOLLETAGE choix très im-  
portant.
- DÉCORÉS plastique, métal,  
bois.
- ENTRETOISES. EQUERRES.  
ETRIERS.
- FERRITES. FIBRE DE VERRE.  
FILS de bobinage. FIL de LIN.  
FIL NYLON.
- GOUPILLES, GLACES CA-  
DRAN.
- ISOLANTS mylar, papier huilé,  
press-pahn, mica, caoutchouc,  
toile huilée.
- MOTEURS secteurs, télécom-  
mande.
- OUTILLAGE.
- PEGA et PLASTIQUE pour  
gainage.
- PIEDS DE TABLES. POI-  
GNÉES.
- RESSORTS. RONDELLES.  
ROULEMENTS à billes.
- SOCLES et CAPOTS pour  
électrophones.
- TELEPHONES postes de table.
- VISSERIE métaux, bois, par-  
ker, pointeau.



#### PETITE MÉCANIQUE :

UN CHOIX TRÈS IMPORTANT  
UNE DIVERSITÉ INATTENDUE !...

BILLES - BUTEES - ENGRENA-  
GES - RESSORTS - EQUERRES -  
GOUPILLES - RENVOIS D'AN-  
GLES - ENTRETOISES - ETRIERES  
- PIÈCES TARAUDÉES - AXES  
FILETÉS - FLEXIBLE.

Un rayon à ne pas oublier !



... EN PLEIN CŒUR DE PARIS !... (BASTILLE)  
1970 m<sup>2</sup> de magasins aménagés  
en LIBRE SERVICE à visiter...

Magasin ÉLECTRONIQUE . . . . . 700 m<sup>2</sup>  
- SURPLUS }  
- BRICOLAGE } . . . . . 1270 m<sup>2</sup>

**RADIO PRIM 6, Allée Verte, PARIS-XI<sup>e</sup>**

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

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

... DES AFFAIRES  
**EXTRAORDINAIRES**

en provenance  
d'achats exceptionnels

TOUTES LES SEMAINES  
DE NOUVEAUX ARRIVAGES !

UN RAYON VIVANT  
À VISITER À CHAQUE PASSAGE



	Cent.
CONDENSATEURS cérami- que .....	1
RESISTANCES agglomérées	1
RESISTANCES PRECISION 1 %, 2 % .....	10
BLOCS D'ACCORD .....	50
POTENTIOMETRES .....	35
BARRETTES TV .....	50
PLASTIQUE gainage le m <sup>2</sup>	50
DECOLLETAGE (pré-embal- lé) sachets de 1 kg ....	50
COFFRETS POSTES RADIO	50
VALISES postes portatifs ..	50
LAMPES RADIO ....	50

(Mais oui ! prix indiqués en centimes !)

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



#### SURPLUS INDUSTRIELS

en provenance d'usines  
Radio - TV - Semiconducteurs

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

TRÈS GRAND CHOIX  
d'APPAREILS de MESURE

1.000 Tonnes de matériel  
aussi utile qu'inattendu

VENTE SUR PLACE  
UNIQUEMENT

PAS D'ENVOI,  
NI CORRESPONDANCE

**POINTS CADEAUX**  
série spéciale

demandez-les à la caisse.

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

# ANTENNE ELECTRONIQUE

## TONNA

**2<sup>eme</sup> CHAINE COULEUR GAIN 36 Db  
TRES LONGUE DISTANCE**

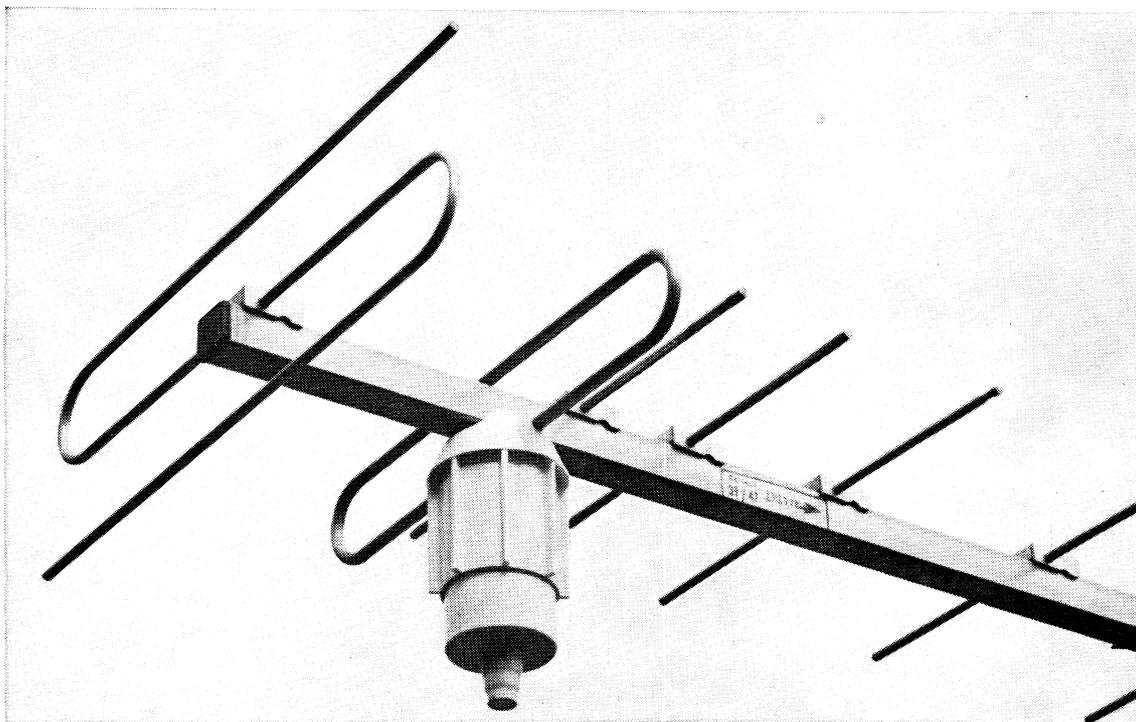
22 Eléments UHF CANAUX 21 à 29

24 Eléments UHF CANAUX 25 à 65

AVEC PREAMPLI UHF A DEUX TRANSISTORS DIRECTEMENT INCORPORE SUR L'ANTENNE ALIMENTE PAR CABLE COAXIAL ASSURANT

● UNE IMAGE TRES CONTRASTEE ET STABLE

● UN SOUFFLE INEXISTANT



**LA PLUS PUISSANTE ANTENNE  
2<sup>eme</sup> CHAINE DU MARCHE**



**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



REVUE MENSUELLE  
DE PRATIQUE RADIO  
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :  
**W. SOROKINE**

PRIX DU NUMÉRO : **3,00 F**

**ABONNEMENT D'UN AN**  
(10 NUMÉROS)

France. . . . . **24 F**

Etranger . . . . . **33 F**

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

● ANCIENS NUMEROS ●

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

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

Nos 135 à 146 . . . . . 1,50 F

Nos 147 à 174, 177 à 179, 186, 188 à 191 . . . . . 1,80 F

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

Nos 233 à 289 . . . . . 2,50 F

N° 240 et suivants . . . . . 3,00 F

Par poste : ajouter 0,30 F par numéro.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

033-13-65 — C. C. P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

633-66-43

PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S. A.

(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : 734-37-52

Dans tout atelier de dépannage, dans tout laboratoire où certains appareils de mesure restent sous tension pendant toute une journée, il faut toujours s'attendre à une défaillance. Et il est bien connu que cette défaillance arrive toujours lorsqu'on y pense le moins et au moment où l'on est vraiment pressé.

Un appareil de mesure en panne est un incident doublement ennuyeux. Tout d'abord, il se passe généralement un temps assez long avant qu'on se rende compte qu'un phénomène anormal dont on essaie de localiser l'origine ne se situe pas dans l'appareil essayé. Ensuite, lorsqu'on commence à soupçonner un appareil de mesure, on n'a pas toujours les moyens ni la méthode pour « tester » rapidement le coupable présumé.

La question ne se pose guère dans les laboratoires d'une certaine importance, où la plupart des appareils de mesure d'usage courant sont représentés en plusieurs exemplaires et où il existe souvent un véritable service de maintenance d'appareils de mesure.

Mais que peut-on faire dans un atelier modeste, qui occupe 3 à 5 personnes et où il n'existe, par exemple, qu'un seul oscilloscope ? Si ce dernier tombe en panne et que cette panne est « franche » (transformateur « grillé », un tube défectueux, etc.), le malheur est généralement vite localisé et réparé. Mais si le défaut de l'appareil est plus « sournois », se traduisant, comme cela nous est arrivé récemment, par une déformation très prononcée des rectangulaires, il peut parfaitement passer inaperçu jusqu'au moment où, par hasard, on est appelé à observer un signal de ce type.

Et là encore le doute n'est pas totalement levé, car si nous n'avons pas un autre oscilloscope à notre disposition, rien ne nous dit que le signal rectangulaire à la sortie de notre générateur l'est vraiment.

Il y a quelque temps, un de nos lec-

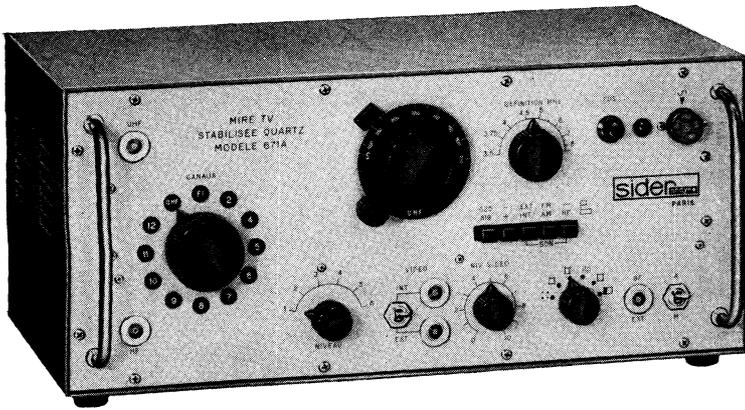
teurs ayant réalisé un générateur de signaux sinusoïdaux-rectangulaires s'est heurté à une déformation du signal rectangulaire que plusieurs séances d'essais, de modifications et de tâtonnements n'ont pas permis d'éliminer. Un oscilloscope de hautes performances avait été utilisé pour ce travail, et l'incertitude du réalisateur aurait pu durer encore très longtemps s'il n'avait pas eu, tout à fait par hasard, l'occasion de disposer d'un autre générateur de signaux rectangulaires... qui, à l'essai, a fait apparaître la même déformation que le premier.

Deux défauts semblables sur deux appareils de provenance très différente, c'est tout de même une coïncidence peu fréquente et qui fait réfléchir. On se procure un autre oscilloscope et on constate alors que les signaux rectangulaires des deux générateurs sont parfaits. C'était donc le premier oscilloscope, que l'on croyait au-dessus de tout soupçon, étant donné ses qualités et son prix, qui s'est trouvé défaillant : coupure d'un circuit de compensation dans l'atténuateur d'entrée.

Tout cela est très simple à raconter, mais un « incident » aussi banal peut facilement faire perdre un ou deux jours. Il est donc vital, pour tous ceux qui font de la mesure à tel ou tel titre, d'être documentés d'une façon aussi complète que possible sur les appareils qu'ils utilisent. Et il faut bien se mettre dans l'idée que le schéma seul ne suffit pas et qu'il est indispensable qu'y soient portées au moins les valeurs des différentes tensions et, s'il s'agit d'un appareil générateur ou « transformateur » de signaux, des oscillogrammes le plus importants.

C'est une documentation de ce type que vous trouverez dans ce numéro, à propos de la mire 671 B, et nous vous conseillons de la conserver précieusement, car un jour ou l'autre vous en aurez besoin. Et nous nous efforcerons d'en faire autant pour d'autres appareils.

W. S.



# Mire universelle 671 B

SIDER

L'analyse du fonctionnement de cette mire a été publiée dans les numéros 197 et 198 de notre revue-sœur « Télévision » et nous nous permettons d'y renvoyer les lecteurs que cette question peut intéresser. Nous nous proposons, aujourd'hui, de donner à nos lecteurs le moyen pratique et rapide de s'assurer du bon fonctionnement de cet appareil.

En effet, il n'y a rien de plus ennuyeux que l'incertitude où l'on peut se trouver lorsqu'on cherche vainement à localiser une panne délicate et que l'on commence à douter de l'appareil de mesure que l'on utilise. Nous nous souvenons parfaitement

du temps perdu à rechercher l'origine d'une instabilité horizontale avec une mire où le top lignes manquait. Tout simplement.

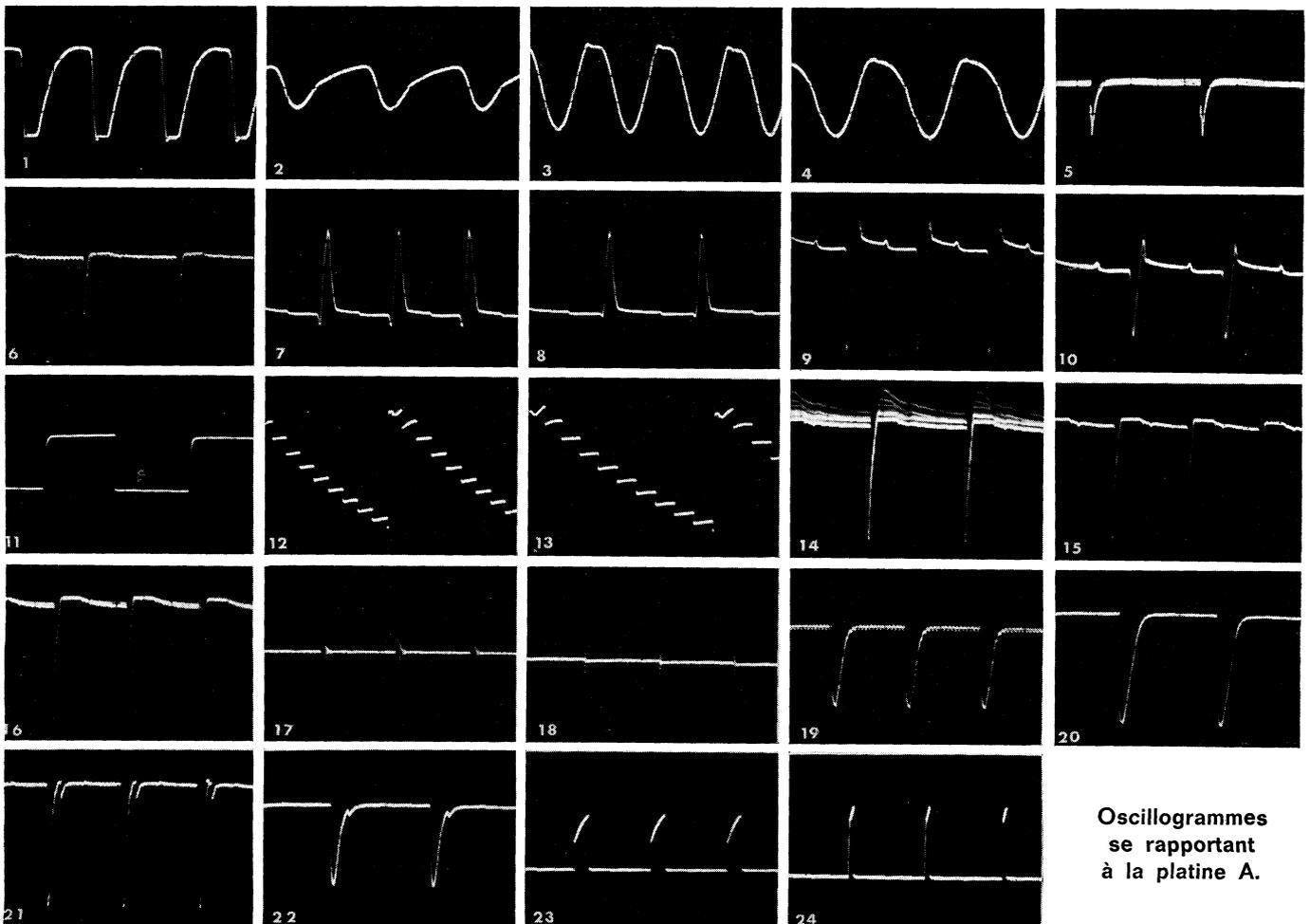
La mire 671 B se prête très bien, par sa conception mécanique, à une vérification rapide, puisque tous les circuits dont dépendent la forme, l'amplitude et la fréquence des différents signaux sont groupés sur quatre platines imprimées enfichables, dont les connecteurs représentent quatre rangées de 18 contacts, sur lesquelles il est très facile de relever les tensions ou les oscillogrammes et de

localiser, par ce moyen, la platine défectueuse.

Nous indiquerons donc, dans ce qui suit, pour chaque contact de chaque platine, la forme et l'amplitude du signal que l'on doit y trouver, ainsi que la tension continue normale que l'on doit y mesurer.

## Platine A

Dans tout ce qui suit, le contacteur de fonctions est désigné par G et ses positions se répartissent comme suit : 1 - Mire de



Oscillogrammes se rapportant à la platine A.

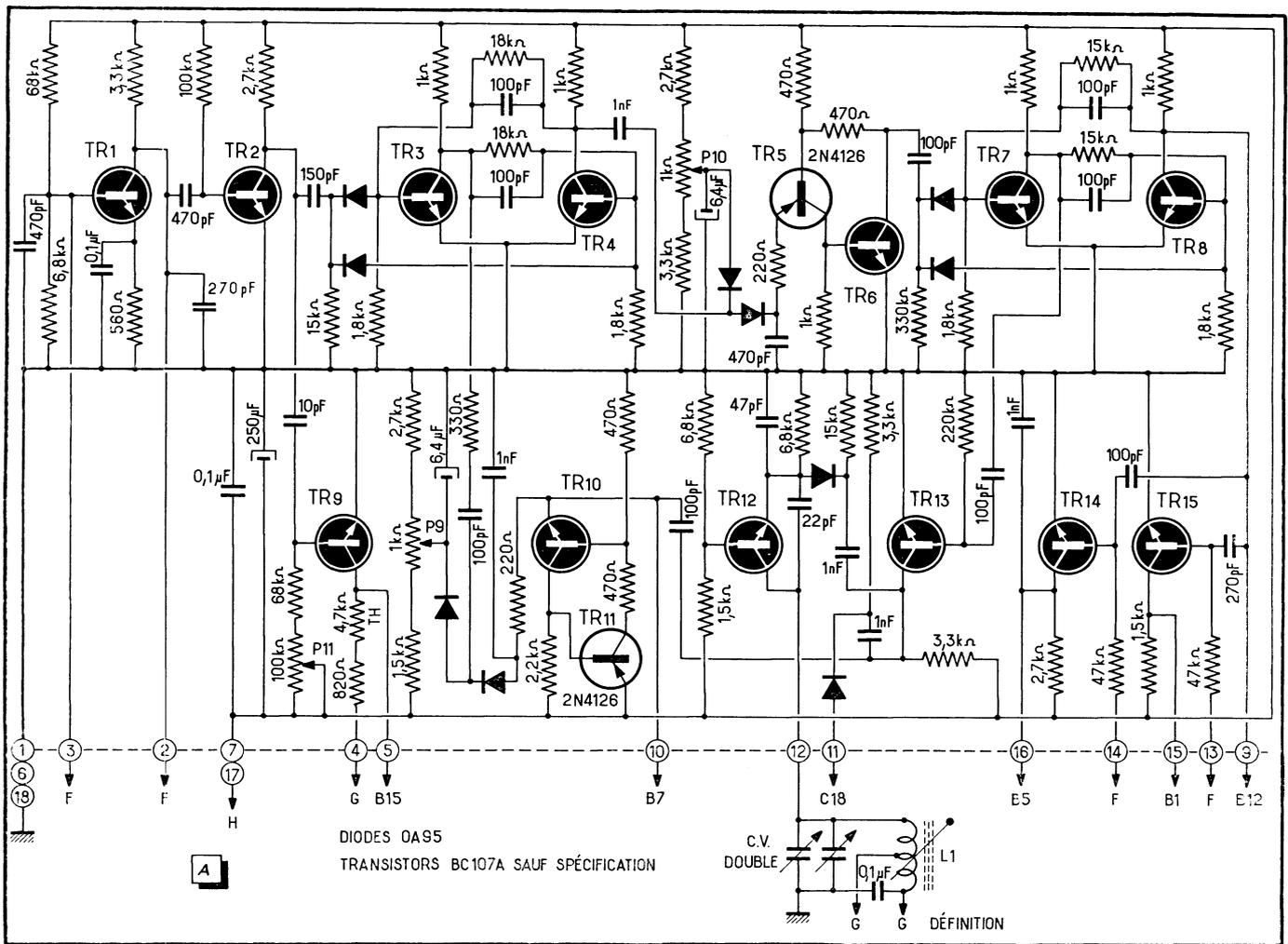


Fig. 1. — Schéma de la platine A, sur laquelle se trouvent surtout les circuits de production et de formation de signaux à la fréquence lignes (819 et 625).

points; 2 - Grille blanche sur fond noir; 3 - Image blanche; 4 - Mire de définition; 5 - Grille noire sur fond blanc; 6 - Echelle de gris et pavé de traînage.

1. — Masse.
2. — Collecteur TR<sub>1</sub>. En 819 lignes, à 0,5 μs/div., oscillogramme (1), avec 8 V c. à c. **Tension continue** : 5,6 V. En 625 l., à 0,5 μ/div., oscillogramme (2), avec 4 V c. à c. **Tension continue** : 8,5 V.
3. — Base TR<sub>1</sub>. A 0,5 μs/div. En 819 l. : (3), avec 1,7 V c. à c. **Tension continue** : 0,90 V. En 625 l. : (4), avec 0,3 V c. à c. **Tension continue** : 0,95 V.
4. — La forme et l'amplitude du signal sont les mêmes pour les positions 3-4-5-6 du contacteur G : (5) à 5 ms/div. avec 5 V c. à c. ; (6) à 20 μs/div. avec 2,5 V c. à c. Aucun signal sur les positions 1 et 2. **Tension continue** : 11 V sur les positions 1-2-5; 2,8 V sur les positions 3-4-6.
5. — Oscillogrammes relevés à 0,5 μs/div. Positions 1-2-5 de G : (7) en 819 l. avec 1,7 V c. à c. ; (8) en 625 l. avec 1,5 volt c. à c. **Tension continue** : 0,27 V. Po-

sitions 3-4-6 de G : (9) en 819 l. avec 1 V c. à c. ; (10) en 625 l. avec 0,8 V c. à c. **Tension continue** : nulle.

6. — Masse.
7. — Aucun signal perceptible. **Tension continue** : 11 V.
8. — Non utilisée.
9. — Collecteur TR<sub>8</sub>. Le signal observé et la tension continue, qui n'existent qu'en position « Vidéo Int. » de l'inverseur correspondant, sont les mêmes pour les six positions du contacteur G. A 10 μs/div. et en 819 l. le signal est celui de (11) avec 12 V c. à c. En 625 l. la forme du signal est la même, mais la longueur du palier inférieur est plus grande, dans le rapport 819/625 = 1,31, très sensiblement, et l'amplitude légèrement plus faible. **Tension continue** : 4,9 V.

10. — Collecteur TR<sub>10</sub>. Comme au point 9, le signal observé et la tension continue sont indépendants de la position de G. A 10 μs/div., le signal est celui de (12) en 819 l. et celui de (13) en 625 l., avec 5 V c. à c. **Tension continue** : 2,6 V.

11. — Oscillogrammes relevés à 20 μs/div. Positions 1-2-5 de G : (14) en 625 l., avec 10 à 12 V c. à c. Le signal en 819 l. est tout à fait semblable, avec simplement les points un peu plus rapprochées. **Tension continue** : 5,9 V. Positions 3-6 de G : (15) en 819 l. **Tension continue** : 5,4 V. Position 4 de G : (16) en 819 l. **Tension continue** : 5,4 V.

12. — Collecteur TR<sub>12</sub> (définition). Oscillogrammes relevés à 20 μs/div. Position 4 de G : (17) en 819 l., avec 15 V c. à c. **Tension continue** : 11,3 V. Autres positions de G : (18) en 819 l., avec 8 V c. à c. **Tension continue** : 6,9 V. Les deux oscillogrammes observés en 625 l. sont pratiquement les mêmes, avec un espacement un peu plus grand des pointes.

13. — Oscillogrammes relevés à 20 μs/div. En 819 l. : (19), avec 1,5 V c. à c. **Tension continue** : 7,7 V. En 625 l. : (20), avec 2 V c. à c. **Tension continue** : 6,3 V.

14. — Oscillogrammes relevés à 20 μs/div. En 819 l. : (21), avec 1 V c. à c. **Tension continue** : 8,2 V. En 625 l. : (22), avec 1,5 V c. à c. **Tension continue** : 5,2 V.

15. — Collecteur TR<sub>15</sub>. Oscillogramme relevé à 20 μs/div. et signal indépendant de

la position de G. En 819 l. : (23), avec 10 V c. à c. **Tension continue** : 1,5 V. En 625 l. le signal est pratiquement le même avec un espacement des impulsions un peu plus grand.

16. — Collecteur TR<sub>16</sub>. Oscillogramme (24), relevé en 819 l., à 20 μs/div. Amplitude 5,5 V c. à c. En 625 l. cette amplitude est légèrement plus élevée (env. 6 V), la forme restant la même, avec les impulsions plus écartées, dans le rapport 819/625 = 1,31. **Tension continue** : 0,35 V en 819 l. ; 0,60 V en 625 l.

17. — Comme 7.

18. — Masse.

## Platine B

1. — Comme 15 de A.

2. — Collecteur TR<sub>34</sub>. Oscillogramme (25) relevé à 4 ms/div. Amplitude : 1,5 V c. à c. Indépendant de la position de G. **Tension continue** : 0,2 V.

3. — Base TR<sub>30</sub>. La forme et l'amplitude du signal, relevé à 1 ms/div., sont indé-

pendantes de la position de G : (26), avec 4 V c. à c. La **tension continue**, en revanche, varie suivant la position de G : 3,6 V en 1 ; 2,6 V en 2 ; nulle en 3 ; -0,55 V en 4 ; -4,7 V en 5 ; 0,65 V en 6.

4. — La forme du signal et la tension varient suivant la position de G :

1. — Oscillogrammes (27), à 5 ms/div., avec 2 V c. à c., et (28) à 20 μs/div., avec la même amplitude. **Tension continue** : 8,35 V ;

2. — Oscillogrammes (29), à 10 μs/div., avec 4,5 V c. à c., et (30), à 4 ms/div., avec la même amplitude. **Tension continue** : 8,55 V ;

3. — Oscillogrammes (31), à 2 ms/div., avec 4,5 V c. à c., et (32), à 5 μs/div., avec la même amplitude. **Tension continue** : 10,2 V ;

4. — Signal de 4,5 V c. à c. environ et représenté par les oscillogrammes (33), à 5 μs/div., (34), à 20 μs/div.,

et (35), à 2 ms/div. **Tension continue** : 9,5 V ;

5. — Signal de 4,5 V c. à c. environ, représenté par les oscillogrammes (36), à 2 ms/div., et (37), à 10 μs/div. **Tension continue** : 10 V ;

6. — Signal de 4,5 V c. à c., représenté par les oscillogrammes (38), à 16 μs/div., et (39), à 4 ms/div. **Tension continue** : 9,7 V.

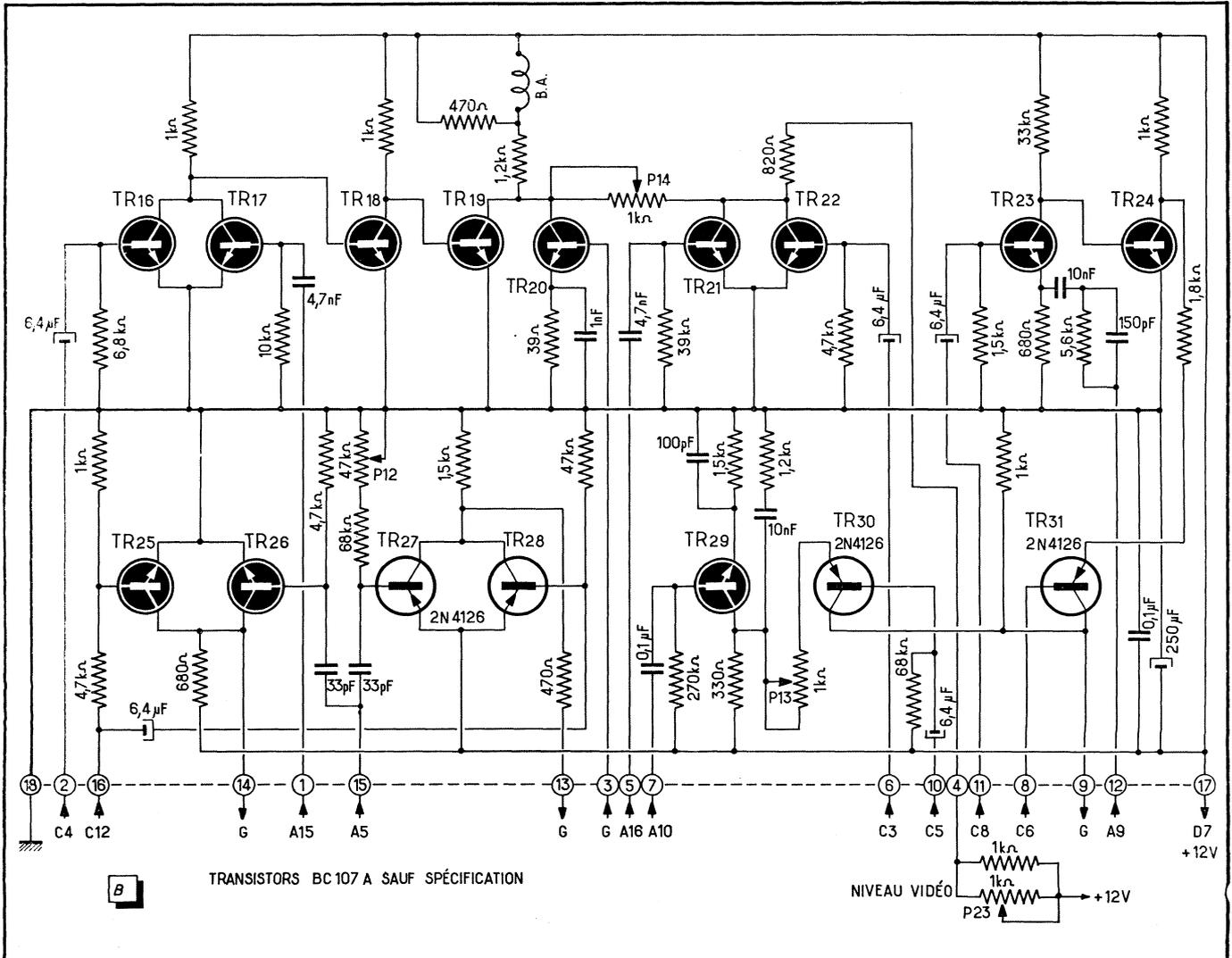
5. — Comme 16 de A.

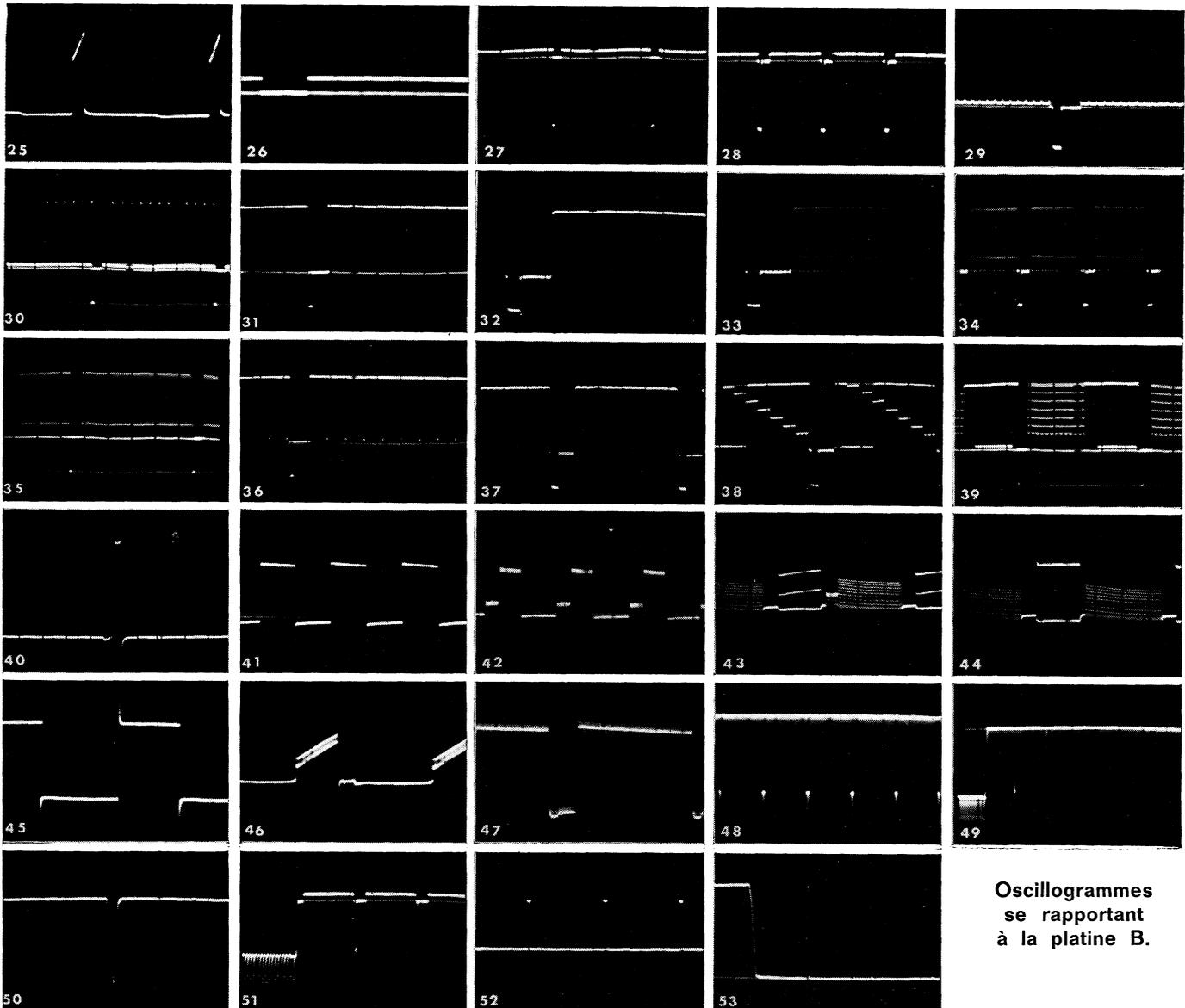
3. — Collecteur TR<sub>42</sub>. Signal indépendant de la position de G et représenté par (47), à 2 ms/div., avec 1 V c. à c. La trace est étalée dans le rapport 5. **Tension continue** : 0,05 V environ.

8. — Base TR<sub>31</sub> - collecteur TR<sub>43</sub>. Signaux relevés à 20 μs/div. : (41) avec G sur 1, avec 0,1 V c. à c. ; (42) avec G sur 6, avec 0,1 V c. à c. **Tension continue** : 3,2 V.

9. — Signaux relevés à 4 ms/div. Avec G en position 6 : (43), avec 0,2 V c. à c.

Fig. 2. — Schéma de la platine B qui supporte surtout les étages et les circuits de mélange.





Oscillogrammes  
se rapportant  
à la platine B.

**Tension continue** : 0,7 V. Avec G sur une des autres positions : (44), avec 0,3 V c. à c. **Tension continue** : 0,52 V.

10. — Collecteur TR<sub>43</sub>. Signal indépendant de la position de G et représenté, à 4 ms/div., par l'oscillogramme (45), avec quelque 10 V c. à c. **Tension continue** : 8,15 V.

11. — Collecteur TR<sub>45</sub>. Signal également indépendant de la position de G. Représenté par l'oscillogramme (46) à 4 ms/div., avec 2 V c. à c. **Tension continue** : 0,46 V.

12. — Comme 9 de A.

13. — En position 1 de G on y trouve le signal représenté par l'oscillogramme (47), à 10  $\mu$ s/div. et avec une amplitude de 0,8 V c. à c. environ. Sur les autres positions de G on ne trouve aucun signal précis. **Tension continue** : 11,2 V, pour toutes les positions de G.

14. — Le signal varie ici en fonction de la position de G. En position 1, on trouve l'oscillogramme (48) à 1 ms/div., avec 8 V c. à c., et (49) à 40  $\mu$ s/div., avec 8 V c. à c.

environ. En position 2, à 20  $\mu$ s/div., on trouve (50), avec 10 V c. à c. Enfin, sur les positions 3-4-6, le signal, examiné à 10  $\mu$ s/div., avec la trace étalée dans le rapport 5, donne (51), avec une amplitude de quelque 4 V c. à c. **Tension continue** : 10, 7 V sur les positions 1-2-5 de G ; 11,2 V sur les positions 3-4-6.

15. — Comme 5 de A.

16. — Collecteur TR<sub>46</sub>. Signal indépendant de la position de G et représenté par l'oscillogramme (52) à 1 ms/div., avec une amplitude de quelque 5 V c. à c., et par (53) à 20  $\mu$ s/div., avec 4,5 V c. à c. environ. **Tension continue** : 0,2 V en position 1-2-4 de G ; 0,14 V en position 3-5-6.

17. — Alimentation 12 V. Tension réelle varie, suivant l'appareil, entre 11,2 et 11,8 volts. Normalement, on ne doit trouver aucun signal en ce point autre qu'une ondulation résiduelle de très faible amplitude, de l'ordre de 20-30 mV.

18. — Masse.

## Platine C

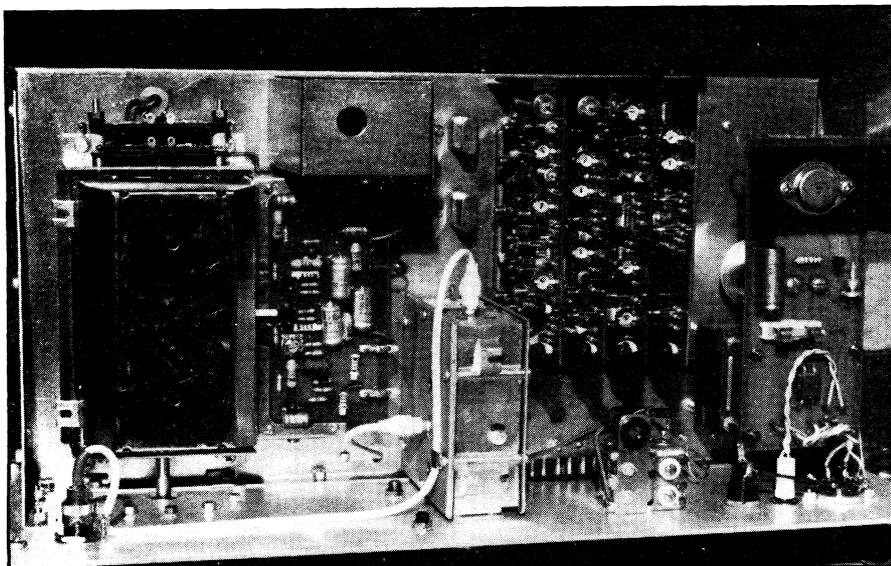
Cette platine supporte essentiellement les étages de production et de formation des signaux à la fréquence trames. Il en résulte que l'examen de la plupart des oscillogrammes se fera à une vitesse de balayage réduite : 0,5 à 2 ms/div.

1. — Masse.

2. — Tension alternative à 50 Hz prélevée sur le transformateur d'alimentation et appliquée à l'amplificateur saturé TR<sub>32</sub> qui, avec TR<sub>44</sub>, forme l'impulsion d'effacement trames. On observe, en ce point, l'oscillogramme (54) avec quelque 20 V c. à c.

3. — Comme 6 de B. Collecteur de Q<sub>42</sub> qui assure l'amplification du top trames. L'impulsion qu'on observe en ce point est appliquée à la base du mélangeur TR<sub>22</sub> (platine B).

4. — Comme 2 de B. On observe ici le signal d'effacement (blanking) trames



Le châssis de la mire vu de dessus. A gauche, le rotacteur pour la production des porteuses V.H.F. pilotées par quartz. A droite, l'alimentation. Les quatre platines se succèdent, de gauche à droite, dans l'ordre A, B, C, D.

prélevé sur le collecteur de TR<sub>31</sub> et envoyé ensuite sur une des bases du mélangeur TR<sub>16</sub>-TR<sub>17</sub>, dont l'autre base reçoit le signal d'effacement lignes.

5. — Comme 10 de B. Collecteur de TR<sub>43</sub> où l'on recueille, ainsi que sur l'émetteur (point 6), deux impulsions d'égale amplitude, mais de sens opposé, appliquées aux bases du commutateur électronique TR<sub>23</sub>-TR<sub>24</sub> qui reçoit, d'autre part, le signal en escalier de l'échelle de gris et celui du pavé noir de traînage. Il en résulte que l'un et l'autre passent pendant la moitié d'une trame.

6. — Comme 8 de B. Voir tout ce qui est dit ci-dessus.

7. — Masse.

8. — Comme 11 de B. Cet étage participe à la formation du pavé de traînage. L'impulsion recueillie ici est appliquée sur la base de TR<sub>23</sub> et sert d'impulsion d'ouverture de la porte. L'émetteur de TR<sub>23</sub> reçoit une impulsion rectangulaire à la fréquence lignes et provenant de TR<sub>8</sub>. Le résultat obtenu sur le collecteur de TR<sub>23</sub> est appliqué à un étage de mise en forme TR<sub>21</sub>. La hauteur du pavé est réglable par P<sub>10</sub>.

9. — Connexion allant vers le potentiomètre P<sub>21</sub> (accessible sur le panneau avant) réglant la synchronisation des barres horizontales. Signal dont l'aspect varie en fonction du contacteur G. Sur les positions 1-2-5, on a l'oscillogramme (54) à 1 ms/div., avec une amplitude de 1 à 1,5 V c. à c.

Sur les positions 3-4-6, le signal se présente suivant l'oscillogramme (55) à 2 ms/div. et suivant (56) à 20  $\mu$ s/div., les deux avec une amplitude faible : quelque 0,5 V c. à c. **Tension continue** : 10 V sur les positions 1-2-5 de G ; 9,7 V sur les positions 3-4-6.

10. — Comme 4 de A. C'est le collecteur de sortie du multivibrateur TR<sub>33</sub>-TR<sub>33</sub>, générateur de barres horizontales. Le point 10 se trouve ramené à la tension d'alimentation, à travers 1 k $\Omega$ , sur les positions 1-2-5 de G.

11. — Signal dont la forme et l'amplitude dépendent de la position du contacteur G et de celle de la touche 819/625. En 625 lignes et sur les positions 1-2-5 de G on trouve, à 2 ms/div., l'oscillogramme (57), avec quelque 3,5 V c. à c. En 819 lignes, le signal est pratiquement le même, avec l'amplitude des pointes un peu plus réduite. Sur les positions 3-4-6 de G, on trouve, à 2 ms/div., l'oscillogramme (58) qui est le même en 625 ou 819 lignes. **La tension continue**, sur les positions 1-2-5, est de 7,15 V en 819 lignes et de 6,4 V en 625.

12. — Comme 16 de B. On observe ici les impulsions représentant les barres horizontales. Leur durée est ajustable par P<sub>4</sub> en 819 lignes et par P<sub>4</sub> en 625.

13. — Ce point est réuni à l'alimentation 12 V uniquement en position non enfoncée de la touche « Ext./Int. », autrement dit lorsque la porteuse son est modulée par l'oscillateur B.F. intérieur constitué par TR<sub>10</sub>. Aucun signal alternatif n'y est normalement perceptible.

14. — Le signal n'y existe qu'en position relevée de la touche « Ext./Int. ». On y trouve alors l'oscillogramme (59), à 0,5 ms/div., avec une amplitude de l'ordre de 1 V c. à c. **Tension continue** : 1,6 V.

15. — Exactement la même chose que 14 et tension continue identique.

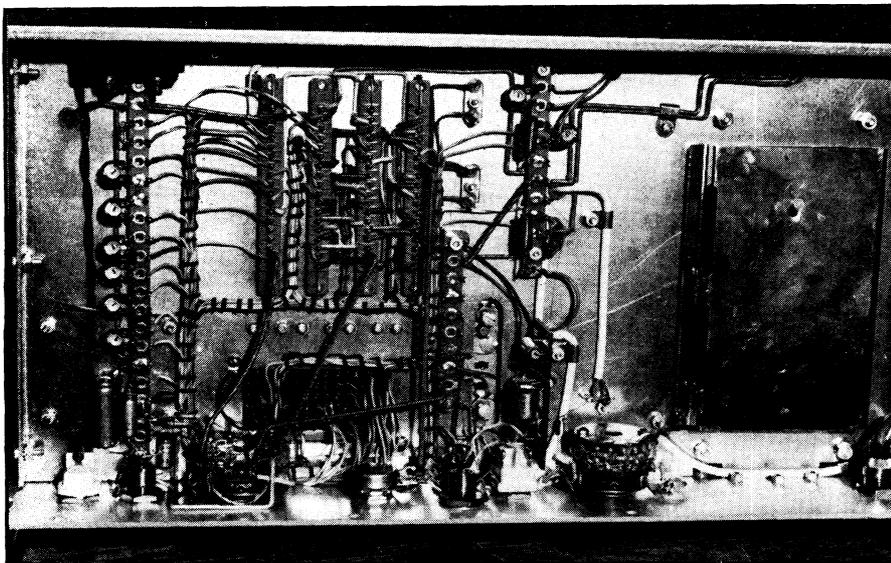
16. — Signal examiné à 0,5 ms/div. Son aspect varie suivant la position de la touche AM/FM. Si cette touche est relevée (AM), on trouve (60), avec 0,5 V c. à c. **Tension continue** : 6,6 V. Si cette touche est enfoncée (FM), le signal est celui de l'oscillogramme (61), avec une amplitude de 1,5 V c. à c. **Tension continue** : 1,9 V.

17. — Réuni à la tension d'alimentation 12 V.

18. — Comme 11 de A.

La prochaine fois, nous donnerons les indications analogues en ce qui concerne la platine D, l'alimentation et l'action des différentes commandes.

Il faut noter encore que toutes les tensions indiquées, ainsi que la forme et l'amplitude de tous les signaux sont valables pour un appareil dont tous les réglages sont ceux du constructeur, en particulier ceux qui correspondent à la durée de certains signaux tels que le pavé noir de traînage, la largeur des barres, etc.



Le même châssis vu de dessous. On voit très bien les quatre rangées de contacts des connecteurs correspondant aux quatre platines : A à droite, puis B, C, et D.

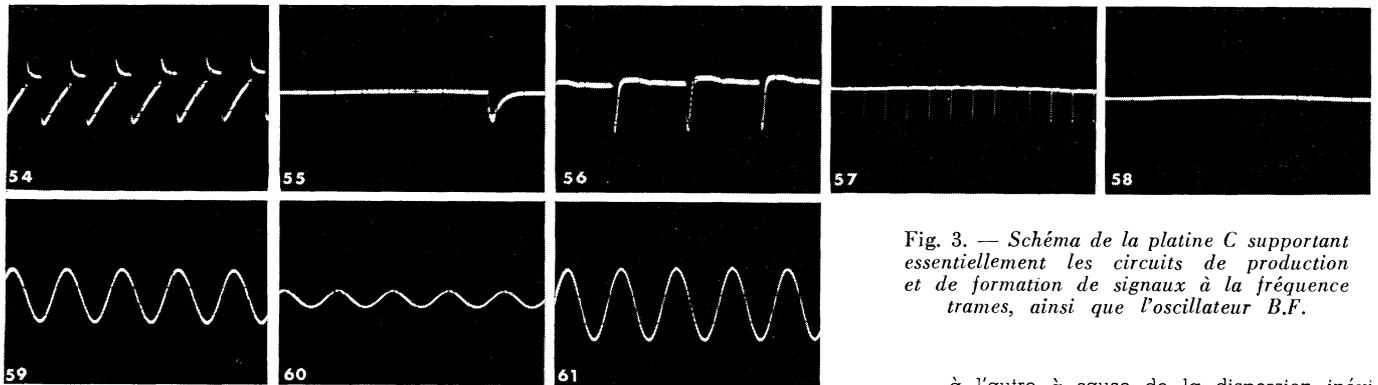
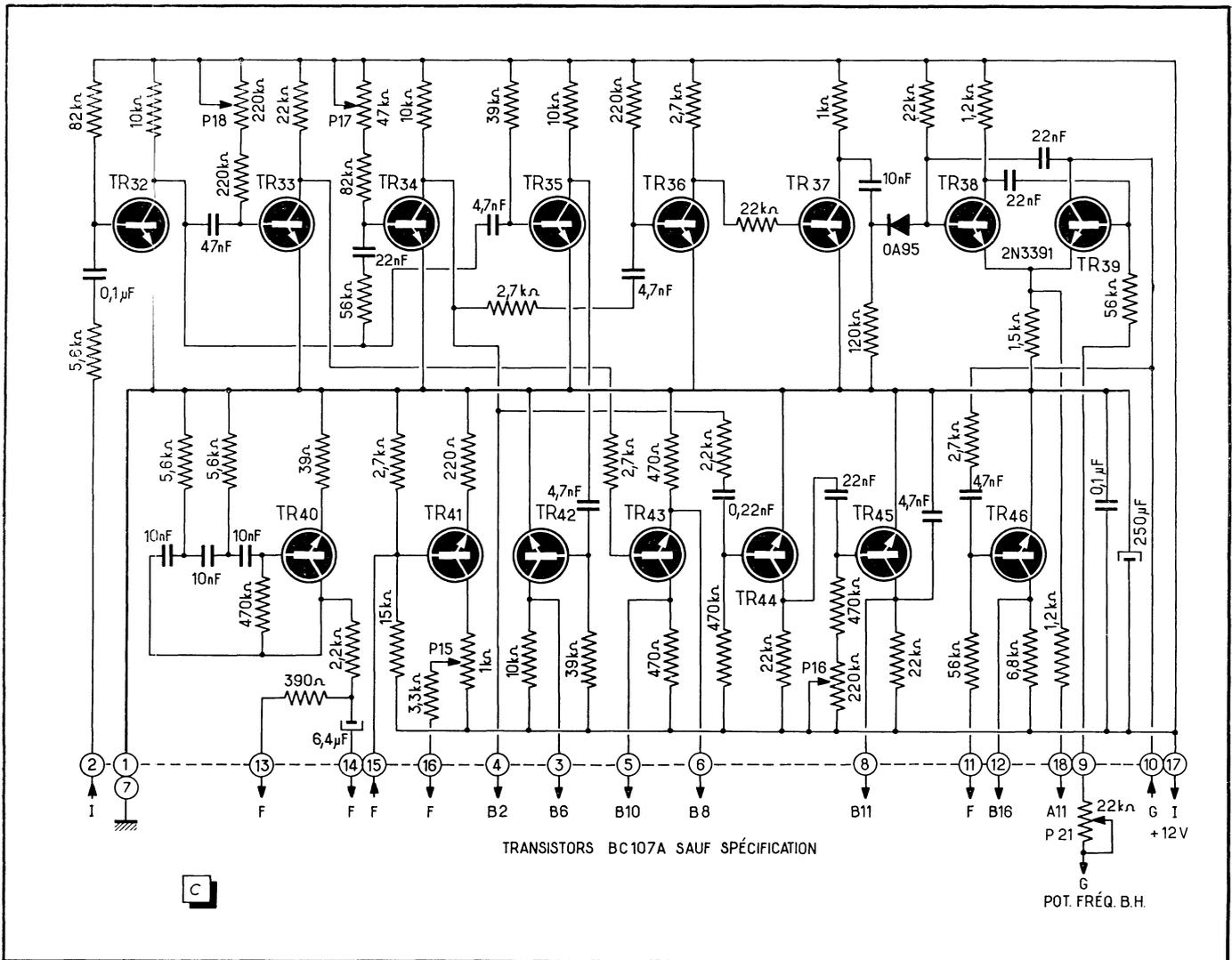


Fig. 3. — Schéma de la platine C supportant essentiellement les circuits de production et de formation de signaux à la fréquence trames, ainsi que l'oscillateur B.F.

Les tensions continues d'alimentation, issues d'un redresseur stabilisé, ne sont pratiquement pas influencées par les fluctuations du secteur. Nos essais nous ont démontré que les variations de  $\pm 15\%$  de ce dernier restaient imperceptibles sur

les tensions continues disponibles en différents points de la mire.  
La valeur réelle de la tension continue à la sortie du stabilisateur dépend essentiellement de la diode Zener utilisée comme « référence » et peut varier d'un appareil

à l'autre à cause de la dispersion inévitable des caractéristiques de cette diode. Le stabilisateur ne comportant aucun dispositif limiteur de courant, il convient d'effectuer toutes les mesures avec le maximum d'attention pour éviter un court-circuit accidentel.

(A suivre)

W. S.

# -ÉLECTROMÈTRE

## Etude Réalisation Mise au point

Les caractéristiques assez exceptionnelles de l'appareil que nous vous présentons aujourd'hui le classent en dehors des appareils de mesure dont le technicien a l'habitude de trouver la description dans les revues qu'il lit habituellement. Il s'agit, en effet, d'un « quasi-électromètre » entièrement transistorisé, autonome grâce à son alimentation par piles, et dans la construction duquel n'entrent que des composants faciles à se procurer et d'un prix très abordable. Son schéma de principe extrêmement simple en rend la réalisation aisée, et les services qu'il peut rendre, après une mise au point soignée, sont très étendus. Pour vous en convaincre, il vous suffira de prendre connaissance de sa « fiche technique ».

### Fiche technique

#### A. — Mesure des tensions continues

Cinq calibres : 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 volts.  
Trois fonctions : N (normal); M (mémoire); E (électromètre).

Résistance d'entrée en fonction N :  $3\text{ M}\Omega$  sur toutes les gammes.

Courant dérivé en fonction E :  $-50$  à  $+50$  pA.

En fonction M, le résultat de la mesure reste affiché sur le galvanomètre.

#### B. — Mesure des intensités continues

Trois calibres : 100 nA, 1 et 10  $\mu\text{A}$ .  
Chute de tension en fin d'échelle : 0,3 V.

#### C. — Composants principaux

Un microampèremètre 0-100  $\mu\text{A}$ .  
Cinq transistors : 2 MOS-FET 40468 (RCA); 2 BC 186; 1 2N 1613.

#### D. — Alimentation et consommation

Haute tension : 45 V (4 piles miniatures de 22,5 V), 2 mA.

Basse tension : 9 V (2 piles de 4,5 V), 4 mA.

Pour vous donner une idée plus concrète des possibilités de l'appareil, disons que l'on peut mesurer une tension de 1 à 30 V à travers une résistance de  $20\text{ M}\Omega$  sans erreur appréciable. L'erreur est de l'ordre de grandeur de l'épaisseur de l'aiguille du galvanomètre. Sur le calibre 0-0,3 V, l'erreur est de l'ordre de  $\pm 0,001$  V (1 mV).

En fonction M, les variations de la tension lue après quinze secondes sont d'environ  $+0,01$  V sur les calibres 0,3 et 1 V,  $-0,05$  V sur les calibres 3 et 10 V et  $-0,2$  V sur le calibre 30 V.

Comme l'appareil est équipé de deux transistors 40468, nous croyons utile de vous en rappeler les caractéristiques principales, y compris leur prix : environ 10 F à Paris, et 50 F (belges) à Bruxelles.

Le 40468 (et plus récemment le 40468 A) est un transistor au silicium du type MOS-FET, N Channel (voir la figure 1) ce qui signifie exactement : Metal-Oxide-Semiconductor (traduction française non nécessaire) Field-Effect Transistor. C'est donc un transistor à effet de champ, dans lequel l'électrode G (« gate » ou porte ou base) est isolée des autres éléments (drain ou collecteur et source ou émetteur) par une fine couche d'oxyde métallique isolant. Le 40468 possède, en plus, une quatrième sortie appelée « substrat », formant une véritable base auxiliaire non isolée. Comme il est du type canal N, le drain doit être positif par rapport à la source.

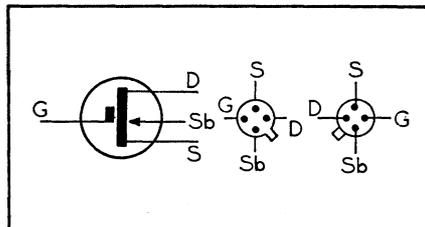
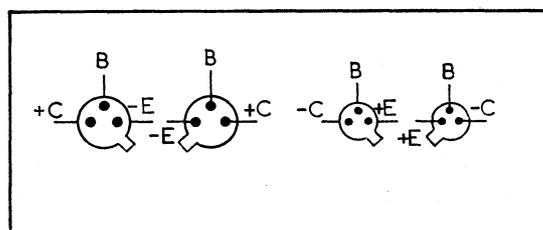


Fig. 1. — Symbole et sorties du transistor 40468.

Fig. 2. — Sorties du 2N 1613 et du BC 186.



Le relevé des courbes caractéristiques est long et fastidieux, car les variables peuvent être :  $I_D$  (intensité drain ou source),  $U_{DS}$  (tension drain-source),  $U_{GS}$  (tension « gate » - source),  $U_{Sbs}$  (tension substrat-source) et, éventuellement,  $I_{sb}$  (intensité substrat).

Le comportement de ce transistor est assez semblable à celui d'une vieille « bi-grille », sauf que sa résistance interne est plus élevée. De plus, et ceci est, croyons-nous, généralement ignoré, il peut fonctionner avec une « gate » positive sans aucun courant de fuite dans celle-ci, ce qui n'est pas le cas dans un tube.

Le constructeur donne les valeurs limites à ne jamais dépasser :  $U_{DS} +20$  V;  $U_{GS}$  (continu) 0 à  $-8$  V;  $U_{GS}$  (inst.)  $\pm 15$  V;  $I_D$  20 mA;  $P_T$  (puissance dissipable) 100 mW; pente 7,5 mA/V.

Ce transistor est livré avec ses quatre sorties court-circuitées par un fil fin, qui ne doit être enlevé qu'en tout dernier lieu lorsque le montage est terminé et le transistor placé dans son support, la « gate » ne pouvant, en principe, jamais être en l'air, car il suffit alors de la toucher avec un objet quelconque chargé d'électricité statique (et un simple tournevis isolé peut être chargé par frottement à de très fortes tensions) pour voir une partie de cette charge émigrer vers la « gate » et y provoquer une tension capable de percer la pellicule isolante. Les charges statiques ne mettant en jeu que des quantités extrêmement faibles d'électricité, il suffit, et c'est le procédé de protection utilisé dans notre appareil, de garder constamment la « gate » reliée à la source par un petit condensateur (100 pF suffisent) pour éviter la destruction du transistor. Ce condensateur peut être au mica ou à air, mais n'utilisez jamais un condensateur céramique à sorties asymétriques, car un tel élément constitue parfois une véritable pile thermo-électrique et votre transistor deviendrait un thermomètre.

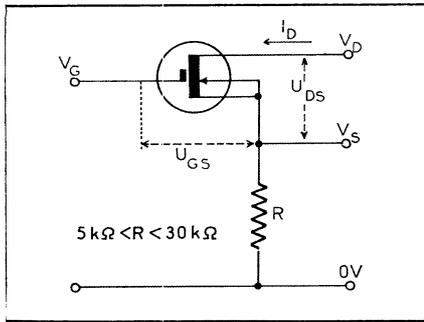
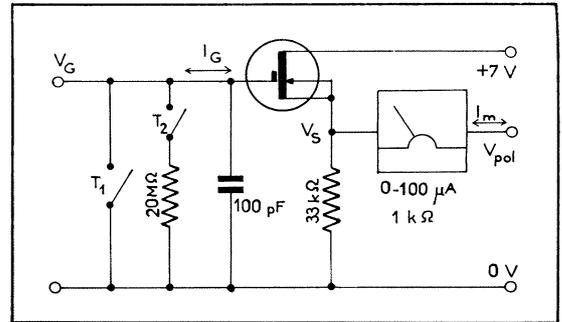


Fig. 3. — Montage d'un MOS-FET en « drain commun ».

Fig. 4. — Détermination du point de fonctionnement pour lequel  $I_G = 0$ .



De tous les montages possibles, les deux qui nous intéressent ici sont le montage « source suivieuse » (ou drain commun) et le montage « gate commune ».

### Propriétés du montage "drain commun" (fig. 3)

Dans tout ce qui suit, la lettre V indique une tension mesurée par rapport à la masse (ou par rapport au « moins » général) et la lettre U une tension mesurée entre deux points d'un circuit lorsqu'aucun de ces points n'est au potentiel de la masse.

Tant que  $U_{DS}$ ,  $I_D$  et  $P_T$  sont dans les limites permises, on a  $V_S = kV_G + V_{p01}$  où  $V_{p01}$  est la tension  $V_S = U_{GS}$  qui existe quand la « gate » est réunie directement à la masse ( $V_G = 0$ ).

$V_{p01}$  dépend de trois facteurs : du transistor essayé ; de  $V_D$  ; de R. De grands écarts pouvant exister entre plusieurs échantillons d'un même type de MOS-FET, les valeurs suivantes ne sont données qu'à titre d'ordre de grandeur. Ainsi pour  $R = 5$  à  $30$  kΩ,  $V_{p01}$  vaut environ  $V_D$  tant que  $V_D$  ne dépasse pas 2 à 4 V. Au-dessus de cette tension  $V_{p01}$  reste pratiquement constante. Un 40469 est, dans certaines limites, un bon régulateur d'intensité ne demandant aucune source extérieure de polarisation.

En fonction de R,  $V_{p01}$  diminue lorsque R diminue. Le coefficient k (appelé caractéristique de transfert) dépend de plusieurs facteurs, mais principalement de  $I_D$  et de la résistance différentielle de R. ( $R_{diff} = \frac{\Delta V_S}{\Delta I_D}$ ). Le coefficient k est maximal ( $k = 1$ ) pour  $R_{diff} = \infty$  et  $U_{DS}$  constant. Ces deux conditions n'étant remplies que dans des montages très spéciaux, k varie pratiquement de 0,85 à 0,99.

Il reste un point important à vérifier : le 40468 a-t-il un courant de « gate » pratiquement nul ? Le constructeur indique que pour  $U_{GS} = -8$  V,  $I_G$  est plus petit que 200 pA.

Nous avons réalisé le schéma de la figure 4 et avons constaté que : 1) Pour  $V_G = 0$  ( $T_1$  fermé) et  $I_m = 0$ ,  $V_{p01}$  vaut 2,5 V ; 2) En chargeant la « gate » par 20 MΩ,  $V_{p01}$  augmentait d'environ 0,001 V. Donc  $I_G$  n'est pas nul, mais de l'ordre de  $-50$  pA ; 3) En ouvrant  $T_1$  et  $T_2$  il ne reste que le condensateur de 100 pF entre la « gate » et la masse. Le courant « gate » va donc charger ce condensateur et finira par s'annuler. Ce sera le vrai point de fonctionnement pour  $I_G = 0$ . La tension  $V_G$  ainsi obtenue varie très sensiblement d'un transistor à l'autre. Elle se stabilise généralement entre 4 et 6,8 V.

Remarquons que cette tension ne dépend pas uniquement de  $I_G$ , mais aussi des courants parasites pouvant atteindre ou fuir le condensateur par les isolants du circuit extérieur.

### Conclusions :

1) Tant que la résistance de charge « gate »-masse est inférieure à 20 MΩ, elle n'influence pratiquement pas  $V_{p01}$  ;

2) L'intensité des courants dérivés est de l'ordre de 50 pA.

### Propriétés du montage "gate commune" (fig. 5)

Tout comme un transistor ordinaire, un MOS-FET monté en « gate » commune, possède la propriété de réduire la résistance différentielle de R à une fraction de sa valeur ohmique. La tension  $V_S$  ne varie que faiblement malgré de fortes variations de  $I_x$ . C'est donc un montage régulateur de tension dans lequel  $V_S$  est facilement ajustable, puisque toujours égale à  $V_G + U_{GS}$ .

### Naissance d'un schéma

Le premier montage expérimental que nous avons réalisé est représenté dans la figure 6. La tension  $V_D$  étant ajustée à +9 V et  $T_1$  fermé, ajustons la tension  $V_{S2}$  grâce au potentiomètre  $Pot_1$  de façon à obtenir  $V_{S1} = V_{S2}$ . Le voltmètre VM monté en pont indique alors exactement une tension  $U_m = 0$  V. La tension réelle  $V_S$  est de 2,5 V. En appliquant entre +E et -E

A gauche, vue de la face avant du quasi-électromètre et, à droite, vue avec le boîtier de piles sorti.

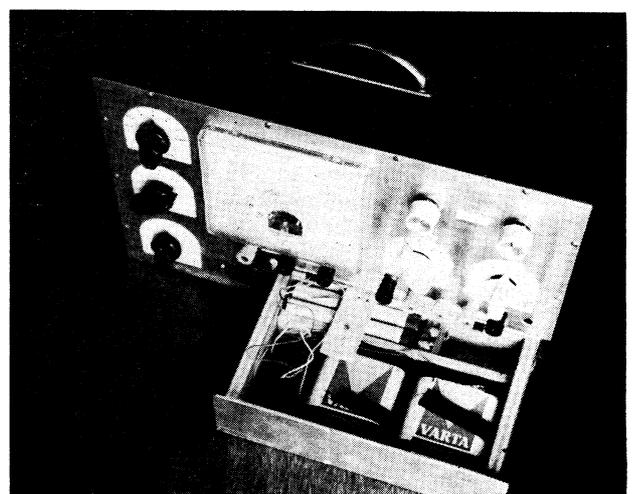
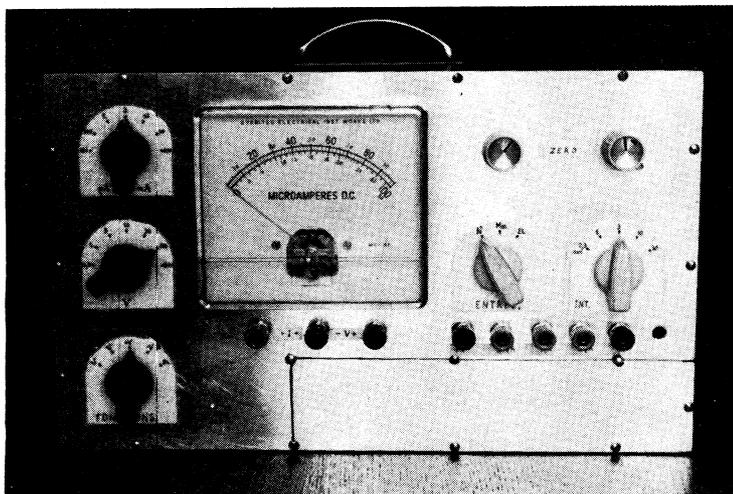
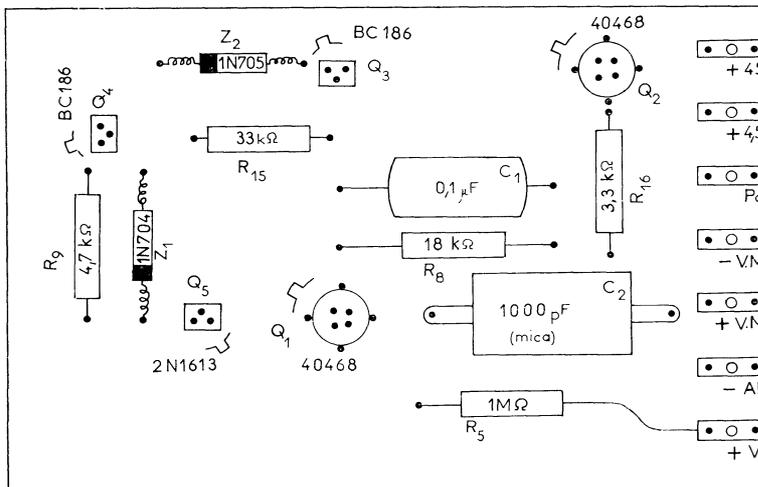
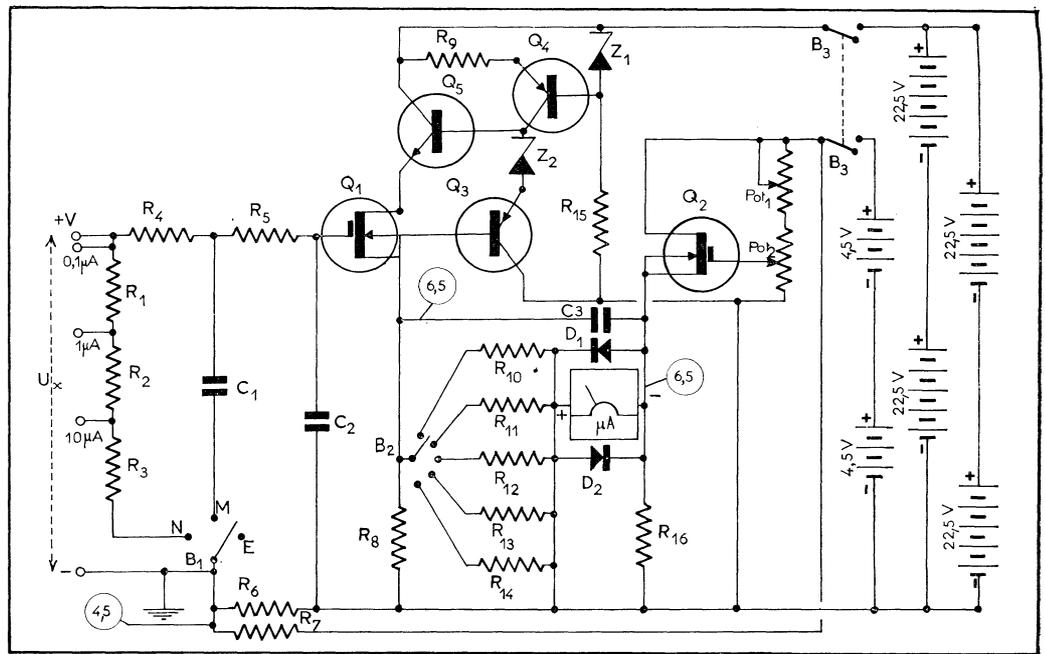




Fig. 8. — Schéma général de l'électromètre.

Fig. 9. — Le « cœur » de l'appareil est réalisé sur une plaquette isolante de 65 × 100 millimètres (ci-dessous).

Fig. 10. — Disposition des commandes et des inscriptions sur le panneau avant (en bas, à droite).



montées en série-parallel. Celle de 9 V par deux piles plates de 4,5 V montées en série. Le contacteur B<sub>3</sub> est l'interrupteur double « Arrêt-Marche ».

### Mise au point

La mise au point se réduit à ajuster les résistances R<sub>10</sub> à R<sub>14</sub>. Elle se fait lorsque tout le montage est terminé. La solution la plus simple est de prendre pour R<sub>10</sub> à R<sub>14</sub> des résistances ajustables, mais cette solution n'est pas heureuse, car ces résistances manquent de stabilité.

Comme le même processus d'ajustement est valable pour tous les calibres, nous ne décrivons que la mise au point du calibre 0-0,3 V.

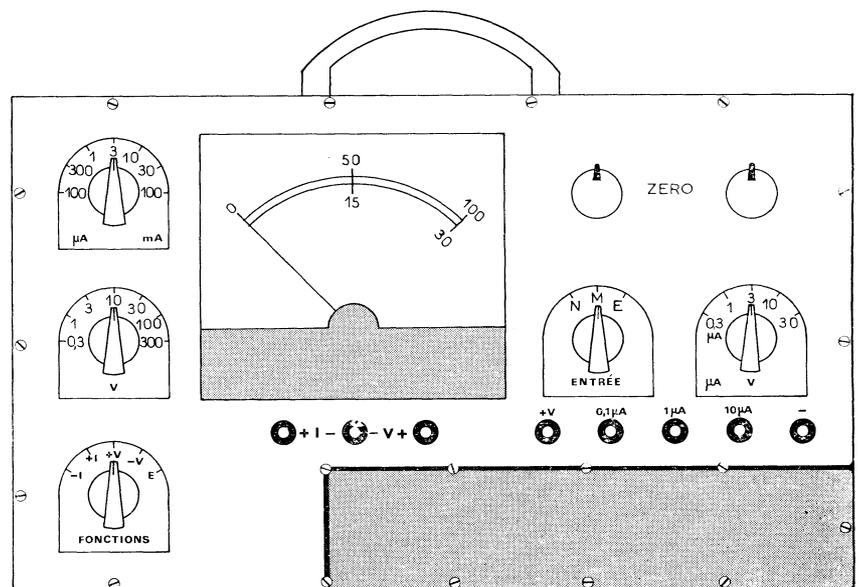
1. — Relier le « plus » du microampère-mètre à S<sub>1</sub> par un fil souple terminé par des pinces crocodiles. Mettre l'appareil en marche, le circuit d'entrée étant sur la posi-

mobile contre des surtensions accidentelles. L'échelle du microampère-mètre doit être graduée de 0 à 100 et de 0 à 30. Si l'échelle 0-30 n'existe pas, il suffit de la tracer à l'encre de Chine, ce qui n'est pas bien difficile. Le combinateur B<sub>2</sub> (calibre) permet d'intercaler en série une des résistances, R<sub>10</sub> à R<sub>14</sub>. Chacune de ces résistances doit être ajustée avec soin, car d'elles dépend la précision des mesures. La diode Zener Z<sub>1</sub> est une 1N704, alimentée par la résistance R<sub>15</sub> de 33 kΩ; Z<sub>2</sub> est une diode Zener 1N705.

La tension d'opposition destinée à ajuster le zéro du microampère-mètre est prise entre S<sub>2</sub> et une résistance R<sub>16</sub> de 3,3 kΩ. Cette tension peut être ajustée par les potentiomètres Pot<sub>1</sub>, de 10 kΩ et Pot<sub>2</sub> de 1 kΩ formant vernier.

Le circuit de mesure est shunté par le condensateur C<sub>3</sub> (0,1 μF minimum). La suppression de ce condensateur rend l'appareil instable lorsque les bornes d'entrée sont court-circuitées.

L'alimentation H.T. de 45 V est fournie par quatre piles miniatures de 22,5 V



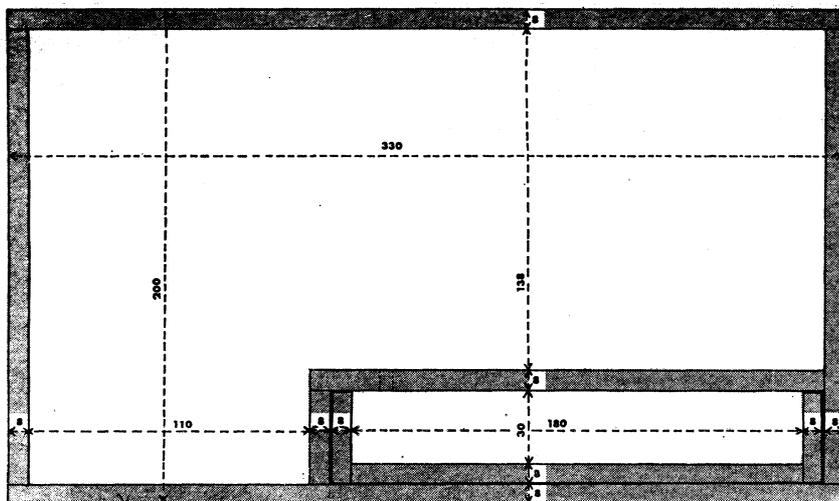


Fig. 11. — Dimensions du coffret et du tiroir à piles. La profondeur est de 130 mm.

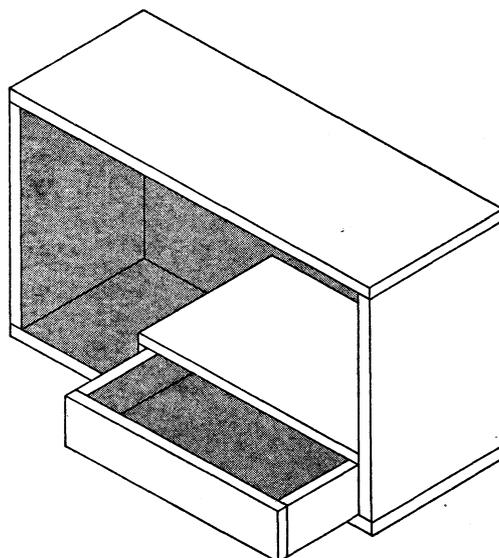


Fig. 12. — Assemblage de la partie « bois » du coffret.

tion N. Régler le Pot<sub>1</sub> et le Pot<sub>2</sub> de façon à amener l'aiguille sur zéro. Refaire ce réglage pendant quelques minutes jusqu'à ce que le zéro soit stable. On peut profiter de ce délai pour vérifier quelques tensions.

2. — Enlever le fil souple et le remplacer par un potentiomètre de 5 k $\Omega$ . Appliquer à l'entrée une tension connue avec

précision et égale au 2/3 de la valeur fin d'échelle. Donc, sur la gamme 0,3 V, il faut appliquer 0,2 V à l'entrée.

3. — Régler ce potentiomètre de façon à lire exactement 0,2 V. Enlever le potentiomètre et mesurer la résistance intercalée. Choisir un ensemble de résistances (ordinaires) qui, mises en série, en parallèle ou en série-parallèle, donnent la même valeur.

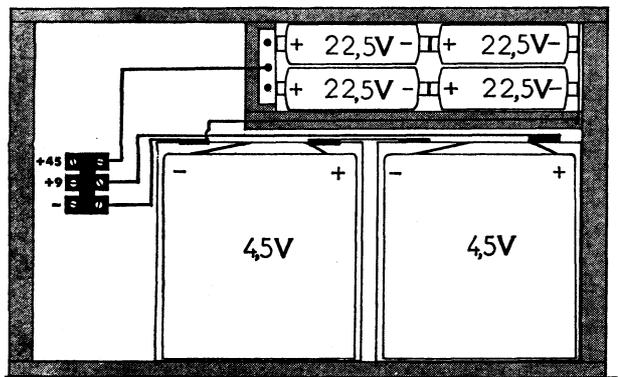


Fig. 13. — Disposition des piles dans le tiroir.

4. — Placer cet ensemble de résistances, qui devient donc R<sub>10</sub>, à la place du potentiomètre et vérifier l'exactitude de la mesure. Si celle-ci n'est pas absolument correcte, il faut remplacer une des résistances constituantes par une autre, de valeur plus adaptée. On obtient, le plus souvent, entière satisfaction à l'aide d'un maximum de quatre résistances.

5. — Cet ensemble de résistances est soigneusement soudé et forme alors la résistance R<sub>10</sub> qu'il suffira de monter définitivement dans l'appareil lorsque les résistances R<sub>11</sub> à R<sub>14</sub> seront également ajustées et soudées.

La mise au point est terminée et l'appareil peut être monté dans son coffret.

## Réalisation pratique

L'appareil peut être monté au gré de chacun, dans un coffret métallique si possible.

Les lecteurs qui aimeraient néanmoins avoir quelques indications pratiques les trouveront autant dans les croquis (fig. 10 à 13) et dans les photos que dans la brève description qui suit.

La partie gauche du prototype photographié n'est pas décrite. C'est un volt-milliampèremètre classique de 10 K $\Omega$ /V de résistance interne. Le schéma d'un tel appareil a été tellement souvent publié qu'il n'est pas intéressant de le reproduire une fois de plus. Le seul point commun aux deux montages est le galvanomètre qu'un combinateur connecte soit à la sortie de l'un, soit à la sortie de l'autre. Ce même combinateur assure également la fonction « Arrêt-Marche ».

La construction d'un coffret métallique n'étant pas toujours commode pour un technicien, voici comment nous l'avons réalisé. Nous avons assemblé (par de simples pointes) deux planchettes de 8 x 130 x 330 mm à deux planchettes de 8 x 130 x 184 mm, pour obtenir les faces latérales, supérieure et inférieure du boîtier. Ces faces sont doublées intérieurement d'une mince feuille d'aluminium et recouvertes à l'extérieur de plastic auto-collant. Les faces avant et arrière sont formées de deux plaques d'aluminium de 330 x 200 x 2 mm. Une partie de la face avant a été découpée et collée sur le tiroir qui contient les piles. Ces deux faces sont fixées par de petites vis à bois sur les faces en bois déjà assemblées. Toutes les parties en aluminium sont réunies entre-elles par de petites languettes métalliques.

Le cœur de l'appareil trouve place sur une petite plaquette en bakélite de 65 x 100 mm (fig. 9). Une fois terminée, cette plaquette sera munie de ses transistors et réunie aux autres éléments (potentiomètres, combinateurs, etc.). Quant aux piles, nous avons trouvé pratique de les monter dans un tiroir accessible depuis la face avant, ce qui simplifie une vérification ou un remplacement éventuel. Enfin, un dernier conseil : utilisez l'appareil prudemment, car certaines erreurs pourraient être fatales au transistor d'entrée, surtout en fonction E.

P. FRANÇOIS.

# PROTECTION DES CONTACTS

(Suite et fin : voir "Radio-Constructeur" nos 244 à 251)

Sur charge inductive, dès que la constante de temps  $L/R$  de la charge s'approche du temps de rebondissement des lames de l'ILS (environ  $1/3$  de milliseconde), l'usure du contact, pendant les rebondissements, diminue beaucoup puisque, le courant n'ayant pas eu encore le temps de s'établir dans la bobine, l'ILS ne commute qu'une intensité faible.

En revanche, lorsque l'ILS s'ouvre alors que le courant est établi, on constate une très forte « surtension à la rupture », généralement oscillante, et qui peut atteindre 50 fois la tension d'alimentation, par exemple 1 500 volts sur une charge constituée par une bobine de relais de 2 H,  $480 \Omega$ , 24 V nominaux. Ces très fortes surtensions entre les lames de l'ILS réduisent de beaucoup sa durée de vie (fig. 1).

De plus, si le montage contient des semi-conducteurs (diodes, transistors, thyristors), ils peuvent être mis définitivement hors service par ces surtensions transitoires. Enfin, il peut en résulter une gêne pour la réception des émissions de radio dans le voisinage de l'appareil. Il est donc indispensable d'utiliser des réseaux de protection sur les circuits inductifs afin d'éviter ces surtensions de rupture.

## Protection par résistance parallèle

Ce montage, utilisable en courant continu et en alternatif, est représenté dans la figure 2.

Le courant  $I_L$ , qui circule dans la charge lorsque l'ILS est fermé peut continuer à circuler ( $I_{TR}$ ), au moment de l'ouverture, à

travers la résistance parallèle  $R_A$ . Au moment de l'ouverture, l'ILS aura à ses bornes la tension  $V + (I_L \cdot R_A)$ . Il faudrait faire  $R_A$  aussi faible que possible, mais sa consommation, qui vient s'ajouter à celle de la charge tant pour l'usure de l'ILS lors des commutations que pour l'économie d'énergie, impose vite une limite.

On évitera ce surplus de consommation en utilisant un élément non linéaire, consommant peu à la tension nominale, mais dont la résistance décroît très rapidement avec la tension : VDR ou « varistance ». L'inconvénient par rapport à la résistance est que la tension aux bornes de l'ILS au moment de l'ouverture est ici plus élevée (environ 3 V).

On peut aussi employer un tube à néon, type « lampe témoin », ou un éclateur, selon l'énergie magnétique à absorber. Sa tension d'amorçage  $V_{am}$  et sa tension de

maintien devront être supérieures à la tension nominale. Mais un second avantage, en plus de la réduction de consommation, est qu'on peut brancher cet élément aux bornes de l'ILS qui sera ainsi protégé, non seulement au moment de l'ouverture contre la surtension provenant de la charge, mais encore, lorsqu'il est ouvert, contre toute surtension de n'importe quelle origine. Il faudra, naturellement, que le courant dans l'élément, à la tension  $V$ , soit suffisamment faible pour ne pas perturber le fonctionnement normal de la charge.

## Protection par redresseur

Ce procédé très simple et très efficace (fig. 3) n'est pas utilisable en courant alternatif. Le courant qui circule dans la bobine continue, lors de l'ouverture de l'ILS, à circuler dans le redresseur et la tension qui apparaît aux bornes de l'ILS est égale à  $V$  plus la chute directe dans le redresseur (négligeable devant  $V$ ).

L'inconvénient du procédé est que l'énergie magnétique contenue dans la bobine de la charge se dissipe dans la charge elle-même avec une constante de temps  $L/R_L$ . Si cette charge est un relais, il restera donc fermé un instant après que l'alimentation aura été coupée (retard à la réouverture). Par exemple, pour le relais cité plus haut : 2 H,  $480 \Omega$ , 24 V, le retard sera d'environ  $2/480 = 4$  millisecondes et les trois ILS qu'il comporte se réouvriront

Fig. 1. — Surtension au moment de la rupture.

Fig. 2. — Protection par résistance parallèle.

Fig. 3. — Protection par redresseur parallèle.

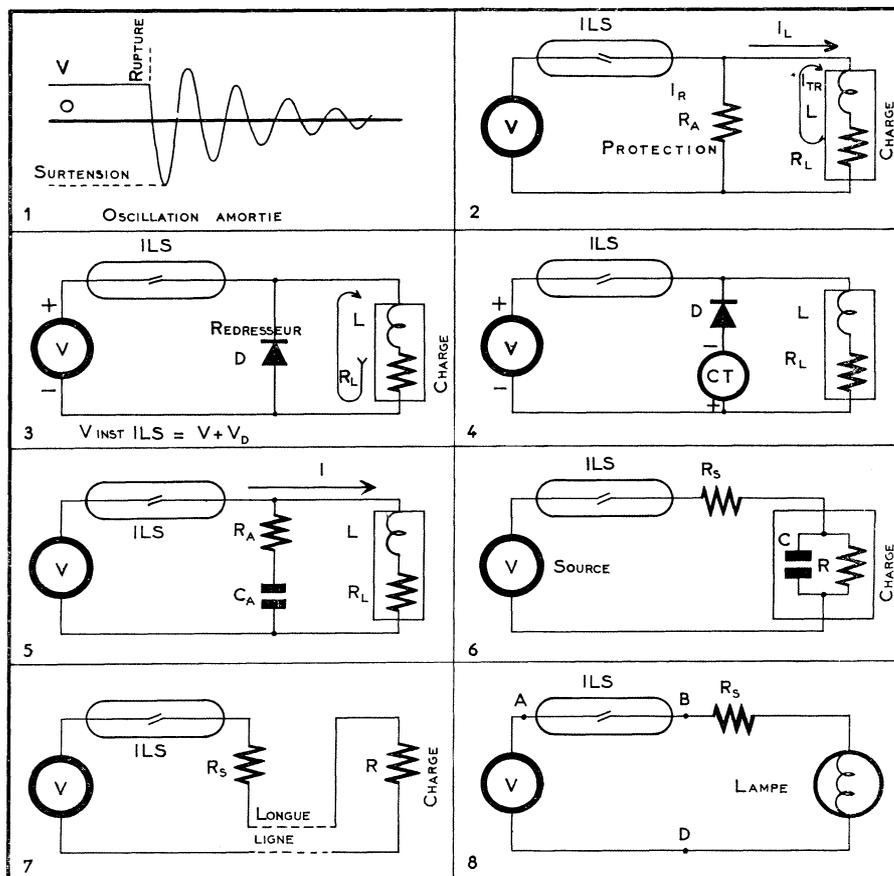
Fig. 4. — Utilisation d'une contre-tension sur la diode.

Fig. 5. — Protection par réseau RC.

Fig. 6. — Protection par résistance série.

Fig. 7. — Protection par résistance série dans le cas d'une longue ligne.

Fig. 8. — Protection par résistance série dans le cas d'une lampe d'éclairage.



successivement, suivant leurs sensibilités propres, avec des intervalles pouvant atteindre une milliseconde.

Des variantes sont possibles :

— Une résistance  $R_A$  en série avec la diode diminue le temps de retard à la réouverture et devient environ

$$\frac{L}{R_L + R_A}$$

mais la tension instantanée à la réouverture augmente et devient :

$$V + I_L \cdot R_A + V_D$$

(chute de tension directe de la diode) ;

— On peut aussi mettre en  $R_A$  une varistance qui retardera moins la réouverture, mais laissera apparaître une tension instantanée d'ouverture plus grande aux bornes de l'ILS. Ce montage, diode + VDR, permet d'annuler la consommation normale de la VDR, donc de la choisir plus efficace ;

— On peut remplacer  $R_A$  par une diode Zener. On aura ainsi une tension instantanée égale à  $V + V_D + V_Z$  donc inférieure à celle que l'on aurait avec une résistance ou une VDR, tout en obtenant une nette réduction du retard à la réouverture ;

— On aura les mêmes avantages en renvoyant la diode  $D$  à une contre-tension  $CT$ , si l'on dispose d'une telle source (fig. 4). Elle devra avoir une faible résistance interne. La tension instantanée à la réouverture de l'ILS sera  $V + CT + V_D$ .

## Protection par réseau RC

Ce dispositif (fig. 5) à l'avantage d'être utilisable aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif. Toutefois, les procédés avec redresseurs permettent des tensions instantanées de réouverture plus basses et seront préférés en continu.

Tout ce qui a été écrit précédemment sur les réseaux RC à propos des charges résistives est vrai pour les charges inductives. Cependant, le bénéfice est moindre pour la période de rebondissement, si la constante de temps  $L/R$  de la charge est

plus grande que le temps de rebondissement. Par contre, à la réouverture, la présence du condensateur va diminuer beaucoup la surtension de rupture.

$$\frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} CS^2$$

Si l'on désire que  $S$  n'excède guère  $V$  (tension de la source), il suffit de limiter  $S$  théorique à environ  $2V$ .

## Protection par résistance parallèle

On sait qu'un condensateur non chargé est un véritable court-circuit. La surintensité de charge, à la mise sous tension, ne sera limitée que par la résistance des conducteurs du circuit, de l'interrupteur et de la source. Elle peut donc être très importante et provoquer une soudure des contacts des ILS.

Sans aller jusque là, cette surintensité, au moment des rebonds, peut provoquer une usure prématurée des contacts dans des circuits où la puissance apparente commutée est très modeste. Il convient de noter que la capacité peut n'être pas apparente si la charge est à l'extrémité d'une ligne de plusieurs centaines de mètres, la capacité de cette ligne constituant un condensateur pouvant atteindre la valeur de 0,1 microfarad.

Les lampes d'éclairage à filament métallique peuvent aussi être considérées comme des charges capacitives. A froid leur filament est près de 14 fois moins résistant qu'à chaud et, au moment de la mise sous tension, pendant quelques millisecondes, une surintensité de 14 fois l'intensité nominale va parcourir l'ILS, juste au moment des rebonds.

Il est donc indispensable de munir les ILS de réseaux de protection contre les surintensités tels que les limites publiées ne soient pas dépassées, même en valeur instantanée. Mais ces réseaux de protection « anti-surtension » ne remplissent pas forcément les conditions requises pour

la protection sur charges résistives. Aussi, l'emploi simultané des réseaux charges résistives et réseaux anti-surtension décrits ci-dessus est-il recommandé lorsqu'ils ne font pas double emploi.

## Protection par résistance série (fig. 6)

C'est le procédé le plus simple, utilisable chaque fois que le courant nominal à commander est inférieur au courant maximal autorisé par le fabricant pour la tension  $V$  utilisée.

Dans le cas d'alimentation en alternatif, utiliser, pour le calcul, les valeurs de crête. Choisir  $R_s$  tel que :

$$\frac{V}{\frac{W_{max}}{V} \text{ ou } I_{max}} \geq R_s$$

— Cas d'une longue ligne (fig. 7).

On montera  $R_s$  au ras de l'ILS, entre celui-ci et la ligne ;

— Cas d'une lampe électrique (fig. 8).

Dans le cas d'une alimentation en courant alternatif, utiliser les valeurs de crête pour le calcul :

$$\frac{R_s + R_{ch}}{14} \geq \frac{V}{\frac{W_{max}}{V} \text{ ou } I_{max}} \text{ chms,}$$

où  $R_{ch}$  est la résistance à chaud de la lampe et où l'on doit choisir, entre  $W_{max}/V$  et  $I_{max}$ , le plus faible des deux.

— Protection parallèle.

L'emploi d'une protection  $R_p C_p$  (voir figure 1 de notre article du mois précédent) ne présente d'intérêt que dans le cas d'une lampe d'éclairage ou si la constante de temps  $R_s.C$  est nettement supérieure à  $20 \cdot 10^{-6}$  secondes.

A. LEFUMEUX.

## BIBLIOGRAPHIE

« Amélioration de la fiabilité des dispositifs de commutation utilisant les interrupteurs et relais à lames souples », par M. Debierne, ingénieur au Service des Liaisons Techniques, Mazda-Belvu.

## BIBLIOGRAPHIE

**REDRESSEURS ET THYRISTORS**, par M. Gaudry. — Un volume de 280 pages (16 × 23,5), avec 308 figures. — Bibliothèque technique Philips, distribuée par Dunod, Paris.

Ce nouvel ouvrage, qui vient s'ajouter à la collection de la Bibliothèque Technique Philips, traite des thyristors aussi bien du point de vue du mécanisme interne que de celui de l'utilisation.

**LE DEPANNAGE DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS**, par M. Rognon et P. Duru. — Un volume de 212 pages (15 × 21) abondamment illustré. — Bibliothèque Technique Philips, distribuée par Dunod, Paris.

Deuxième édition d'un livre paru en 1965, cet ouvrage conserve toute son « actualité ». Rappelons qu'il est divisé en trois

parties principales, la première exposant les méthodes de localisation de la panne, la seconde concernant l'investigation dans l'étage incriminé et la troisième portant sur les montages.

**ELECTRONIQUE** (tome I), par L. Charin. — Un volume de 192 pages (25 × 16), 102 figures. — Dunod, Paris.

L'ouvrage de M. L. Charin qui comporte deux tomes (dont le premier en est à sa seconde édition) est une « initiation au calcul et à l'expérimentation » comme l'indique son sous-titre. Le premier tome, que nous avons en mains, est consacré aux tubes à vide du type « Réception B.F. » et aux tubes à gaz. L'auteur se limite volontairement aux phénomènes essentiels, mais les développe de façon rigoureuse sans pour cela faire appel à un niveau mathématique élevé (calcul des nombres complexes). Chaque chapitre se termine par

des travaux pratiques et exercices de sorte que l'ouvrage, a, de ce fait, une portée pédagogique et pratique qui n'est évidemment pas étrangère au succès de la première édition.

**RCA POWER CIRCUITS 1969**. — Un vol. de 448 pages (13,5 × 20,5 cm), avec 481 figures. — Edité par R.C.A., U.S.A.

L'édition 1969 du toujours très intéressant manuel R.C.A. sur les applications des semi-conducteurs de puissance a encore été développée et traite des circuits, du courant continu aux micro-ondes, qu'ils soient à transistors, diodes, thyristors, etc. Indispensable aux ingénieurs d'application, parce qu'il développe non seulement les schémas, mais explique le pourquoi et le comment, cet ouvrage sera également de la plus grande utilité aux enseignants et aux étudiants, aux amateurs (de hi-fi ou de radio-commande...), etc. Rappelons que l'agent de R.C.A. pour la France est Radio-Equipements.

Remplacement des T.H.T. OREGA 6671-6593 par le T.H.T. universel 3016

Caractéristiques électriques des transformateurs à remplacer

6533 - 6671	
T.H.T. redressée	14,5 kV ± 500 V
Tension récupérée	630 V
Tension alimentation	240 V
Courant cathode du tube lignes	92 mA
Diode T.H.T. utilisée	EY 51
Déviateur utilisé	6541
Angle de déviation	70°
Tension écran	200 V
Courant écran	18 mA

Caractéristiques du déviateur 6541

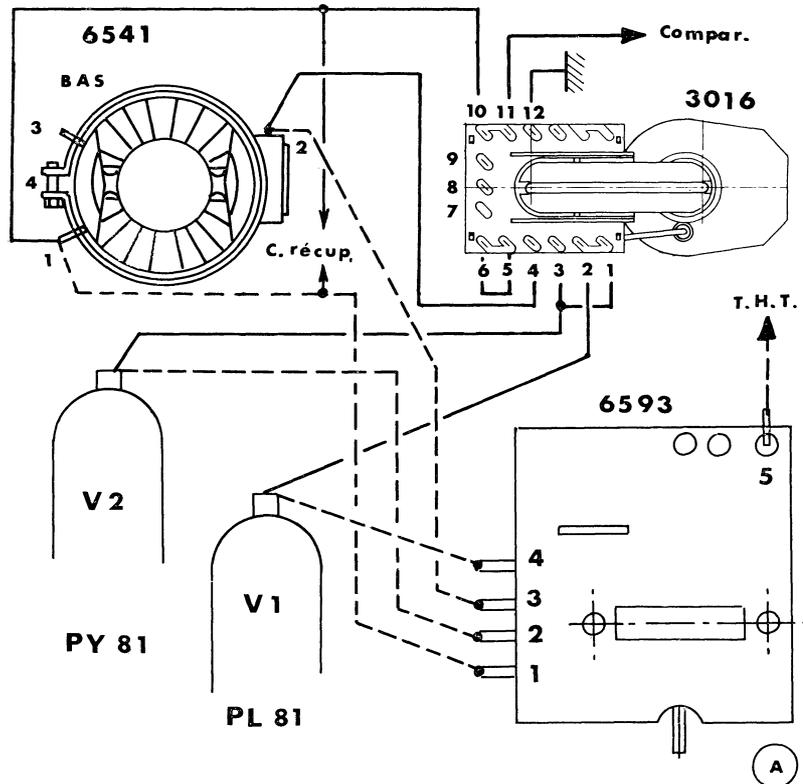
Distribution des cosses : point chaud lignes (2); point froid lignes (1); point chaud trames (3); point froid trames (4).

Inductance des bobines : lignes : 30 mH.

Résistance des bobines : lignes : 36 Ω; trames : 65 Ω.

Montage mécanique

Le transformateur T.H.T. 3016 peut se fixer dans les trous prévus pour la fixation des transformateurs 6593 ou 6671. Le montage se fera suivant le croquis C (feuille 2), avec la diode T.H.T. (GY 86 ou GY 802) perpendiculaire au châssis, à droite ou à gauche du transformateur T.H.T., suivant le blindage utilisé.

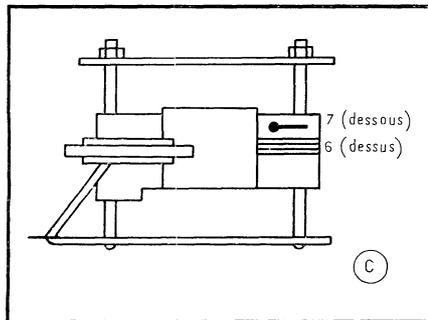


Câblage à effectuer (en trait plein) pour connecter un transformateur T.H.T. 3016 à la place d'un 6593 dont les connexions, à supprimer, sont indiquées en trait interrompu.

Particularités d'utilisation

Les deux transformateurs ci-dessus ne diffèrent que par l'absence (6593) ou la présence (6671) d'un enroulement pour le prélèvement des impulsions destinées au comparateur de phase. Dans ce dernier, l'enroulement correspondant est accessible par les cosses 6 et 7, disposées comme le montre le croquis ci-dessous.

Pour le reste, les deux schémas d'utilisation sont identiques, le tube de puissance lignes pouvant être un E/PL 81, 6 CD 6 ou 6 BQ 6. L'amplitude de la tension d'attaque, en dents de scie, doit être de quelque 100 V c. à c. pour les deux premiers et de 90 V pour le troisième.



Emplacement des cosses de branchement de l'enroulement comparateur sur le transformateur T.H.T. 6671.

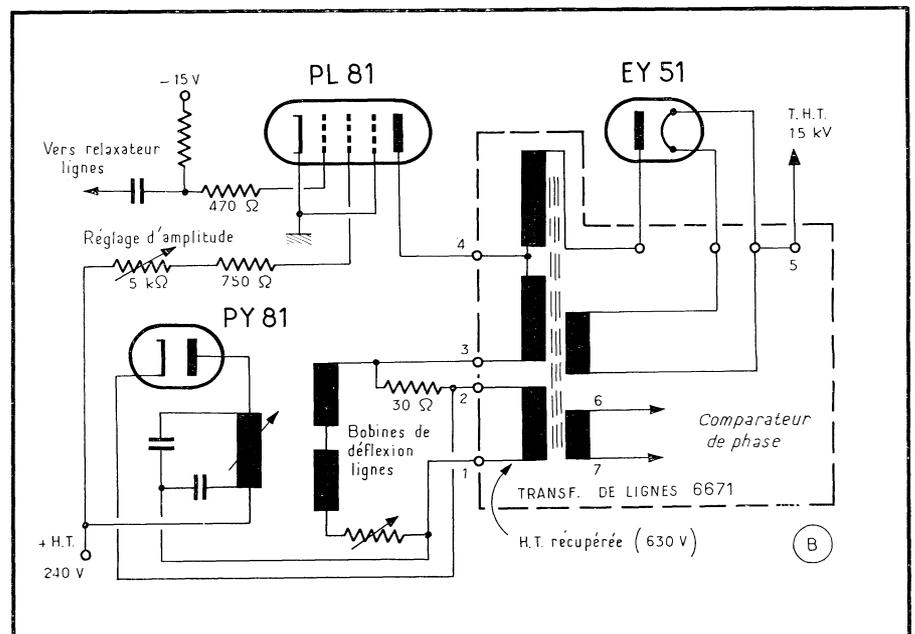
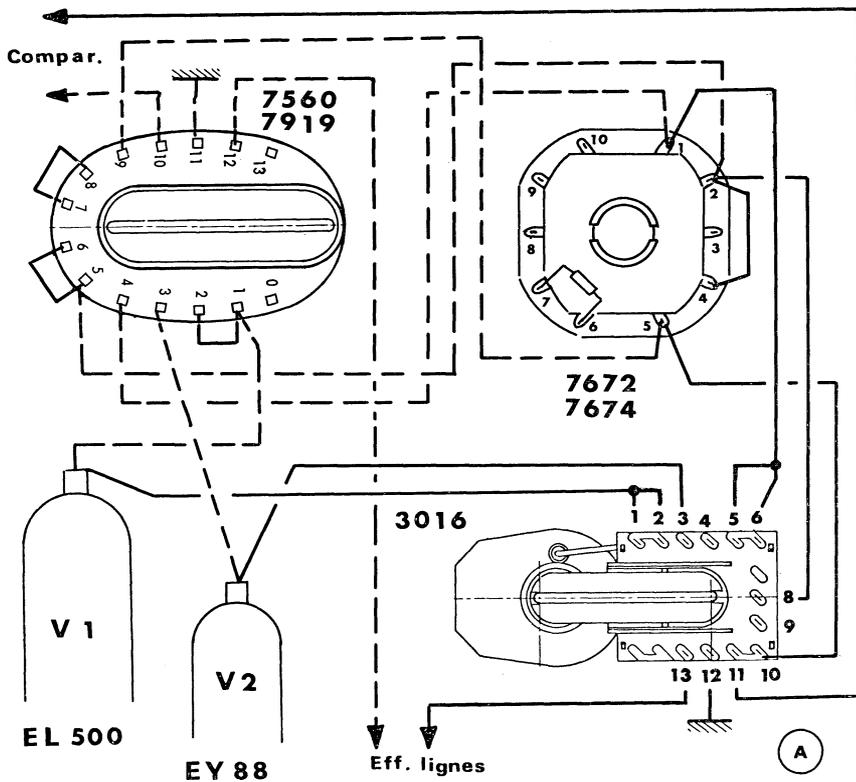


Schéma d'utilisation du transformateur T.H.T. 6593 ou 6671 qui, en plus des tubes indiqués, peut être employé avec des 6 BQ 6, 6 CD 6, EL 81, etc.

Remplacement des T.H.T. OREGA 7560-7919 par le T.H.T. universel 3016



Câblage à effectuer (en trait plein) pour connecter un transformateur T.H.T. 3016 à la place d'un 7560 ou 7919 dont les connexions, à supprimer, sont indiquées en trait interrompu.

Caractéristiques électriques des transformateurs à remplacer

<b>7560 - 7919</b>	
T.H.T. redressée	17 kV
Tension récupérée	800 V
Tension alimentation	230 V
Courant cathode du tube lignes	122 mA
Diode T.H.T. utilisée	EY 86
Tension écran	140 à 155 V
Courant anode	135 mA
Courant écran	16 mA
Tension comparateur	350 V c. à c.
Tension effacement	220 V c. à c.
Déviateur utilisé	7672 ou 7674
Angle de déviation	110° - 114°
Transformateur trames correspondant	83016 ou 83043

Les caractéristiques électriques des deux transformateurs sont identiques, mais le 7919 comporte un support indépendant pour la diode T.H.T.

Caractéristiques du déviateur 7672

Distribution des cosses : point chaud lignes (1); point milieu lignes (2-4); point froid lignes (5); point chaud trames (10); point froid trames (7); point milieu trames (8).

Inductance des bobines : lignes : 13 mH ; trames : 50 mH.

Résistance des bobines : lignes : 17 Ω ; trames : 17,5 Ω.

Téléviseurs équipés de transformateurs 7560

On trouve des transformateurs 7560 et 7919 montés en haute impédance dans les téléviseurs OCEANIC, CLARVILLE, CELNI, IMAGE PARLANTE, ARESO, TERAPHON.

Attention : les téléviseurs AMPLIX, TEVEA, ARPHONE, TELEMASTER et ARESO, modèles 623, séries E et F, ainsi que modèles 624, séries A à H inclus, utilisent le transformateur 7560 monté en basse impédance (voir feuillet 11).

Ne pas monter le transformateur 3016 sur ces téléviseurs.

Montage mécanique

Le transformateur T.H.T. 3016 peut se fixer dans les trous prévus pour la fixation des transformateurs 7560 ou 7919. Le montage se fera suivant le croquis B (feuillet 2), avec la diode T.H.T. (GY 86 ou GY 802) parallèlement au châssis, à droite du transformateur T.H.T.

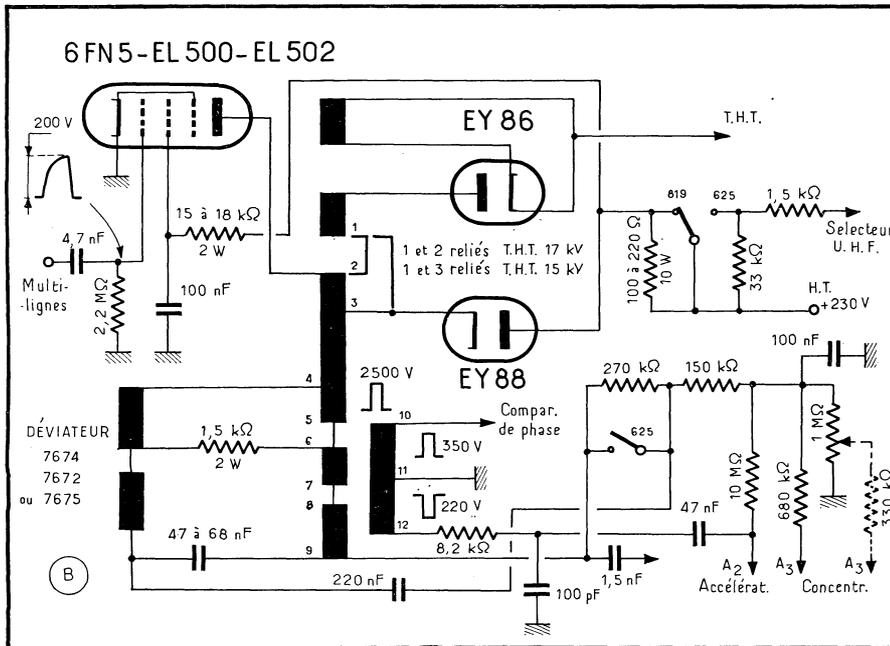


Schéma d'utilisation du transformateur 7560 ou 7919. L'impulsion de 2500 V c. à c. se rapporte au point 4 du transformateur T.H.T.

## Remplacement du T.H.T. OREGA 7560 (basse impédance) par le T.H.T. uni versel 3054

### Caractéristiques électriques du transformateur à remplacer

T.H.T. redressée	16,5 kV
Tension récupérée	860 V
Tension alimentation	245 V
Courant cathode du tube lignes	122 mA
Tension comparateur	350 V c. à c.
Tension effacement	220 V c. à c.
Diode T.H.T. utilisée	EY 86
Déviateur utilisé	7672 ou 7674
Angle de déviation	110° - 114°
Transformateur de sortie trames correspondant	83016, 83020 ou 83167

### Caractéristiques des déviateurs 7672 - 7674

**Distribution des cosses :** point chaud lignes (1); point milieu lignes (2-4); point froid lignes (5); point chaud trames (7); point froid trames (10); point milieu trames (8).

#### 7672

**Inductance des bobines :** lignes : 3 mH; trames : 100 mH.

**Résistance des bobines :** lignes : 5,25 Ω; trames : 20 Ω env.

#### 7674

**Inductance des bobines :** lignes : 3 mH; trames : 100 mH.

**Résistance des bobines :** lignes : 4,25 Ω; trames : 20 Ω env.

Ces deux déviateurs peuvent être montés indifféremment en haute ou en basse impédance. Le cas présent correspond à cette dernière utilisation et les bobines lignes sont montées en parallèle : cosses 1 et 4 d'une part (point chaud lignes) et 2 et 5 d'autre part (point froid lignes) sont réunies ensemble.

### Téléviseurs équipés de transformateurs 7560

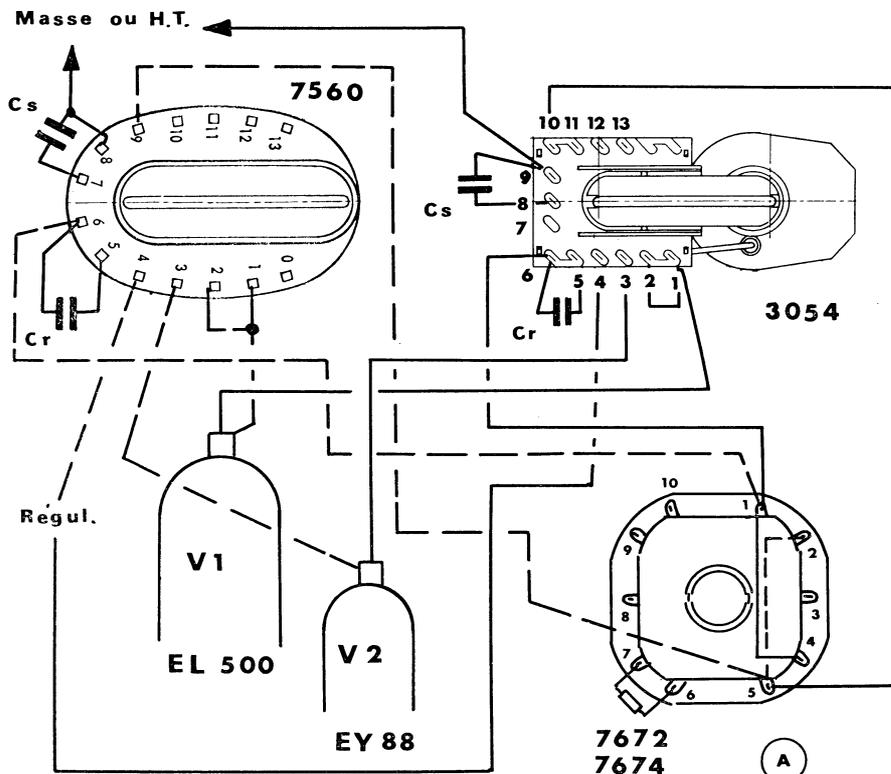
Les téléviseurs de marques suivantes sont équipés de transformateurs 7560 utilisé en basse impédance : **AMPLIX, TEVEA, ARPHONE, TELEMASTER** et **ARESO** (mod. 623, série E et F; mod. 624, séries A à H inclus).

### Effacement et comparateur

Transformateur **7560** : comparateur (10); masse (11); effacement (12). Transformateur **3054** : comparateur (11); masse (12); effacement (13).

### Montage mécanique

Le transformateur T.H.T. 3054 peut se fixer dans les trous prévus pour la fixation du transformateur 7560. Le montage se fera suivant le croquis B (feuillet 2), avec la diode T.H.T. perpendiculaire au châssis et à droite du transformateur T.H.T.



Câblage à effectuer (en trait plein) pour connecter un transformateur T.H.T. 3054 à la place d'un 7560, utilisé en basse impédance et dont les connexions, à supprimer, sont indiquées en trait interrompu.

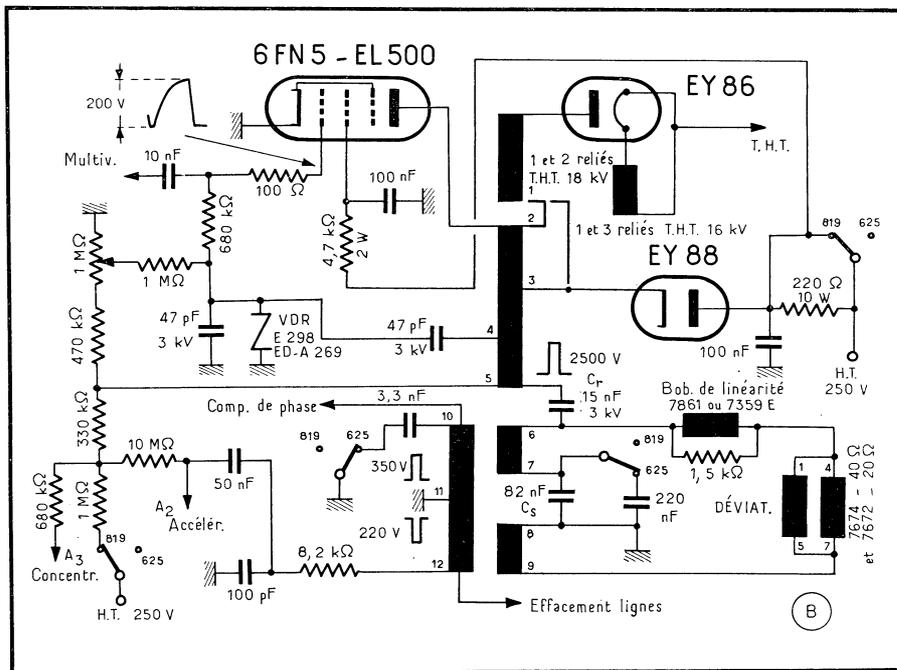


Schéma d'utilisation du transformateur 7560 en basse impédance. Le condensateur de 47 pF, partant du point 4, peut être constitué par deux condensateurs en série, de valeur double, mais isolés à 1 500 V seulement.

Remplacement du T.H.T. OREGA 8172 E par le T.H.T. universel 3054

**Caractéristiques électriques du transformateur 8172 E à remplacer**

T.H.T. redressée .....	18 kV ± 500 V
Tension alimentation .....	245 V ± 10 %
Courant cathode du tube lignes .....	120 mA
Tension comparateur .....	+ 200 V c. à c.
Tension effacement .....	- 200 V c. à c.
Diode T.H.T. utilisée .....	DY 86
Déviateur utilisé .....	8010 ou 8191 C
Angle de déviation .....	110° - 114°
Transformateur de sortie trames correspondant .....	83016, 83068, 83020 ou 83167

**Caractéristiques électriques du transformateur 3054**

T.H.T. redressée .....	18 ± 0,5 kV
Tension récupérée .....	750 V
Tension alimentation .....	230 ± 10 %
Courant cathode du tube lignes .....	120 mA
Diode T.H.T. utilisée .....	GY 86 ou GY 802
Tension comparateur .....	+ 250 V c. à c.
Tension effacement .....	- 250 V c. à c.

**Caractéristiques des déviateurs 8010 et 8191 C**

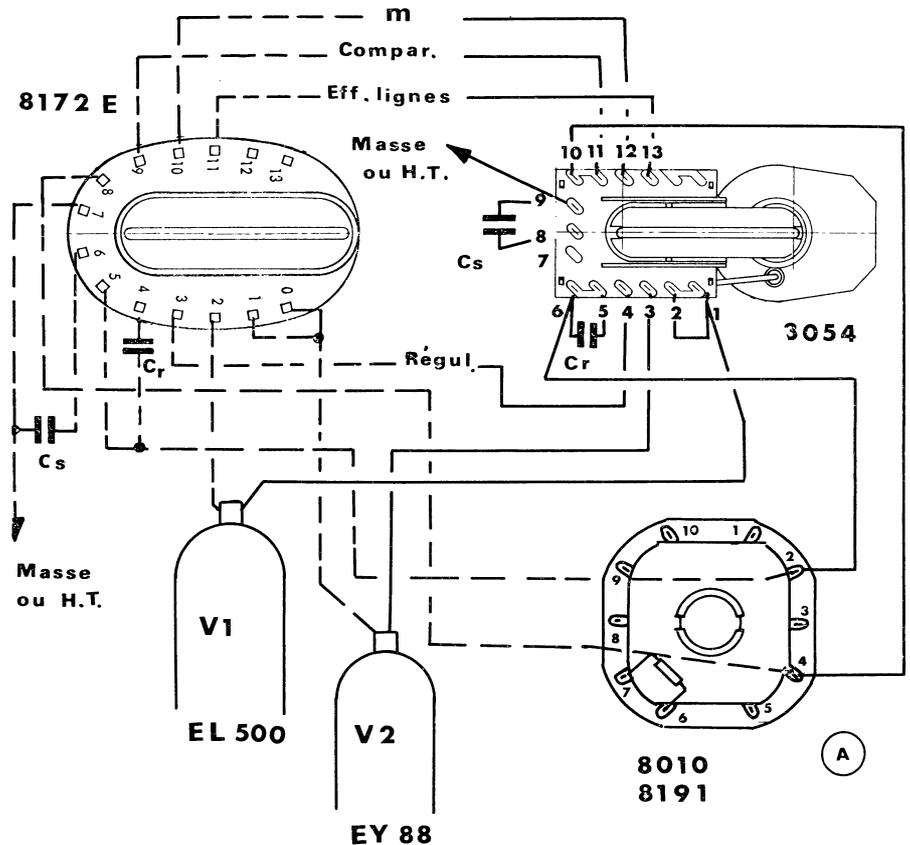
**Distribution des cosses :** point chaud lignes (1); point froid lignes (2); point chaud trames (3); point froid trames (5). Déviateurs 8010 et 8191 seulement : point milieu trames (8).

**Inductance des bobines :** lignes : 2,9 mH; trames : 94 mH.

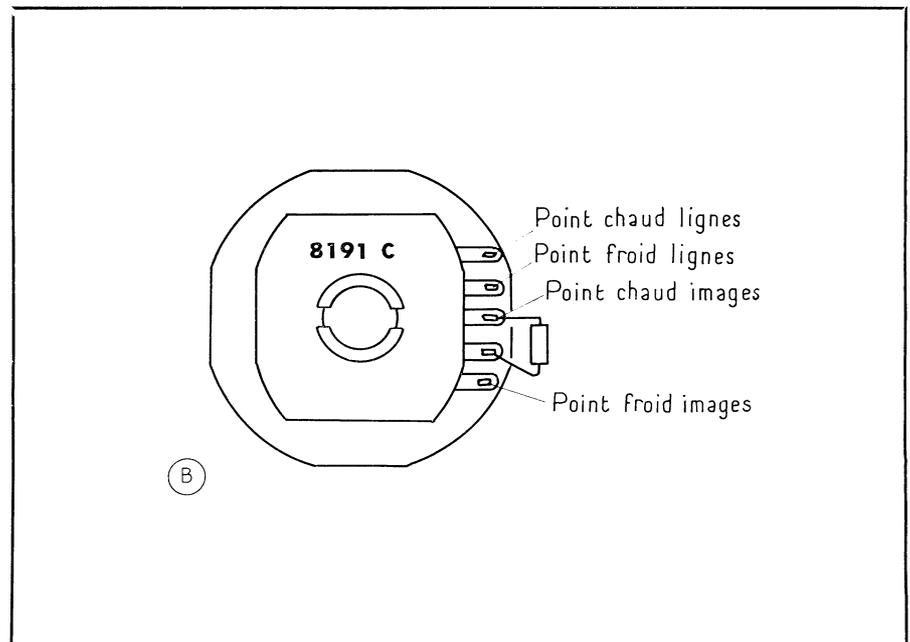
**Résistance des bobines :** lignes 4,3 Ω; trames : 43 Ω.

**Montage mécanique**

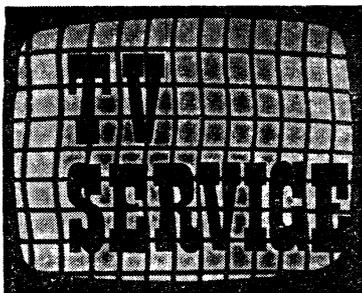
Le transformateur T.H.T. 3054 peut se fixer dans les trous prévus pour la fixation du transformateur 8172 E. Le montage se fera suivant le croquis B (feuillet 2), avec la diode T.H.T. perpendiculaire au châssis et à droite du transformateur T.H.T.



Câblage à effectuer (en trait plein) pour connecter un transformateur T.H.T. 3054 à la place d'un 8172 E; les connexions, à supprimer, sont indiquées en trait interrompu.



Distribution des cosses de branchement sur le déflecteur 8191 C, qui ne comporte pas de point milieu pour les bobines de trames.



# MAINTENANCE DES TÉLÉVISEURS

(Suite : voir "Radio-Constructeur" nos 236 à 240, 242, 243, 247 et 250)

## III. — L'AMPLIFICATEUR F. I.

### ALIGNEMENT DES AMPLIFICATEURS F. I.

#### Injection des signaux F.I.

Nous avons déjà parlé succinctement de l'injection des signaux F.I. à l'amplificateur sous essai, à propos du tuner U.H.F. (« Radio-Constructeur » n° 242). Nous développons maintenant cette question, en examinant plusieurs modes d'attaque de l'amplificateur.

#### Premier mode d'injection

Les notices techniques fournies par les constructeurs de téléviseurs recommandent, en général, d'utiliser, pour l'injection du signal H.F. modulé en fréquence, une barrette-canal spéciale, introduite dans le rotacteur à une place vide, ou en enlevant provisoirement la barrette en service. Bien entendu, il s'agit alors du relevé de la courbe globale de l'un ou l'autre des amplificateurs vision et son.

La figure 1 montre un exemple de ce mode d'injection. En regard des seize contacts fixes du rotacteur, sont représentés les contacts de la barrette spéciale B. Lorsque celle-ci est enclenchée, toutes les liaisons de l'étage cascade et de l'oscillateur sont interrompues, ce qui prive de tension anodique tous les étages autres que le mélangeur utilisant le tube V2a. Les contacts 11 et 12 sont réunis, afin d'assurer la continuité du

circuit de grille de V2a, la connexion entre ces contacts remplaçant la bobine de couplage qui se trouve entre ces points dans une barrette normale.

Le contact 2, qui correspond à l'âme du câble coaxial K d'entrée d'antenne, est connecté aux contacts 11 et 12 par l'intermédiaire d'un condensateur  $C_1$  et par une résistance  $R_1$  au contact 13, donc à la masse. La résistance  $R_1$  devrait théoriquement être de  $75 \Omega$ , mais le constructeur s'est contenté d'indiquer la valeur la plus proche dans la série normalisée E 12, soit  $82 \Omega$ .

De cette façon, il suffit ensuite de raccorder le câble coaxial de sortie du vobulateur à la fiche d'antenne F du téléviseur. Cependant, tous les vobulateurs n'ont pas une impédance de sortie de  $75 \Omega$ . En particulier, sur des appareils d'importation, l'impédance est de  $50 \Omega$ . Pour obtenir, dans ce cas, une adaptation parfaite, il est nécessaire de mettre en série dans la liaison une résistance de  $27 \Omega$ . Cette résistance série doit être montée dans un boîtier muni de fiches coaxiales.

#### Second mode d'injection

Un autre mode d'injection, représenté simultanément sur la figure 1, consiste à disposer les éléments  $C_1$  et  $R_1$  à la sortie du câble J du vobulateur, avec

des connexions très courtes, et à attaquer directement en A la grille de V2a. Le rotacteur est mis sur une position sans barrette, ou entre deux positions. Mais il est nécessaire de consulter le schéma de l'étage mélangeur pour s'assurer que la grille du tube V2a ne se trouve pas alors « en l'air », comme dans le cas de la figure 1. S'il en est ainsi, la sonde d'injection doit être complétée par une résistance  $R_2$  d'environ  $100 \text{ k}\Omega$ .

Il subsiste une difficulté d'ordre pratique : le point A n'est pas d'accès facile. Pour assurer un bon contact et éviter un court-circuit dans le câblage compact de l'étage, il est préférable de souder provisoirement l'extrémité de la sonde à la cosse de grille.

#### Troisième mode d'injection

Le troisième mode d'injection, qui satisfait l'originelle paresse humaine, utilise une bague métallique créant un couplage capacitif entre le câble du vobulateur et le tube mélangeur. Cette bague B se présente comme sur la figure 2. On la découpe dans une feuille de laiton, et on la forme autour d'un objet cylindrique, en lui donnant un diamètre un peu plus faible que celui du tube. L'élasticité relative du métal suffit à maintenir la bague sur le tube par pression.

Les extrémités du câble coaxial du vobulateur, fermé par la résistance  $R_1$  sur son impédance caractéristique, sont reliées par des pinces crocodiles C à la bague et à la masse la plus proche. Sur la figure 2, nous utilisons comme prise de masse l'une des languettes de contact L qui sont normalement serrées entre le tube V2 et son blindage, comme on le voit à droite où le tube V.H.F. V1 est muni du sien.

La figure 2, où le tube V2 est un ECF 86, donne les cotes du tube et de la bague, qui est celle que nous employons depuis fort longtemps. Mais il existe des tubes moins hauts, et aussi des supports munis d'une embase pour blindage, ce qui limite la surface de couplage entre la bague et le tube. Dans de tels cas, il est parfois nécessaire de constituer une bague pouvant descendre à l'intérieur de l'embase. Il suffit alors d'utiliser une mince feuille d'aluminium, revêtue extérieurement de papier, formée

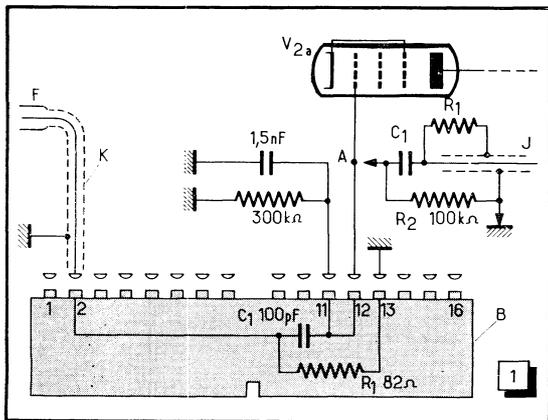


Fig. 1. — L'injection du signal H.F. modulé en fréquence peut se faire à l'aide d'une barrette spéciale B, introduite dans le rotacteur. Le câble du vobulateur est alors raccordé au câble K d'entrée d'antenne. On peut aussi, moyennant certaines précautions, utiliser une sonde d'injection, montée au bout du câble J du vobulateur. Cette sonde se compose des mêmes éléments  $R_1$  et  $C_1$  que la barrette, plus éventuellement une résistance  $R_2$  assurant la continuité du circuit de grille du tube mélangeur V2a.

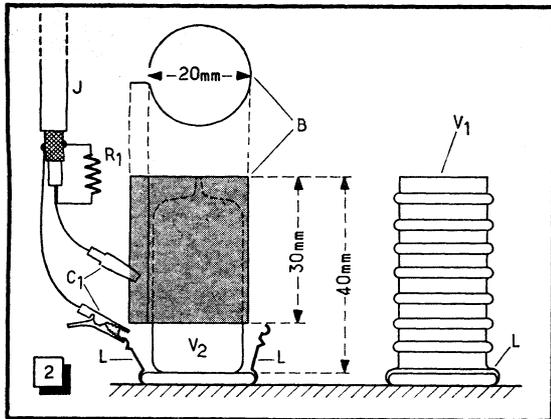


Fig. 2. — Bague d'injection procurant un couplage capacitif entre le câble J du vobulateur et le tube mélangeur V2. L : languettes de contact de masse, normalement serrées sous le blindage du tube. — C<sub>1</sub> : pinces crocodiles.

sur le tube lui-même, et relié par son sommet à la pince crocodile.

La surface de la bague constitue un « point chaud ». Ce fait ne présente pas d'inconvénient, sous réserve que, pendant les opérations, tout câble, toute masse métallique, et aussi la main, en demeurent suffisamment éloignés.

Le degré de couplage entre la bague et le tube, donc la tension H.F. transmise à la grille du second, dépend de la surface commune aux deux éléments. Le couplage est maximal lorsque la bague est enfilée à fond sur l'ampoule.

L'utilisation de la bague d'injection doit naturellement comprendre l'arrêt de l'oscillateur. En laissant fonctionner celui-ci, on observe de nettes déformations de la courbe de réponse obtenue, lorsqu'on manœuvre le condensateur vernier. Dans certaines opérations d'alignement, on remarque aussi sur la courbe des « pips » inattendus, qui proviennent de battements avec l'oscillation locale. Leur origine est décelée par le fait que ces pips parasites défilent sur la courbe lorsqu'on manœuvre le vernier d'oscillateur.

Pour paralyser, dans le cas du mode d'injection capacitif, l'oscillateur local, un moyen très simple consiste à interposer une mince bande de papier entre les contacts du rotacteur et ceux de la barrette correspondant au circuit oscillant. Ces contacts, faciles à repérer, sont au

nombre de deux ou trois, et disposés en bout de barrette, en regard des lames fixes du condensateur vernier.

### Comparaison entre les deuxième et troisième modes d'injection

On peut s'attendre que le couplage par bague soit beaucoup plus lâche que la liaison directe à la grille du tube mélangeur. Pour pouvoir les comparer, nous expérimentons à l'aide du montage de la figure 3, sur un amplificateur F.I. vision ne comportant que deux étages. A la sortie de la diode détectrice D, c'est-à-dire au point T du circuit de grille du tube vidéo V5, nous connectons une sonde, composée des éléments R<sub>1</sub> et C<sub>1</sub>, sur le rôle desquels nous reviendrons, et attaquant l'entrée verticale d'un oscilloscope. Le câble J du vobulateur est reliée à la bague B, enfilée à fond sur le tube mélangeur V2a. L'oscillateur est arrêté. Le gain vertical de l'oscilloscope est poussé à fond. La courbe de réponse tracée sur l'écran de l'oscilloscope est celle en trait plein de la figure 4. Nous ajustons son amplitude de crête Y de manière à lui faire occuper un nombre entier de divisions du réticule, et pour cela nous agissons sur la tension de sortie du vobulateur. Nous relevons alors la position des atténuateurs :

— atténuateur décimal au maximum (position « × 100 ») ;

— atténuateur vernier sur la position 6,5.

Nous remplaçons alors la bague par l'attaque directe de la grille de V2a, conformément au dispositif de la figure 1 à droite. L'oscillogramme déborde maintenant l'écran au point d'être invisible. Pour ramener l'amplitude de crête de la courbe à sa valeur initiale, nous devons :

— ramener l'atténuateur décimal à la position « × 10 » ;

— ramener l'atténuateur vernier à la position 1.

Cela divise déjà par 65 le niveau H.F. initial, mais en même temps il faut encore diviser par 10 le gain vertical de l'oscilloscope. Cela revient à dire que, dans les conditions ci-dessus définies, pour une même amplitude de crête de la tension détectée, il faut une tension de sortie H.F. 650 fois plus faible dans le cas du couplage direct.

La forme de la seconde courbe obtenue ne diffère guère de celle de la précédente. Sur la figure 4, seule la partie P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub> est modifiée, le trait plein étant à remplacer par le trait interrompu.

On peut déduire de cette comparaison qu'il est beaucoup plus facile, en atta-

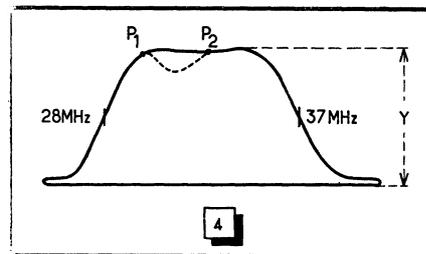


Fig. 4. — Comparaison entre le mode d'injection par bague et le mode d'injection par attaque directe de la grille d'un tube mélangeur. Dans le deuxième cas, la zone P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub> de la courbe est un peu creusée selon le trait interrompu. D'autre part, pour une même amplitude de crête Y, il faut un niveau H.F. d'entrée beaucoup plus faible.

quant directement la grille, d'obtenir une courbe bien lisible avec un oscilloscope à gain vertical moyen. En revanche, on risque davantage, dans ce mode d'injection, de saturer, par une tension H.F. excessive, l'amplificateur sous essai et le détecteur. La figure 5 donne un exemple de courbe inexploitable, obtenue dans de telles conditions, où l'on remarque la position anormale de la ligne Z-Z' de référence zéro. On risque aussi de provoquer une action énergique de la C.A.G., dont il convient de dire quelques mots.

### Influence de la C.A.G.

Au cours d'une opération d'alignement, l'intervention de la commande automatique de gain est indésirable. En effet, elle tend à s'opposer aux variations d'amplitude de la tension détectée, et cela avec une constante de temps qui rend imprécise l'observation de l'action des réglages. D'autre part, nous avons vu

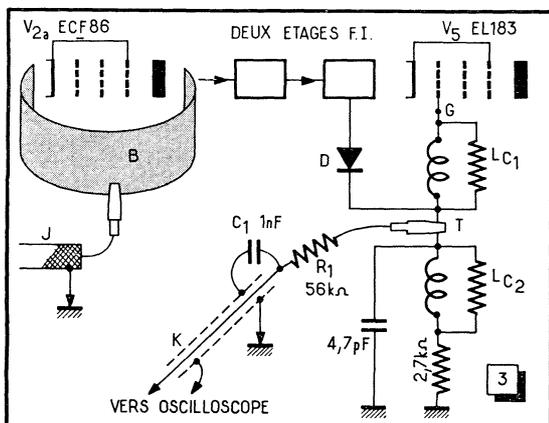


Fig. 3. — Essais d'injection par bague sur un téléviseur à deux étages F.I. « vision ». — V5 : tube amplificateur vidéo. — T : point test où est connectée la sonde recueillant le signal destiné à l'oscilloscope.

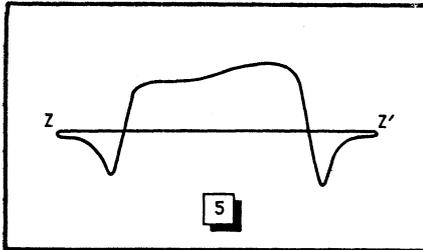


Fig. 5. — Exemple de courbe de réponse inexploitable, obtenue avec un niveau H.F. d'entrée excessif. On remarque la position anormale de la ligne Z-Z' de référence zéro.

que l'on ne peut annuler complètement l'effet de la polarisation des tubes sur leur capacité d'entrée, donc sur l'accord des circuits associés.

Les documentations techniques fournies par certains constructeurs stipulent que, lors de l'alignement de l'amplificateur F.I., le circuit de C.A.G. doit être mis hors service. Quelquefois, ce circuit véhicule en même temps une tension fixe de polarisation. On ne peut alors se borner à mettre à la masse la ligne C.A.G. et il faut modifier provisoirement le câblage pour conserver la polarisation fixe et éliminer la C.A.G.

D'autres notices d'alignement recommandent, non de court-circuiter la ligne de C.A.G., mais de la polariser à environ  $-3\text{ V}$ , à l'aide d'une source extérieure de tension continue.

On trouve enfin des documentations muettes sur ce point. Mais alors, il est souvent recommandé de pousser à fond le réglage de contraste. Ce seul fait suffit à neutraliser la commande automatique de gain. Il en est ainsi dans le montage de la figure 6, où les tubes V.H.F. ( $V1a$ ), mélangeur ( $V2a$ ) et 1<sup>er</sup> F.I. ( $V3$ ) sont soumis à son action. La tension négative de commande est obtenue à partir de la grille du tube séparateur  $V6$ , et dosée par le potentiomètre de contraste  $P$ . Le contraste est évidemment maximal lorsque le curseur de  $P$  est à la masse, et la tension en  $A$  est alors nulle. Cependant, si l'on injecte dans un tel montage un signal d'entrée très fort, on peut voir réapparaître en  $A$  une tension négative. Mais à ce moment, celle-ci est due à une détection partielle du signal par les tubes commandés, qui travaillent avec une polarisation de repos insuffisante. Et d'ailleurs, on constate en même temps une nette déformation de la courbe de réponse.

En l'absence d'instructions précises émanant du constructeur d'un téléviseur, il est toujours possible de déduire, de l'examen du schéma général, les mesures à prendre pour neutraliser la C.A.G. D'autre part, il faut observer que celle-ci possède un seuil d'action qui, souvent, n'est pas atteint pour un niveau H.F. d'entrée largement suffisant pour les besoins du réaligement.

## Attaque de l'oscilloscope

Le résultat de la détection du signal H.F. modulé en fréquence est appliqué à l'entrée verticale de l'oscilloscope, au moyen d'une sonde qu'il est commode

Fig. 6. — Montage dans lequel la tension de C.A.G., appliquée en  $A$ , commande les tubes V.H.F. ( $V1a$ ), mélangeur ( $V2a$ ), et 1<sup>er</sup> F.I. ( $V3$ ). Cette tension, dosée par le potentiomètre de contraste  $P$ , provient de la grille du tube séparateur  $V6$ . Pour neutraliser la C.A.G. pendant le réaligement de l'amplificateur F.I., il suffit de pousser à fond le réglage de contraste (curseur de  $P$  à la masse).

Fig. 7. — Dans certains téléviseurs, la résistance  $R$  de la sonde détectrice existe déjà dans le câblage de l'étage vidéo. On peut alors utiliser une sonde ne comportant que le condensateur  $C$ , ou connecter une sonde complète au point  $G$ .

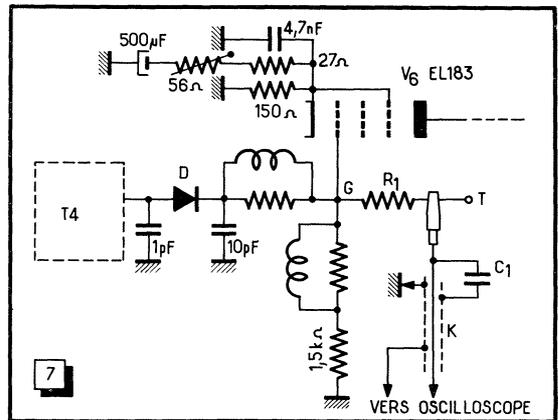
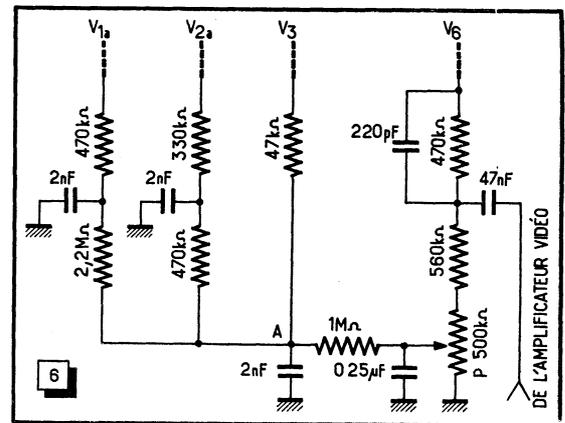
d'appeler « détectrice », mais qui ne mérite pas tout à fait son nom, le détecteur étant fourni par le téléviseur.

Théoriquement, il suffirait d'un câble blindé  $K$ , puisqu'il s'agit de transmettre des signaux à basse fréquence. Cependant, l'amplificateur vidéo, dont la bande passante est large, possède une faible capacité d'entrée. Il est donc nécessaire de ne pas augmenter cette capacité par la mise en parallèle de celle du câble et de la capacité d'entrée de l'oscilloscope. C'est la raison d'être de la résistance  $R_1$  de la figure 3, dont l'ordre de grandeur est de quelques dizaines de kilohms. Quant au condensateur  $C_1$ , situé après la résistance, il est destiné à réduire la bande passante de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope, ce qui, nous l'avons vu, procure des pips de marquage plus précis.

Si l'oscilloscope utilisé est du type B.F., son entrée verticale comporte toujours un condensateur d'isolement. Mais, dans le cas contraire, il faut en placer un, de  $50\text{ nF}$  ou  $0,1\text{ }\mu\text{F}$ , en série sur la sonde détectrice, le point test  $T$  étant le siège d'une tension continue.

Bientôt la fin de l'année.

Pensez à renouveler dès maintenant votre abonnement ou abonnez-vous afin de recevoir à domicile, et à moindre coût, votre revue préférée. Prix de l'abonnement : 24 F seulement.



Certains constructeurs disposent eux-mêmes une résistance telle que  $R$  dans le câblage du téléviseur, comme on le voit sur le schéma de la figure 7, où  $T4$  est le transformateur de détection « vision »,  $D$  la diode détectrice,  $V6$  le tube amplificateur vidéo, et  $T$  le point test  $C$ ; cette résistance apparaît comme ayant une de ses sorties « en l'air », (ce qui ne manque pas d'exciter la curiosité de l'élève-technicien). Dans un tel cas, on peut réduire la sonde détectrice au seul condensateur  $C_1$ , mais il n'y a aucun inconvénient à utiliser la sonde classique que l'on pourra connecter, soit en  $T$ , soit en  $G$  (fig. 7).

On pourra parfois constater une différence d'amplitude de la courbe de réponse, à niveau d'injection égal, selon le point de prélèvement du signal détecté sur le circuit de grille du tube amplificateur vidéo. Par exemple, dans le cas du montage de la figure 3, où  $Lc_1$  et  $Lc_2$  sont des bobines de correction, nous avons obtenu au point  $T$  une amplitude plus grande qu'au point  $G$ , la forme de la courbe demeurant inchangée.

P. BROSSARD.

# LA TECHNIQUE TVC ET SES TENDANCES ACTUELLES

Nous avons passé en revue, dans le n° 251 de « Radio-Constructeur », les particularités des amplificateurs F.I. et de luminance. Il sera question aujourd'hui de certains étages de chrominance et des bases de temps trames.

## Mise en forme de la sous-porteuse chrominance

Cette opération comprend le passage de la sous-porteuse par un circuit résonnant appelé « cloche » à cause de la forme particulière de sa courbe de transfert, répondant à certaines conditions bien définies, et par un prélimiteur, rabotant très sérieusement son amplitude par le haut et par le bas.

La structure de l'entrée de la voie chrominance peut varier très sensiblement d'un téléviseur à l'autre, comme le montrent déjà les deux exemples des figures 13 (Continental Edison) et 14 (General Television). Très souvent, le circuit cloche  $L_1$  est précédé d'un transistor (ou d'un tube) monté en amplificateur, comme sur les deux figures ci-dessus, mais cela n'a rien d'obligatoire, comme on peut le voir sur le schéma de la figure 15 (General Television), où le signal de chrominance, prélevé à

l'émetteur du transistor  $T_1$ , attaque directement le circuit cloche  $L_1$ , suivi d'un étage d'amplification  $T_2$ . Cet étage d'amplification existe d'ailleurs sur certains téléviseurs même lorsque le circuit cloche est précédé lui-même d'un amplificateur, comme c'est le cas de la figure 14.

Dans tous les cas, l'amplitude de la sous-porteuse de chrominance appliquée au prélimiteur est relativement élevée, de l'ordre de 4 à 7 V crête-crête, mais le signal est « souillé » de résidus de modulation d'amplitude de provenance diverse (parasites, traces du signal de luminance, etc.). Le rôle du prélimiteur est d'opérer un écrêtage bilatéral très énergique, ramenant l'amplitude crête-crête du signal à une valeur de l'ordre de 1 V et généralement un peu moins. Il en résulte que le courant de chacune des diodes du prélimiteur est ajusté de façon que la tension continue au point commun des deux diodes représente à peu près la moitié de cette amplitude,

c'est-à-dire quelque 0,5 V, négative par rapport à la masse dans le cas de la figure 13 et positive dans celui de la figure 14, en fonction du pôle de l'alimentation réuni à la masse et du sens des diodes qui en résulte.

Le courant à travers chacune des diodes du prélimiteur est pratiquement déterminé par la valeur de la résistance telle que  $R_1$  (fig. 13 et 14). Plus exactement, on considère, en première approximation, que  $R_1$  absorbe la totalité de la tension d'alimentation et on attribue à chacune des diodes la moitié du courant résultant. On admet, pour simplifier, que dans les conditions d'utilisation considérées la résistance propre de chaque diode est égale à  $R_2$  ou  $R_3$ , respectivement et on en déduit l'ordre de grandeur de la tension continue que l'on doit trouver aux points A, B et C. On se rend compte, par exemple, que chaque diode du prélimiteur est traversée par un courant voisin de 25  $\mu$ A dans le cas de la figure 13 et de 75  $\mu$ A dans celui de la figure 14, ce qui donne, en A, une tension voisine de -0,5 V dans le premier cas, et de +1,5 V dans le second. Mais il ne faut pas oublier qu'en fonctionnement une composante continue, résultant de la limitation, apparaît et modifie en plus ou en moins la tension de repos.

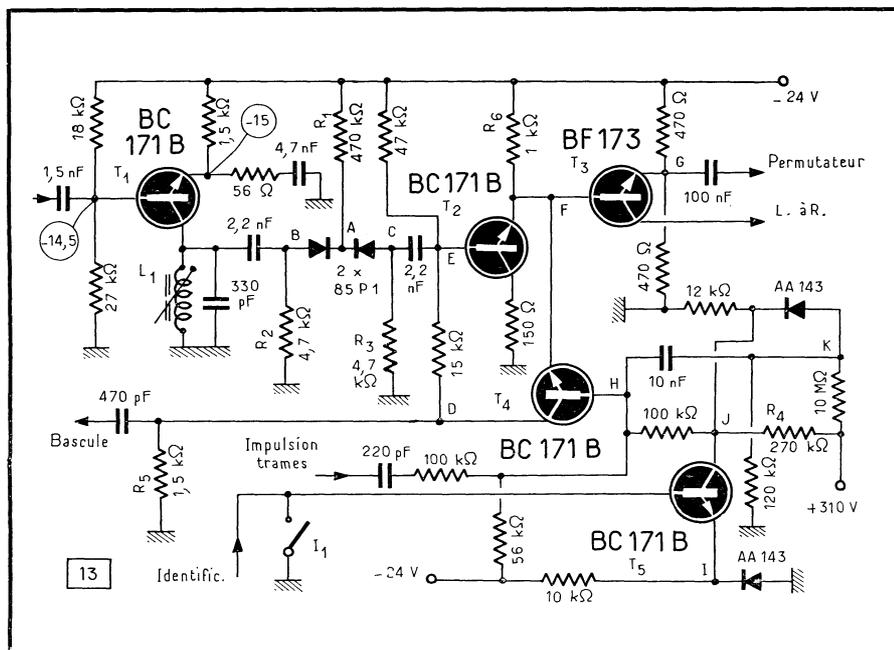


Fig. 13. — Etage d'entrée chrominance, avec le circuit cloche ( $L_1$ ), le prélimiteur et l'amplificateur de chrominance commandé par la bascule du portier.

## Amplificateur de la voie directe et portier

Le prélimiteur est normalement suivi d'un étage amplificateur de sous-porteuse, dit de la voie directe, car il attaque directement l'une des entrées du permutateur et aussi la ligne à retard. C'est sur cet étage que s'exerce l'action du portier, dispositif destiné à bloquer la voie chrominance lors de la réception des émissions en noir-blanc.

Le blocage de l'amplificateur de sous-porteuse peut se faire de plusieurs façons, soit par la mise en état de non-conduction du transistor (ou du tube) correspondant, soit, comme on le voit parfois, par la suppression de l'alimentation de l'étage. Assez souvent le transistor (ou le tube) amplificateur fait partie d'une bascule monostable et se trouve maintenu en état de conduction pendant tout le temps où le signal d'identification agit et bloque l'autre transistor (ou le tube). Aussitôt que le signal d'identification disparaît, la bascule revient à son état stable où l'élément amplificateur est bloqué.

Sur la figure 13, par exemple, l'étage d'amplification comporte un transistor adaptateur ( $T_2$ ) et un autre, monté en amplificateur ( $T_3$ ). Cet ensemble est commandé par

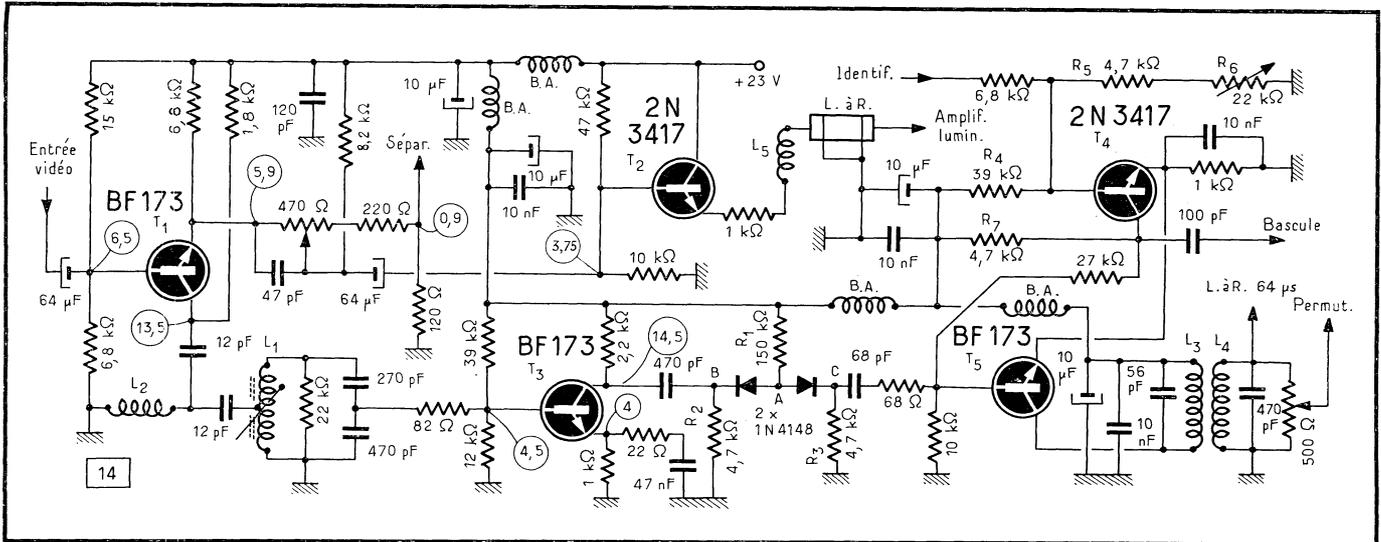


Fig. 14. — Dans ce schéma, le circuit cloche est précédé et suivi d'un étage d'amplification, avant le prélimiteur, tandis que l'amplificateur de la voie directe fait partie de la bascule du portier.

la bascule  $T_4$ - $T_5$ , dont le transistor  $T_4$  est conducteur en l'absence de signal d'identification tandis que  $T_5$  est bloqué. Le signal d'identification qui arrive sur la base de  $T_6$  est une impulsion intégrée de polarité positive, car ce signal est prélevé sur les grilles des amplificateurs vidéo R-Y et B-Y. Donc l'impulsion d'identification déclenche le transistor  $T_5$  et provoque une chute de tension dans  $R_4$ , ce qui abaisse le potentiel de base de  $T_4$  et bloque ce transistor.

Tant que le transistor  $T_4$  était conducteur la tension au point D était fortement négative à cause de la chute de tension dans  $R_5$ , et encore plus à la base de  $T_2$ , en E, déterminant le blocage de ce transistor, donc une chute de tension plus faible dans  $R_6$ , une tension plus négative en F et, par conséquent, le blocage de  $T_3$  aussi. Le tableau ci-dessous résume la « situation » aux points D à K en position « couleur » et en « noir-blanc ».

Le principe du portier de la figure 14 est assez différent, en ce sens que dans ce montage le transistor amplificateur de la voie directe ( $T_3$ ) fait partie de la bascule du portier, dont  $T_4$  constitue le deuxième élément. En position couleur,  $T_5$  est conducteur, tandis que  $T_4$  est bloqué. La tension aux deux émetteurs est de l'ordre de 3,4 V. Le transistor  $T_4$  est maintenu bloqué par le signal d'identification intégré arrivant sous la forme d'une tension négative. Si le signal d'identification disparaît, la tension à la base de  $T_4$  est déterminée uniquement par le rapport du diviseur

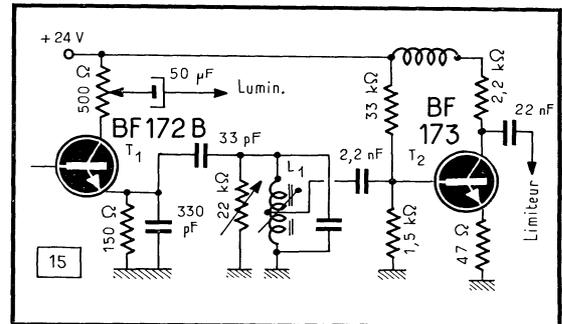
de tension  $R_4$ - $R_5$ - $R_6$  et sera, pour une position moyenne de  $R_6$ , de l'ordre de +6 V. Autrement dit, le transistor  $T_4$  passera à un régime voisin de la saturation, une chute de tension importante aura lieu sur  $R_7$ , la tension au collecteur de  $T_4$  diminuera

fréquence de trames, correctement mises en forme, et une liaison vers la bascule commandant le permutateur, à laquelle il impose l'ordre de commutation.

### Ligne à retard chrominance Permutateur — Bascule

Dans les récepteurs « classiques » l'attaque du permutateur se fait, d'une part,

Fig. 15. — Le circuit cloche est parfois attaqué directement à partir de l'amplificateur de luminance.



fortement, ce qui fera baisser la tension à la base de  $T_3$  de façon telle que ce transistor se trouvera bloqué.

Sur le schéma de la figure 13, l'interrupteur  $I_1$ , lorsqu'il est fermé, permet de supprimer le signal d'identification, c'est-à-dire la couleur. Sur le schéma de la figure 14, la résistance  $R_6$ , ajustable ou variable, donne la possibilité de régler le seuil de déclenchement du portier.

Enfin, il ne faut pas oublier que le fonctionnement correct d'un portier exige la présence des impulsions de référence à la

à partir de l'amplificateur dit de voie directe et, d'autre part, à la sortie de l'amplificateur de voie retardée, comportant le plus souvent une possibilité de réglage de gain afin de pouvoir équilibrer les deux voies (fig. 16). Actuellement, cependant, une tendance se manifeste de simplifier encore cette disposition en renonçant à l'amplificateur de voie retardée. L'amplificateur de voie directe attaque simultanément la ligne à retard, à travers un amplificateur dernier à travers un « atténuateur » tel que R, permettant de doser l'amplitude du signal appliqué. L'autre entrée du permutateur est attaquée directement à la sortie de la ligne à retard et on peut évidemment régler R de façon à égaliser l'amplitude du signal aux deux entrées (fig. 17).

Un exemple d'une telle solution est fourni par les schémas des figures 13 et 14. Dans le premier cas, le transistor  $T_3$  attaque simultanément le permutateur et la ligne à retard suivant la disposition de la figure

Position du portier	Tension (en volts) aux points ci-dessous :							
	D	E	F	G	H	I	J	K
Noir-blanc .	— 13,4	— 15,9	— 13,9	— 12	— 13,4		10	
Couleur ...	— 0,3	— 6	— 7	— 7,7	— 11	— 0,3	10	3,5

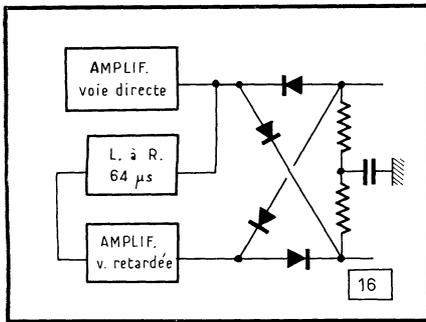


Fig. 16. — La solution classique consiste à prévoir deux amplificateurs, pour la voie directe et la voie retardée, avant le permutateur.

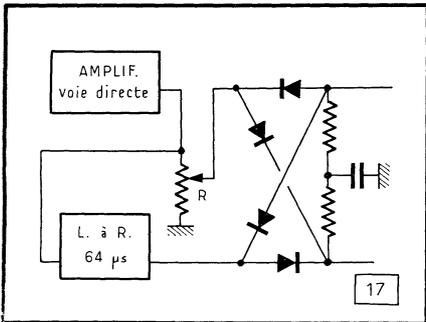


Fig. 17. — La solution « économique » consiste à n'utiliser qu'un seul amplificateur, avec attaque directe dosable du permutateur.

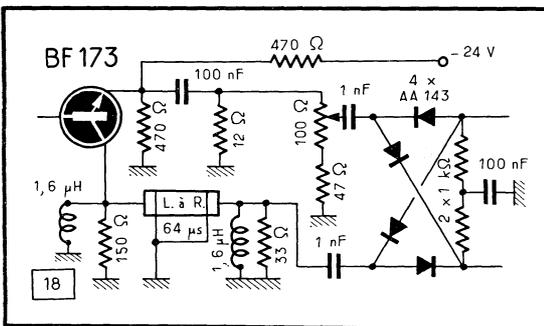
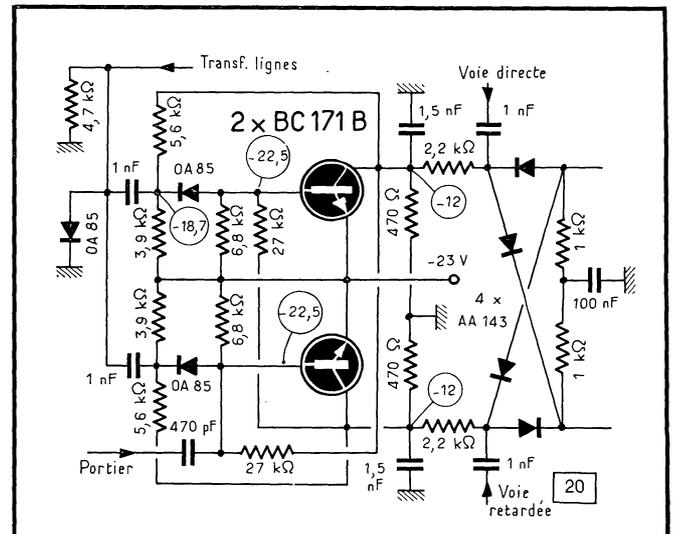
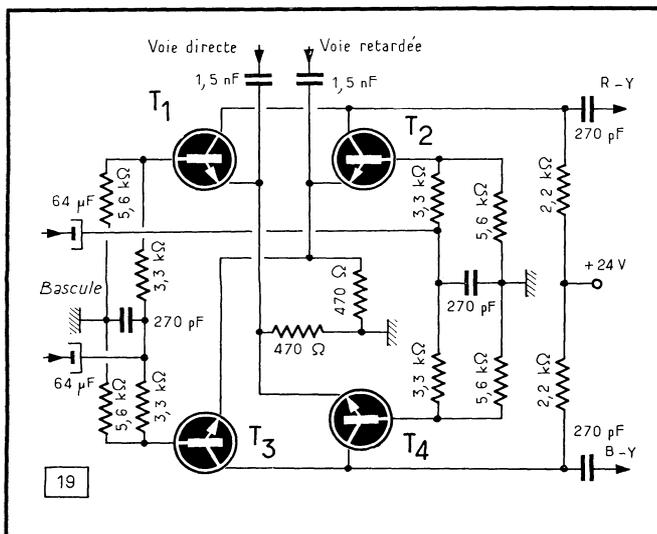


Fig. 18. — Exemple pratique du montage de la figure 17.

Fig. 19. — On rencontre parfois des permutateurs réalisés avec quatre transistors.

Fig. 20. — Exemple d'une bascule à transistors pour la commande du permutateur.



18, tandis que la ligne à retard, elle, débouche directement sur le permutateur. Dans le second cas, l'attaque du permutateur et de la ligne à retard se fait à partir du secondaire du filtre  $L_3-L_4$ , un deuxième filtre analogue étant interposé entre la sortie de la ligne à retard et le permutateur.

En règle générale, un permutateur est constitué par quatre diodes, comme le montre le schéma de la figure 18. Mais on voit parfois des permutateurs formés par quatre transistors, suivant la disposition de la figure 19. A notre connaissance, ce montage n'est utilisé que par **Ducretet**, **Pathé-Marconi**, **Radialva**, etc. Les quatre transistors sont des modèles spéciaux : ON 153.

En ce qui concerne les bascules, ce sont le plus souvent des bistables du type Eccles-Jordan, délivrant des signaux rectangulaires dont la durée de chaque palier correspond à celle d'une ligne. Autrement dit, cette bascule fonctionne avec une fréquence de récurrence moitié de celle de l'oscillateur lignes. En règle générale, les bascules sont réalisées actuellement à transistors seulement, à liaison directe ou non avec le permutateur, suivant la conception générale du montage. Elles sont synchronisées à l'aide d'impulsions lignes, prélevées souvent sur le transformateur T.H.T., mais aussi, parfois, sur le multivibrateur, et « remises au pas » par les signaux arrivant du portier. Les figures 20 et 21 montrent deux exemples de ces bascules.

## Séparation et base de temps trames

Il n'y a rien de particulier à signaler, dans le domaine de téléviseurs couleurs, en ce qui concerne la séparation et la formation des « tops » trames et lignes. Les solutions sont identiques à celles que l'on trouve dans n'importe quel téléviseur noir-blanc, à tubes ou à transistors.

Comme nous l'avons déjà noté plus haut, le signal vidéo nécessaire à l'étage séparateur doit être prélevé en un point où sa polarité et son amplitude sont compatibles avec la structure du séparateur. Ainsi, dans le cas de la figure 23 où ce dernier est constitué par le transistor  $T_1$ , normalement bloqué, le signal vidéo doit arriver en polarité « négative », de façon que seules les impulsions, en lancée positive, de synchronisation puissent débloquer  $T_1$ .

Le tri et la mise en forme des « tops » trames d'une part et lignes de l'autre s'opèrent de telle ou telle façon, suivant la conception des oscillateurs correspondants et le point d'application des impulsions de synchronisation. En effet, un « blocking » exige des signaux de synchronisation d'amplitude relativement élevée, tandis qu'un multivibrateur est plus modeste. D'autre part, on sait que, dans le cas d'un « blocking », une impulsion de synchronisation doit « ouvrir » le transistor et que sa polarité dépend, par conséquent, du type de ce transistor (p-n-p ou n-p-n) et du



# Caractéristiques de fonctionnement des diodes à vide et des diodes à semi-conducteurs

(Voir aussi : "Radio-Constructeur" n° 252)

## Limite de dissipation

Dans les trois types de diodes (à vide, au germanium et au silicium), il y a, du fait de la résistance interne, dissipation d'énergie au moins dans la phase de conduction directe. Cette dissipation peut conduire à un échauffement susceptible de détruire l'élément semi-conducteur. Dans le cas d'une diode à vide, il peut encore y avoir destruction par arrachement de la couche émissive de la cathode. L'utilisateur doit donc respecter la limite de puissance que le fabricant indique pour un élément donné.

Comme cette limite de puissance dépend également de la température ambiante (notamment dans le cas des semi-conducteurs) on peut l'indiquer sous forme d'une courbe (fig. 1). Cette courbe est valable pour une diode au germanium pour signaux faibles, et il appartient à l'utilisateur de faire les parts de dissipation directe et inverse qui interviennent dans le cas particulier d'emploi qu'il a prévu.

Quand il s'agit d'une diode au silicium, la dissipation inverse est souvent négligeable, et le fabricant peut alors simplifier le travail de l'utilisateur en indiquant simplement une limite pour le courant direct, en fonction de la température ambiante. Dans le cas des diodes pour signaux

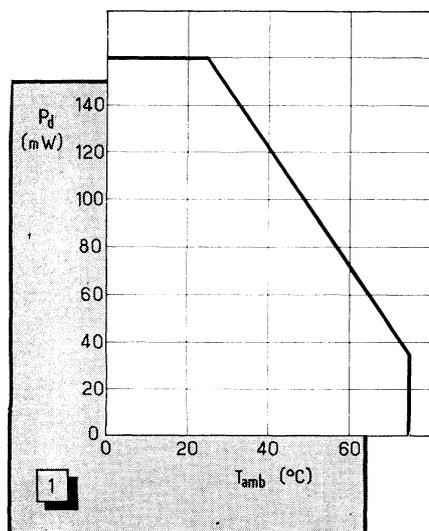


Fig. 1. — Courbe donnant la puissance maximale de dissipation dont est capable un type donné de diode au germanium, en fonction de la température.

faibles, cette limite dépend encore (fig. 2) de la longueur des connexions, car celles-ci peuvent aussi évacuer une fraction de la chaleur de dissipation. D'une façon analogue, les dimensions du radiateur (fig. 3) interviennent pour les diodes de moyenne puissance.

Les diodes de puissance (10 A et plus) sont souvent utilisées avec des radiateurs composés de multiples ailettes et, éventuellement, refroidis par ventilation forcée. Dans ces conditions, il n'est plus possible d'indiquer les caractéristiques de radiateur sous forme de ces dimensions. Il faut alors

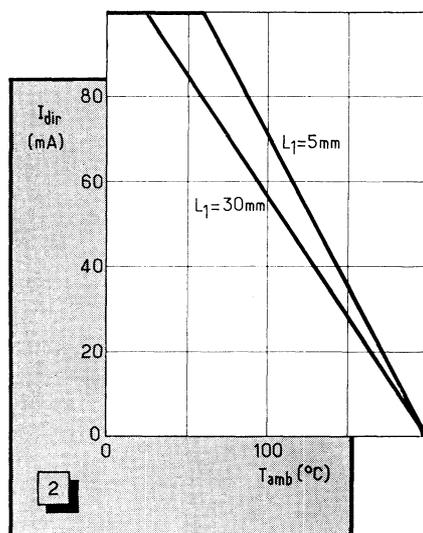


Fig. 2. — La limite de dissipation de cette diode miniature au silicium est fonction de l'intensité directe, de la température ambiante et de la longueur des connexions.

passer par la notion de la **résistance thermique** que le fabricant indique pour la diode envisagée. Cette notion s'exprime en °C/W et peut être utilisée en appliquant la **loi d'Ohm**, si on admet que les **courants thermiques** s'expriment en **watts** et que les **tensions thermiques** sont des différences de température (en °C).

L'équivalence électrique d'un circuit thermique de refroidissement est donnée dans le schéma de la figure 4. Quand on veut déterminer un radiateur à l'aide de ce circuit, on doit connaître la puissance P<sub>a</sub>, dissipée dans la diode (on verra plus loin qu'elle est fonction des conditions d'utilisation) et relever dans le catalogue du fabricant la température maximale T<sub>max</sub> que le semi-conducteur peut supporter (70 à

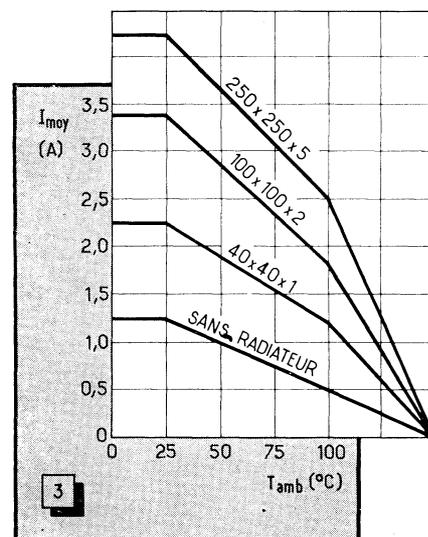


Fig. 3. — Intensité maximale admissible dans une diode « moyenne puissance », en fonction de la température ambiante et des dimensions (en millimètres) de la tôle d'aluminium servant de radiateur (Intermetall).

110 °C pour le germanium, 120 à 200 °C pour le silicium), ainsi que la résistance thermique que présente l'élément entre la jonction et le boîtier, notée R<sub>th1</sub> dans le schéma. De plus, on doit se donner la valeur maximale de la température ambiante, T<sub>amb</sub>, à laquelle le montage doit

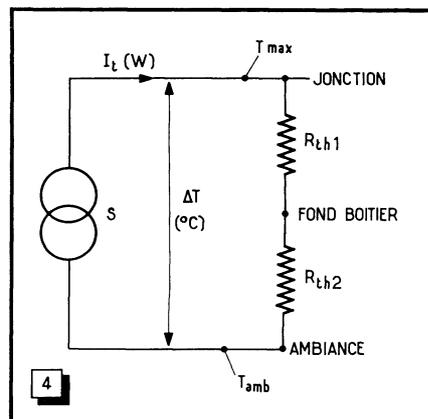


Fig. 4. — La loi d'Ohm peut être appliquée à ce circuit équivalent de refroidissement, permettant de déterminer les caractéristiques d'un radiateur.

pouvoir fonctionner. Pour calculer la résistance thermique du radiateur,  $R_{th2}$ , on doit d'abord déterminer  $\Delta T = T_{max} - T_{amb}$ , après quoi il suffit d'appliquer la loi d'Ohm en écrivant  $\Delta T = I_c (R_{th1} + R_{th2})$ , soit

$$R_{th2} = \frac{\Delta T}{I_c} - R_{th1}$$

Si l'on prend l'exemple d'une diode dissipant 10 W ( $I_c$ ), dotée d'une résistance thermique de 5 °C/W ( $R_{th1}$ ), admettant une température maximale de jonction de 150 °C ( $T_{max}$ ) et destinée à travailler à  $T_{amb} = 50$  °C, on trouve  $\Delta T = 100$  °C, et  $R_{th2} = 5$  °C/W. Connaissant ainsi la caractéristique thermique du radiateur nécessaire, on peut soit consulter le catalogue d'un fabricant de radiateurs, soit en calculer directement les dimensions, suivant le procédé indiqué dans l'ouvrage « Technique et Applications des Transistors » (Editions Radio).

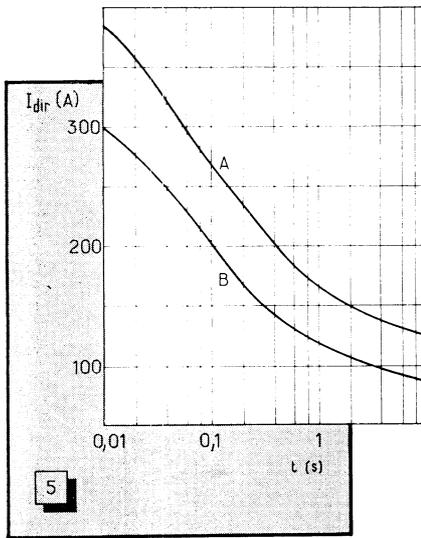


Fig. 5. — Surintensité qu'admet une diode de 15 A (Intermetall) en fonction de la durée d'application. A : Diode à froid. B : Température normale de fonctionnement.

De tels radiateurs n'existent que pour les diodes à semi-conducteur, car les diodes à vide ne sont utilisées que pour des puissances relativement plus faibles. Le fabricant se contente alors, le plus souvent, d'indiquer la limite de puissance sous forme d'un courant maximal direct, non assorti de courbes en fonction de la température ambiante. Celle-ci n'influe, en effet, que peu sur le fonctionnement d'un tube électronique, car il y règne déjà, notamment dans la cathode, des températures de plusieurs centaines de degrés. Le seul effet de température qu'on doit redouter pour une diode à vide est ainsi non pas celui qu'elle subit, mais celui qu'elle provoque par l'échauffement des composants qui l'entourent dans le montage.

### Limites en fonctionnement direct impulsif

Le courant direct maximal dont il était question plus haut (fig. 2 et 3) était défini

comme une intensité moyenne. Cela demande une définition plus précise, car, en pratique, ce courant peut prendre des formes très différentes. Dans les circuits de logique, cela peut être un courant continu, circulant seulement pendant des durées relativement longues. Lors du redressement monophasé d'une ou de deux alternances, chaque diode n'est conductrice que pendant la moitié du cycle, mais elle ne l'est que pendant un tiers de cycle d'un redressement triphasé, et pendant un sixième seulement en redressement hexaphasé. Dans ce dernier cas, une diode doit admettre 6 A pendant les instants de conduction, si on veut en obtenir une intensité moyenne correspondant à un courant continu de 1 A. Or, si l'intensité moyenne est alors bien la même que celle dans une diode parcourue par un courant de 1 A, il y a une différence en ce qui concerne les dissipations moyennes, car avec 6 A la chute directe sera plus élevée qu'avec 1 A. De ce fait, il faut n'admettre toujours, en régime de redressement, qu'une fraction de l'intensité moyenne que la diode peut supporter en régime continu. Cette fraction est généralement donnée comme égale à 75 %, 72 % et 63 %, respectivement, pour les redressements monophasé, triphasé et hexaphasé, et dans le cas d'une charge résistive. Des réductions encore plus importantes peuvent être nécessaires, lorsque le circuit de redressement est suivi d'un condensateur de filtrage. Une méthode de détermination sera donnée dans une étude ultérieure.

La valeur maximale de l'intensité moyenne qu'une diode peut admettre, ne dépend d'ailleurs pas seulement du rapport cyclique (fraction de la durée du cycle pendant laquelle la diode conduit), mais également de la fréquence de la

tension à redresser. Si cette fréquence est élevée, elle conduit à des pertes supplémentaires dues au temps de parcours des porteurs de charge qui ne peuvent plus traverser la diode assez vite. A des fréquences très basses, la température ne peut plus être considérée comme constante pendant la durée de conduction, et il en résulte une nouvelle réduction de la puissance utilisable. Pour les intensités moyennes qu'ils indiquent, les fabricants de diodes précisent ainsi toujours le mode de fonctionnement considéré. Le plus souvent, on utilise celui d'un redressement monophasé 50 Hz, avec charge résistive.

Une surintensité dans le sens direct n'est dangereuse, pour une diode à semi-conducteur, que si elle a lieu pendant une durée suffisante pour qu'il y ait échauffement prohibitif. Le graphique de la figure 5 illustre cette relation. La courbe A est valable pour le moment de mise sous tension du redresseur (diode froide), et la courbe B quand, après un fonctionnement prolongé, la diode a déjà acquis sa température de régime. Des relations semblables peuvent être établies pour les tubes à vide, mais ne sont que rarement données par les fabricants.

### Limites en tension inverse

La tension inverse d'une diode à vide n'est limitée que par les arcs électriques qui risquent de se former à l'intérieur ou à l'extérieur des isolants. Comme ces phénomènes sont faciles à éviter en adoptant de grandes distances entre les sorties des électrodes, on arrive à fabriquer des diodes à vide pour des tensions bien plus élevées que celles supportées par les diodes à semi-conducteur, et cela avec des capacités interélectrodes relativement faibles.

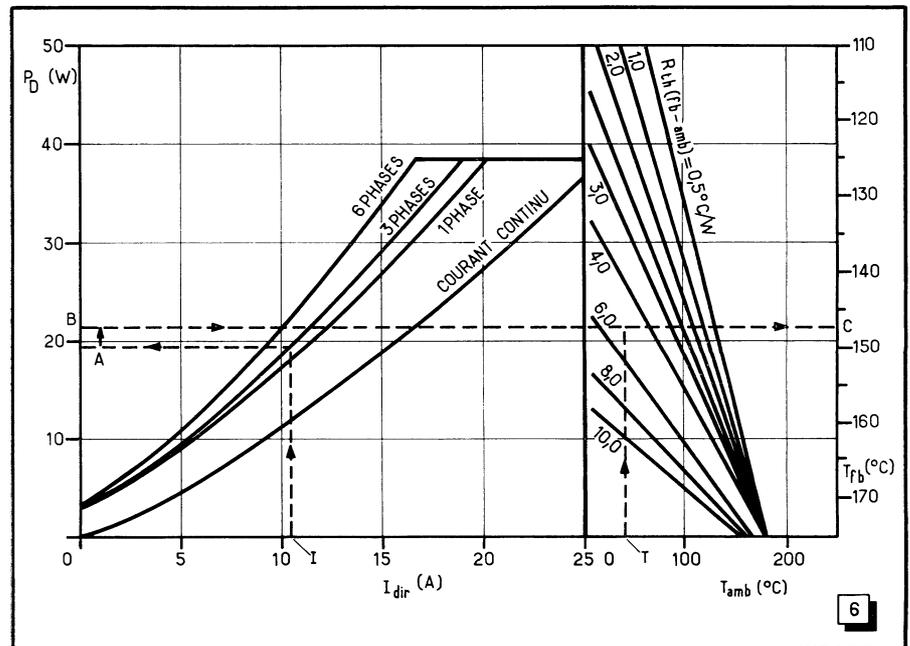


Fig. 6. — Graphique pour la détermination des caractéristiques du radiateur d'une diode à avalanche de 20 A (La Radiotechnique).

Tandis que la tension inverse d'une diode au germanium est limitée par la dissipation qu'y provoque le courant inverse, une destruction par arc électrique est possible dans une diode au silicium. L'arc se forme alors à l'extérieur de la pastille de semi-conducteur, et il suffit qu'il endommage la jonction p-n en un seul point pour que la diode cesse de fonctionner. Un tel claquage peut survenir dans le cas de surtensions accidentelles, comme on en observe parfois sur les réseaux de distribution de courant, sous forme d'impulsions rares et de courte durée.

Pour protéger la diode contre de telles surtensions, on peut faire appel au phénomène de l'avalanche de conduction inverse, mentionné dans l'article précédent (fig. 5). Une impulsion de surtension se trouve alors absorbée du fait du courant très intense qu'elle provoque en tendant à déplacer le seuil d'avalanche. En général, les impulsions de surtension sont assez courtes pour qu'il ne résulte pas d'échauffement exagéré de la diode qui les absorbe.

Les diodes fonctionnant suivant ce prin-

cipé sont appelées « à avalanche contrôlée ». Elles se distinguent des autres du fait qu'un phénomène d'arc ne peut en aucun cas avoir lieu avant que le palier d'avalanche inverse ne soit atteint.

Pour déterminer les conditions de puissance et de refroidissement dans lesquelles doit travailler une diode à avalanche contrôlée, on doit donc non seulement tenir compte de la dissipation due au courant direct, mais aussi de celle provoquée par d'éventuelles impulsions de surtension. Certains fabricants fournissent, pour cet usage, des graphiques permettant de déterminer, sans aucun calcul, la résistance thermique du radiateur à utiliser.

Un exemple est donné dans la figure 6 ; il est relatif à une diode travaillant en régime triphasé avec un courant moyen de 10,5 A, et avec des impulsions répétitives de surtension inverse, à la cadence de 50 Hz, soit une impulsion de 20 ns. Si chaque impulsion développe 2 kW de dissipation dans la diode tout en ne durant que 20  $\mu$ s (soit 1/1 000 de la durée d'une période) la dissipation moyenne est mille

fois plus faible, soit 2 W.

Muni de ces données, on utilise le graphique de la figure 6 en partant du point I, correspondant à l'intensité imposée, 10,5 A. De là, on monte jusqu'à la rencontre de la courbe « trois phases », et on lit sur l'échelle de gauche, au point A, que la diode en question dissipe 19,5 W dans ces conditions d'intensité directe. A cette puissance, il faut maintenant ajouter les 2 W dissipés en avalanche. On arrive donc à 21,5 W (point B), et en traversant horizontalement tout le dessin, on arrive au point C qui indique que, du fait de la valeur de la résistance thermique de cette diode, la température au fond du boîtier ne doit pas dépasser 147 °C dans les conditions de fonctionnement envisagées. Pour déterminer la résistance thermique du radiateur, on part de la valeur maximale de la température ambiante (40 °C, point T de l'échelle horizontale de droite) jusqu'à la rencontre avec la droite BC. Le point de rencontre correspond à une résistance thermique de radiateur de 5 °C/W environ.

H. SCHREIBER.

# Compte-tour électronique utilisant un circuit intégré

L'appareil décrit utilise un circuit intégré  $\mu$ L 914 de SGS-Fairchild, dont le schéma de la figure 1 montre la structure et qui peut, si l'on effectue quelques connexions extérieures, constituer une bascule monostable, suivant le schéma de la figure 2.

## Principe de fonctionnement

La figure 3 représente le schéma complet du compte-tours, qui peut être employé avec n'importe quel moteur à explosion, à 2 ou 4 temps et à nombre de cylindres

quelconque. Lorsqu'il s'agit d'un moteur 2 temps, l'entrée E sera connectée au primaire d'une bobine d'allumage. Dans le cas d'un moteur 4 temps, E sera réunie au rupteur du delco. De cette façon, les impulsions de tension, se produisant côté primaire de la bobine d'allumage au moment

## Caractéristiques du circuit intégré RT $\mu$ L 914 à 25 °C

Puissance dissipée .....	500 mW	Tension de sortie pour tension d'entrée minimale .....	0,35 V
Température de stockage	- 65 à + 150 °C	Tension de sortie résiduelle en régime saturé .....	0,3 V
Tension d'alimentation ..	3,6 V	Courant d'entrée (par entrée) .....	0,5 mA
Tension maximale d'entrée .....	1,8 V	Courant de sortie .....	3,2 mA
Tension d'entrée minimale provoquant le basculement .....	0,85 V	Courant de sortie résiduel .....	100 $\mu$ A
Tension d'entrée maximale provoquant le blocage .....	0,46 V	Temps de commutation ..	10 ns

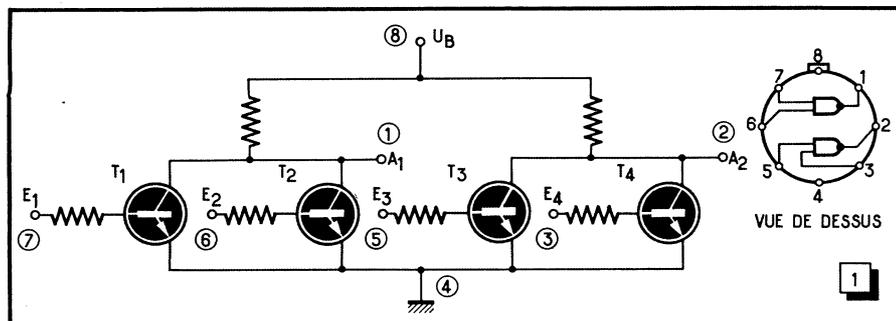


Fig. 1. — Schéma interne et disposition des sorties du circuit intégré RT  $\mu$ L 914.

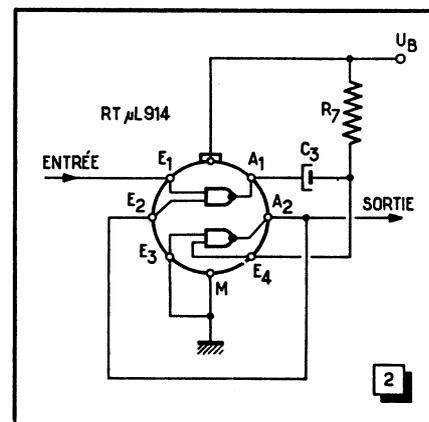


Fig. 2. — En réalisant ce montage, on transforme le circuit intégré en multivibrateur monostable.

de l'ouverture du contact rupteur, se trouvent appliquées en E<sub>1</sub> (broche 7).

Les impulsions qui atteignent ainsi l'entrée du schéma peuvent être très différentes en ce qui concerne l'amplitude, la forme, la durée et la fréquence de récurrence, et il est impossible de les utiliser directement pour agir sur un appareil de mesure à aiguille. L'impulsion d'allumage

apparaissant sur le rupteur présente l'allure d'une oscillation amortie, mais son amplitude crête-crête est de l'ordre de 300 V. Elle est appliquée à travers  $R_4$  à un circuit intégrateur amorti par  $R_5$  et la tension qui atteint, à travers  $R_6$ , l'entrée du circuit intégré, ne représente plus que quelque 2 V.

Si l'on considère d'abord uniquement le rôle du circuit intégré, en utilisant les figures 1 et 2, on doit tenir compte qu'une impulsion en lancée positive, de quelque 350 mV apparaît à l'entrée de ce circuit (fig. 4). Le transistor  $T_1$  (fig. 1) passe en régime saturé et le condensateur  $C_3$  se charge, par son extrémité  $A_1$ , au potentiel de la masse (si l'on ne tient pas compte de la tension de saturation  $U_{ce}$ , représentant une fraction de volt) et se charge plus ou moins vite à travers  $R_7$ , suivant la valeur de cette résistance, comme le montre le graphique de la figure 5.

Le transistor  $T_4$ , qui était conducteur, car il recevait une tension positive à travers  $R_7$ , se trouve bloqué par la mise à la masse de  $C_3$ . Le circuit de réaction existant entre la sortie et le transistor  $T_2$  fait que l'ensemble se maintient dans un certain état après la disparition de l'impulsion d'allumage, avec, à la sortie  $A_2$ , une tension  $U_{A2}$  déterminée par les deux entrées qui se trouvent à la masse :  $E_3$  et  $E_4$ .

Le condensateur  $C_3$  se chargeant, la tension de base de  $T_1$  atteint, à un moment donné, le seuil à partir duquel  $T_4$  devient saturé, ce qui fait tomber la tension  $U_{A2}$  à une valeur pratiquement nulle. La sortie  $A_2$  revient donc à son état initial et le processus peut se répéter indéfiniment avec la fréquence déterminée par le nombre de tours. On recueille, à la sortie  $A_2$ , des signaux pratiquement rectangulaires (fig. 6), d'amplitude et de largeur bien définies, mais dont la fréquence de récurrence varie en fonction du nombre de tours du moteur « testé ».

L'appareil indicateur est un milliampèremètre à cadre mobile de 1 mA (à déviation totale) et dont l'angle de déviation sera, de préférence, de 270°. Le condensateur  $C_4$  (fig. 3), en shunt sur le milliampèremètre, sert pour amortir les mouvements de l'aiguille lors de l'enregistrement d'impulsions à faible fréquence de récurrence (nombre de tours faible).

La diode BA 164 permet de compenser la tension résiduelle qui existe à la sortie du circuit intégré lorsque le courant y circule. En effet, cette tension (celle de saturation  $U_{ce}$ ) provoquerait une déviation de l'indicateur si la présence de la diode (au silicium)  $D_1$  n'imposait pas un seuil égal à sa tension de « déblocage ».

## Alimentation

Il est important que les indications de l'appareil soient indépendantes de la tension d'alimentation. En effet, dans une voiture équipée d'une batterie de 6 V, par exemple, la tension disponible peut varier, suivant l'état de cette batterie, le réglage du régulateur, le nombre de circuits alimentés (phares, essuie-glaces, radio, etc.) et la vitesse de rotation de la dynamo entre 6 et 8 V. Pour assurer une indication du nombre de tours indépendante de la tension d'alimentation il est donc nécessaire de stabiliser cette dernière, ce que l'on obtient en adoptant le montage de la figure 7.

La tension d'alimentation est d'abord stabilisée à l'aide d'une diode Zener alimentée à travers  $R_1$ . Cependant, la tension que l'on obtient de cette façon est seulement à peu près constante et varie de 0,2 V environ

Fig. 3. — Schéma complet du compteur à tours électronique réalisé avec le circuit intégré RT  $\mu$ L 914.

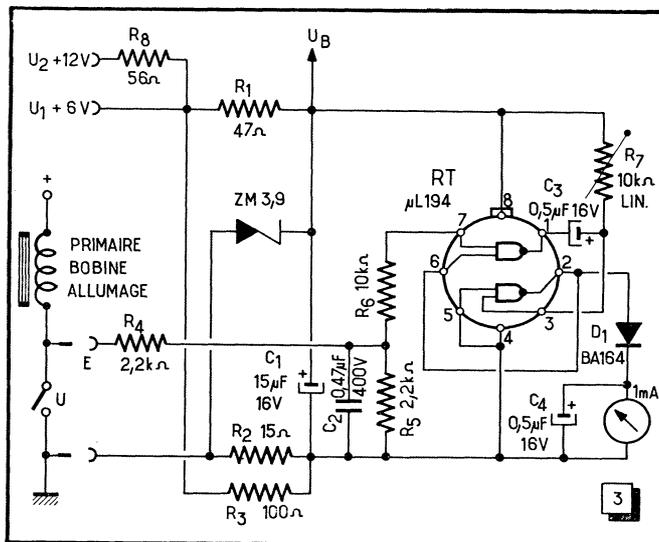


Fig. 4. — Impulsions que l'on trouve à l'entrée  $E_1$  du circuit intégré, avec l'échelle de 2 V par division.

Fig. 5. — Largeur  $t_1$  des impulsions à la sortie du multivibrateur monostable, en fonction de la valeur de  $C_3$  et de  $R_7$ .

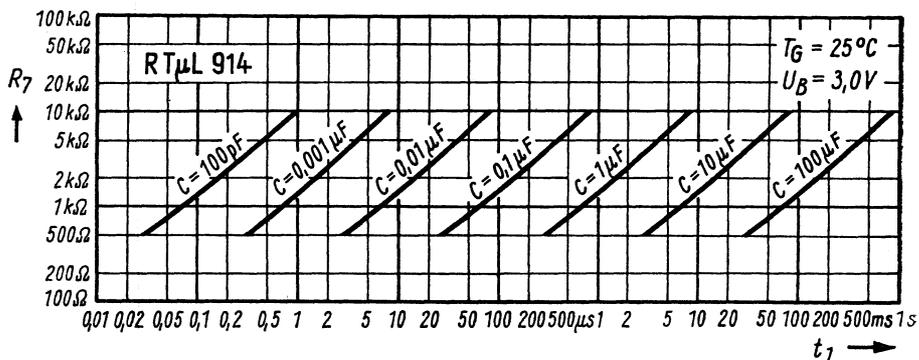


Fig. 6. — Forme des impulsions appliquées au circuit de l'indicateur. Echelle : 2 V par division.

lorsque la tension disponible varie de 2 V, ce qui est excessif si l'on veut obtenir une indication suffisamment précise du nombre de tours. L'adjonction des résistances  $R_2$  et  $R_3$  permet de réaliser un circuit en pont dont l'efficacité se traduit par le graphique de la figure 8.

## Indication pour le calcul

Le dispositif décrit peut être utilisé pratiquement avec tous les moteurs couramment employés. L'instrument indicateur (1 mA) aura son cadran gradué en tours/minute, jusqu'à 6000 ou 8000, suivant le cas. Le calcul de la valeur moyenne ( $I_{moy}$ ) du courant continu pour le signal rectangulaire représenté dans la figure 9, où  $T = t_1 + t_2$ , donne

$$I_{moy} = I_{max} \cdot \frac{t_1}{t_1 + t_2} = I_{max} \cdot \frac{t_1}{T}$$

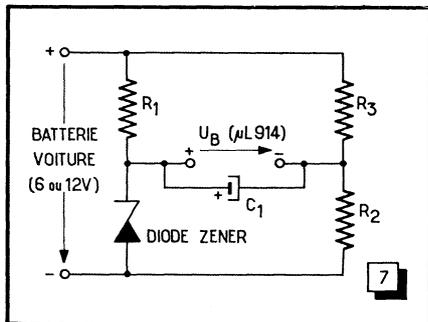
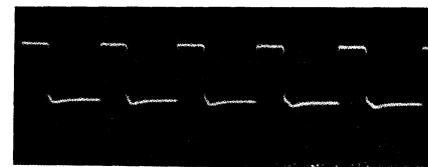


Fig. 7. — Schéma de principe du circuit stabilisateur

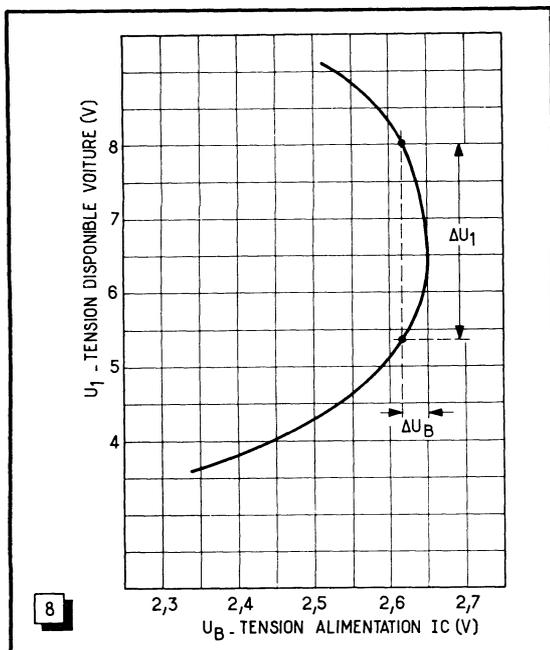


Fig. 8. — Variation de la tension d'alimentation  $U_B$  en fonction de celle de la tension disponible ( $U_1$ ), montrant l'efficacité du dispositif de la figure 7.

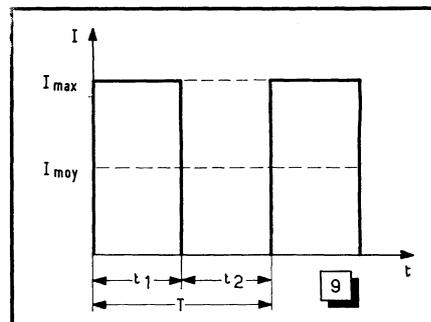


Fig. 9. — Durées et amplitudes à considérer dans les impulsions produites.

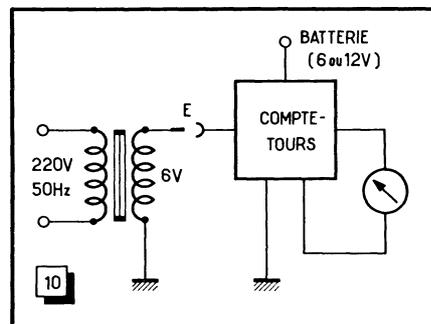


Fig. 10. — Schéma de l'installation pour l'étalonnage du compte-tours.

Comme, par les caractéristiques du montage, les facteurs  $I_{max}$  et  $t_1$  sont constants, la valeur indiquée pour  $I_{moy}$  est directement proportionnelle à  $1/T$ , c'est-à-dire à la fréquence  $f$  des impulsions d'allumage. Or, cette fréquence peut s'exprimer, en fonction du nombre de tours par minute  $n$  et du nombre de cylindres  $N$ , par la relation suivante :

$$f = \frac{n \cdot N}{a \cdot 60}$$

où  $a$  est un facteur égal à 2 pour un moteur 4 temps et à 1 pour un moteur 2 temps-3 cylindres et une seule bobine d'allumage ( $a$  est égal au nombre de cylindres s'il y a une bobine d'allumage par cylindre). La relation ci-dessus donne, par exemple, pour un moteur 4 temps-4 cylindres,  $f = n/30$ .

Le tableau ci-après résume les possibilités de l'appareil pour les différents nombres de tours et pour un certain nombre de types de moteurs. On remarquera que les valeurs de  $C_3$  et de  $R_7$  devront être

par exemple la moitié de  $T$  ou même moins, si l'on veut pouvoir mesurer jusqu'à 8000 tr/mn. Cela permet de choisir  $C_3$  et  $R_7$  d'après le graphique de la figure 5, par exemple  $C_3 = 1 \mu F$  et  $R_7 = 1 k\Omega$ .

Pour étalonner l'appareil ou utiliser une tension de 6 V à 50 Hz, fournie par le secondaire d'un transformateur quelconque, en réalisant le montage de la figure 10. La déviation obtenue dans ces conditions correspond au nombre de tours étalon, indiqué dans la quatrième colonne du tableau. Les autres valeurs du nombre de tours se déduisent par une simple règle de trois à partir de cette valeur étalon. Autrement dit, si pour un moteur 4 temps-4 cylindres le point d'étalonnage ( $f = 50$  Hz), correspondant à 1500 tr/mn, se trouve sur la graduation 20 du milliampèremètre, on trouvera 750 tr/mn sur 10, 3000 tr/mn sur 40 et ainsi de suite. La résistance ajustable  $R_7$  doit permettre d'amener l'aiguille sur une division « ronde » du cadran pour le point « étalon ». Il est à remarquer que, d'une façon générale, il n'est pas indiqué de choisir le point étalon au-dessous de 1000 tr/mn,

## BIBLIOGRAPHIE

**SERVICING THE SOLID-STATE CHASSIS**, par **Homer L. Davidson**. — Un vol. de 256 pages (137 × 215). — Tab Books Blue Ridge Summit, U.S.A. — Prix : \$ 4,95.

Le dépannage des appareils électroniques équipé de semi-conducteurs est radicalement différent de celui qui se rapporte aux anciens appareils à tubes électroniques. L'ouvrage de Davidson constitue donc un guide précieux pour tous les service-men qui veulent s'attaquer à la réparation des récepteurs de radio et de télévision à transistors, des magnétophones, des électrophones portatifs et d'autres appareils utilisant les « bêtes à trois pattes ». Les divers chapitres du livre sont consacrés à l'étude détaillée de la plupart de ces appareils et des maladies qui peuvent les affecter. Le dernier chapitre traite plus particulièrement des circuits imprimés qui, eux aussi, peuvent présenter des défauts. Livre utile pour tous ceux qui ne veulent pas perdre les pédales et poursuivre leurs activités de dépanneur.

### JOURNEES DE LA METROLOGIE DE STRASBOURG

Elles se dérouleront les 19, 20 et 21 novembre 1969 à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg et grouperont, dans le cadre d'un cycle de conférences portant sur l'instrumentation électronique, une trentaine de constructeurs français et importateurs, qui présenteront leurs nouveaux matériels.

Cette manifestation, organisée par M. Bis-muth et le Service de documentation électronique de la Faculté des Sciences, sera présidée par M. le Recteur de l'Université de Strasbourg. Elle est la seule, sur le plan régional, intéressant le domaine de l'électronique.

Pour tout renseignement : M. A. Sorokine, Service de documentation électronique, Institut de Physique, 3, rue de l'Université, 67 - Strasbourg.

Moteur (temps)	Nombre cylindres	Bobines d'allumage	Point d'étalonnage (tr/mn)	Fréquence (Hz) correspondant au nombre de tours par minute de :		
				3000	6050	8000
2	1-2-3	1-2-3	3000	50	100	133,3
2	3	1	1000	150	300	400
4	2	1	3000	50	100	133,3
4	4	1	1500	100	200	266,6
4	6	1	1000	150	300	400
4	8	1	750	200	400	533

choisies, en fonction du moteur à équiper, de façon à assurer à  $T$  la valeur maximale nécessaire pour l'indication du nombre de tours maximal. Par exemple, si l'on a affaire à un moteur 4 temps-8 cylindres, on voit que la valeur maximale de  $T$  doit rester inférieure à 1,88 ms (1/533 s), et que la valeur de  $t_1$  doit être encore plus faible,

car les vibrations de l'aiguille rendent les indications de l'aiguille difficilement lisibles.

Bien entendu, l'étalonnage peut être effectué également à l'aide d'un générateur B.F.

(Adapté de « Radioschau », 9/1968)

# Pêle-mêle électronique

## Mesure de la résistance d'entrée d'un amplificateur à transistors

Pour mesurer cette résistance par la méthode décrite ci-après on n'a besoin que d'un voltmètre. On mesure d'abord la tension de sortie  $U_{2a}$  avec, à l'entrée, une tension constante  $U_{1a}$  fournie par le générateur G (fig. 1). Ensuite, on répète la même opération, mais en intercalant en série dans la connexion d'entrée une résistance telle que  $R_1$  (fig. 2). La tension fournie par le générateur doit rester la même dans l'un ou l'autre cas, et la structure de l'amplificateur ne doit évidemment pas être modifiée. Si l'on désigne alors par A le gain de l'amplificateur, on peut écrire :

$$U_{2a}/U_{1a} = A, \text{ d'après la figure 1,}$$

et

$$U_{2'}/U_{1b} = A, \text{ d'après la figure 2,}$$

ce qui donne

$$U_{2a}/U_{2b} = U_{1a}/U_{1b}.$$

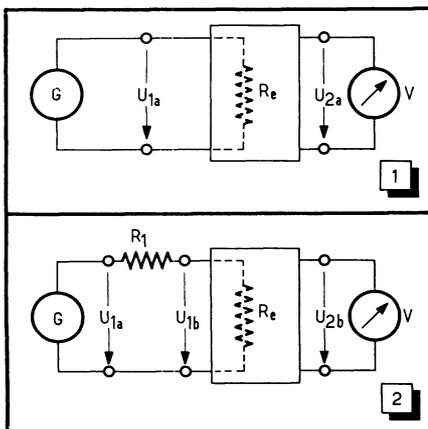
On en tire, puisque

$$U_{1a}/U_{1b} = (R_1 + R_e)/R_e,$$

$$\frac{U_{2a}}{U_{2b}} = \frac{R_1 + R_e}{R_e} = \frac{R_1}{R_e} + 1.$$

Il vient :

$$\frac{R_1}{R_e} = \frac{U_{2a}}{U_{2b}} - 1 = \frac{U_{2a} - U_{2b}}{U_{2b}},$$



Pour mesurer la résistance d'entrée, on attaque d'abord l'amplificateur par une tension  $U_{1a}$  (fig. 1), puis par une tension  $U_{1b}$ , après la mise en série d'une résistance telle que  $R_1$  (fig. 2).

d'où l'on tire

$$R_e = \frac{R_1 \cdot U_{2b}}{U_{2a} - U_{2b}}.$$

Dans certains cas, lorsque la résistance

$R_1$  est beaucoup plus grande que  $R_e$ , les relations ci-dessus se simplifient et on arrive à l'expression très simple :

$$R_e = R_1 \cdot U_{2b}/U_{2a}.$$

(D'après « Radioschau » 9/1968.)

## Allumage et extinction automatiques des feux de position

Le schéma très simple représenté ci-dessous (fig. 1) montre un dispositif permettant ces deux opérations et n'utilisant que trois transistors, un élément photosensible et quelques résistances.

L'ensemble fonctionne à partir d'une photodiode au silicium TP 61 (FD) qui, lorsqu'elle reçoit suffisamment de lumière, détermine une polarisation de base  $T_1$  telle que ce transistor se trouve bloqué.

Des mesures effectuées à l'aide d'un luxmètre ont montré que le feu de position s'allumait dès que l'éclairement descendait à 22 lux et s'éteignait dès qu'il atteignait 50 lux.

L'oscillogramme de la figure 2 montre qu'à l'instant de l'allumage d'une lampe (qui est une 12 V - 5 W) le transistor  $T_3$  subit une surcharge considérable, représentant plus de 4 fois la charge en fonction-

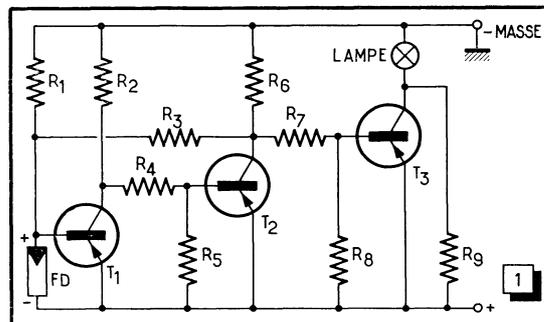


Fig. 1. — Schéma du commutateur électronique des feux de position.

Il en résulte que le transistor  $T_2$  est conducteur, car sa base est nettement négative par rapport à son émetteur, mais que  $T_3$  est bloqué et que la lampe (feu de position), qui se trouve dans son circuit de collecteur, reste éteinte.

Lorsque la lumière extérieure diminue, le courant à travers la photodiode décroît, ce qui signifie que la résistance propre de cet élément augmente. A partir d'un certain seuil, la base de  $T_1$  devient suffisamment négative et le transistor passe en état de conduction, ce qui bloque le transistor  $T_2$ , mais rend conducteur  $T_3$  et provoque l'allumage du feu de position.

Pour protéger le transistor-interrupteur  $T_3$  contre une pointe de courant trop élevée au moment de l'enclenchement, la lampe commandée reçoit un léger préchauffage par la résistance  $R_9$ . Le courant permanent de quelque 62 mA qui en résulte est sans importance pour une batterie de voiture de capacité habituelle.

nement prolongé, qui est de l'ordre de 350 mA. Cela montre que le domaine d'application du montage décrit est tout de même assez limité, bien que le transistor  $T_3$  utilisé lors des essais de la maquette ( $T_3$ ) ait supporté sans défaillance de très nombreuses commutations avec une lampe de 12 V - 8 W. Mais pour avoir une marge de sécurité suffisante, il est conseillé de ne pas utiliser des lampes de plus de 3 W, aussi bien en 6 qu'en 12 V.

Si l'on a besoin de commuter une puissance plus élevée, on peut utiliser, à la place de la lampe, un relais du type Trls 154 c, par exemple, en 6 ou en 12 V. Comme le courant de commutation se situe alors vers 55 mA, la résistance  $R_9$  peut être supprimée et le transistor  $T_3$  choisi parmi les modèles plus faibles (par exemple, AC 151).

L'ensemble peut être réalisé en circuit imprimé suivant le dessin de la figure 3, enfermé dans un boîtier en matière plas-

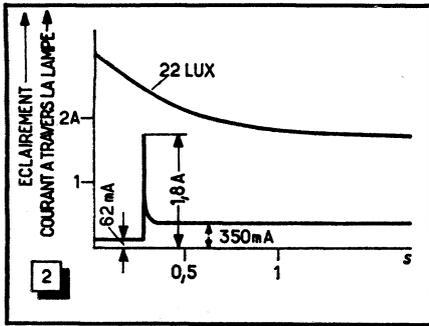


Fig. 2. — Au moment de basculement du commutateur, à quelque 22 lux, une pointe de courant très importante apparaît.

tique de  $70 \times 40 \times 20$  mm. La liaison avec le « plus » de la batterie passera par un interrupteur, tandis que la connexion « moins » sera réunie à la masse dans la plupart des cas. Un troisième fil (+ L) ira vers la lampe du feu de position ou vers un relais. Les transistors sont du type AC 151 pour  $T_1$  et  $T_2$ , et AC 153 pour  $T_3$ .

Fig. 1. (ci-dessus). — Schéma de principe du capacimètre.

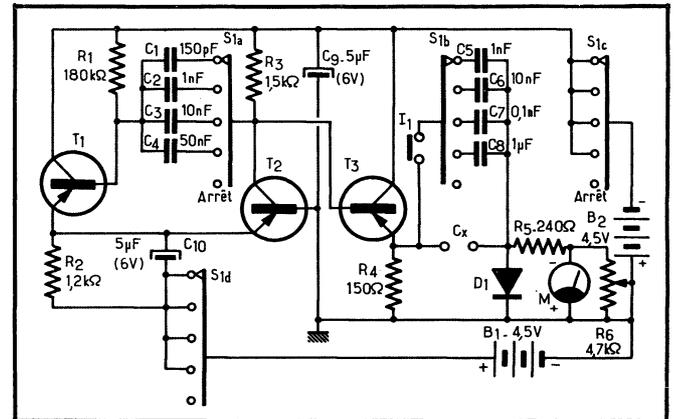
Fig. 2. (ci-contre). — Schéma général du capacimètre. L'interrupteur  $I_1$  est un bouton-poussoir.

## Capacimètre à lecture directe pour la mesure des capacités de 100 pF à 1 $\mu$ F

Cet appareil est prévu pour mesurer des capacités, en lecture directe, de 100 pF à 1  $\mu$ F, avec une précision de l'ordre de  $\pm 3\%$ . Le principe de son fonctionnement est schématisé sur la figure 1. Le condensateur à mesurer  $C_x$  est chargé, à travers la diode  $D_1$ , à l'aide d'impulsions négatives provenant d'un générateur. A la fin du processus, le condensateur  $C_x$  se trouve chargé avec la polarité telle que son « plus » se trouve du côté de la diode, qui est donc bloquée. Le condensateur va se décharger à travers la résistance de sortie du générateur et le microampèremètre,

sistance de sortie faible et une charge rapide du condensateur  $C_x$ . L'emploi de deux batteries séparées pour l'alimentation contribue à accroître la stabilité thermique de l'appareil. Les condensateurs étalons  $C_5$  -  $C_8$  doivent être à  $\pm 5\%$  si l'on se contente de la précision de mesures de  $\pm 10\%$ . Le bouton poussoir  $I_1$  permet de placer l'appareil en position « Etalonnage », pour laquelle on règle M à la déviation maximale avec les bornes  $C_x$  ouvertes. Par exemple, si l'on fait cette opération en position  $C_7$  (0,1  $\mu$ F) et que la déviation est ensuite, avec un condensateur  $C_x$  inconnu, de 35 divisions sur 100, la capacité de  $C_x$  est de 35 nF.

Le microampèremètre M est un 100  $\mu$ A, avec un cadran divisé de 0 à 100. Les transistors (tous de même type) peuvent être des p-n-p quelconques, de 50 à 100 mW, admettant un courant collecteur maximal de l'ordre de 20 mA, dont la fréquence de transition ( $\beta = 1$ ) est de quelque 10-30 MHz et dont le gain  $\beta$  est compris entre 30 et 70. On peut choisir parmi les types tels que AF 121, AF 136, BC 126, etc., ou même des transistors tels que AC 124, AC 150, etc., en



admettant une légère erreur lors de la mesure des capacités inférieures à 200-250 pF.

La mise au point de l'appareil se fera de la façon suivante, après une « chauffe » de 5 à 10 minutes :

1. — En position « 1 000 pF », enfoncer  $I_1$  et chercher à obtenir la déviation maximale par  $R_6$ . Si l'aiguille reste constamment au-dessous du maximum, il faut augmenter  $R_6$  (ce qui agit sur toutes les gammes) ou diminuer  $C_5$  (ce qui n'agit que sur la gamme « 1 000 pF »). Si l'aiguille dépasse le maximum pour toute position de  $R_6$ , on fait le contraire. Il est souhaitable d'avoir la déviation maximale pour une position moyenne de  $R_6$ .

2. — La déviation maximale étant obtenue, connecter en  $C_x$  un condensateur de 200 à 250 pF, à  $\pm 5\%$ . Si l'aiguille donne une indication excessive, il faut augmenter  $C_1$  (et diminuer  $R_6$ , pour rétablir le réglage initial de déviation maximale). Si l'aiguille ne dévie pas assez, il faut diminuer la valeur de  $C_1$  ou remplacer la diode  $D_1$ , dont la résistance directe est probablement trop élevée. On peut également connecter en parallèle deux diodes identiques.

3. — On répète les mêmes opérations pour les autres gammes, en choisissant, pour le contrôle, une capacité étalon donnant lieu à une déviation de 10 à 30 divisions.

Fig. 3. — Circuit imprimé permettant le montage du commutateur.

L'élément photosensible est, comme il a été dit plus haut, du type TP 61. La valeur des résistances, pour les versions 6 et 12 V, est donnée par le tableau ci-après.

Résistance	Version 6 V	Version 12 V	Dissipation (W)
$R_1$ (k $\Omega$ )	220	470	0,25
$R_2$ (k $\Omega$ )	4,7	10	0,25
$R_3$ (k $\Omega$ )	82	220	0,25
$R_4$ (k $\Omega$ )	2,2	2,2	0,25
$R_5$ (k $\Omega$ )	2,2	2,2	0,25
$R_6$ ( $\Omega$ )	150	270	0,5
$R_7$ ( $\Omega$ )	100	220	0,5
$R_8$ ( $\Omega$ )	100	100	0,5
$R_9$ ( $\Omega$ )	100	180	0,5

Avant la mesure,  $C_x$  est remplacé par un condensateur étalon, déterminant une déviation totale du microampèremètre. Il est nécessaire que la résistance de sortie du générateur soit suffisamment faible pour que  $C_x$  puisse se charger à fond pendant une impulsion et que, d'autre part, la résistance de M soit suffisamment faible aussi, pour que  $C_x$  puisse se décharger complètement entre deux impulsions.

Dans l'appareil réalisé, dont la figure 2 représente le schéma, on utilise, pour charger  $C_x$ , une impulsion positive, ce qui explique l'inversion de polarité de la diode  $D_1$  et du microampèremètre.

Le générateur de signaux rectangulaires, utilisant les transistors  $T_1$  et  $T_2$ , permet d'obtenir des impulsions de durée variable par commutation des capacités  $C_1$  à  $C_4$ . La tension obtenue sur le collecteur de  $T_2$  sera très sensiblement rectangulaire.

Le transistor de couplage  $T_3$ , utilisé en collecteur commun, permet d'obtenir une ré-

**En 5 minutes  
tous les vendredis**  
en lisant  
**électronique**  
**actualités**

**vous trouvez  
le renseignement utile  
pour votre travail**

ÉLECTRONIQUE-ACTUALITÉS est le journal  
de tous les responsables techniques et commerciaux  
de l'industrie électronique

**SPÉCIMEN GRATUIT**

à demander  
aux ÉDITIONS RADIO  
9, rue Jacob, Paris, 6<sup>e</sup>

*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**

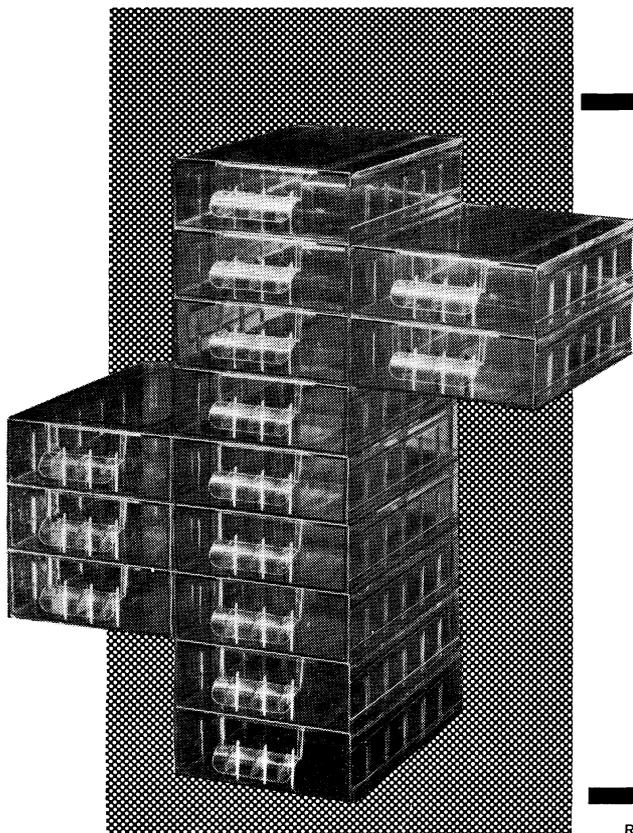
Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures  
**STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT**

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi  
Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous  
**LA DOCUMENTATION ET LA 1<sup>re</sup> LEÇON GRATUITE D'ELECTRONIQUE**

**INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE**

164 bis, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII<sup>e</sup>)

Téléphone : 551.92.12

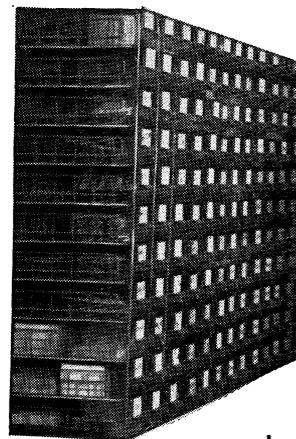


RAPY

**LE multiroir**

**100 % TRANSPARENT**

TIROIRS COULISSANT DANS UN CASIER,  
S'EMBOITANT LES UNS  
DANS LES AUTRES



un rangement  
fonctionnel, visible,  
à encombrement  
adapté.

**de 1 à  
l'infini**

**8 modèles**  
de différentes capacités

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION :

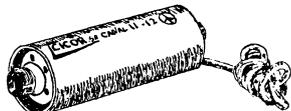
**R. DUVAUCHEL**

3 bis, RUE CASTÉRÈS, 92-CLICHY, TÉL. : 737.34.30 & 34.31



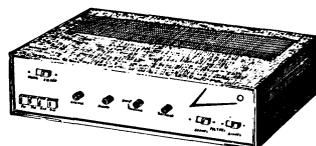
### MESUREUR DE CHAMP

Entièrement transistorisé  
Tous canaux français  
Bandes I à V  
Sensibilité 100  $\mu$ 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



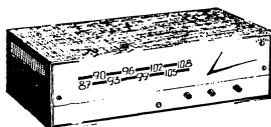
### AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO  
— 2 x 10 W efficace sur 7  $\Omega$   
— 4 entrées connectables

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

### TUNER FM "BERLIOZ"

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



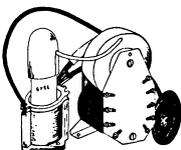
### ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle  
Fixation automatique des sorties

### NOUVEAU :

### THT 110°

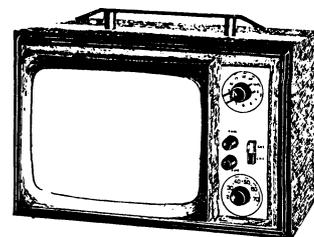
Surtension auto-protégée



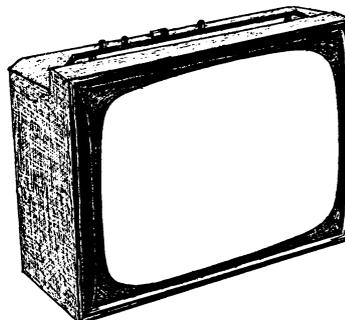
Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

### "TRAVELLER"

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



### "PATIO" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41



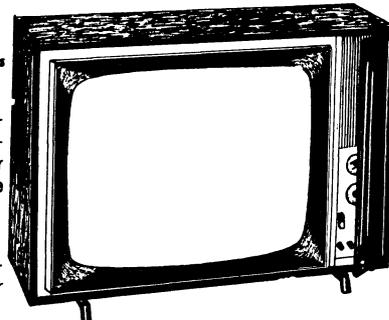
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10  $\mu$ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

### "HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes  
Ecran 59 et 65 cm

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

- Sensibilité 15  $\mu$ V
- Commutation 1<sup>re</sup> - 2<sup>e</sup> chaîne par touches.
- Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou, palisandre.



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

# cicor

5, rue d'Alsace  
PARIS - X<sup>e</sup>

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPY

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

## PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 5 F + 1,17 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. Remises des textes au plus tard le 10 du mois.

### DEMANDES D'EMPLOI

ELECTRONICIEN MAQUETTISTE polyvalent se charge de tous travaux de montage, de câblage et d'études de prototypes. Travail soigné et rapide. Ecr. Revue n° 365.

ETUDIANT, sans qualification particulière, cherche emploi à mi-temps, le matin, de nature indifférente. Ecr. Revue n° 368.

AT3 ELECTRONICIEN, 28 ans, spécialiste maintenance, dépannage MGT NAGRA, ch. situation Paris ou Province de préférence. Ecr. Revue n° 384.

### ACHATS ET VENTES

VENDS oscillo CENTRAD 276 A, jamais utilisé + nb accessoires. Sacrifié : 1 000 F. Breton, Rés. Bois-de-la-Source, C2, 45-Orléans-la-Source.

### VENTES DE FONDS

Vends ou gérance, fonds RADIO-TV, région Poitou-Charente, mag. logt. neufs, bail, crédit. Ecr. Revue n° 361.

Fonds RADIO-TV-MENAGER, + 35 ans sur place. Ville Centre, Affaire extrêmement sérieuse. Possibilité association. Prix 30 U + stock. Ecr. Revue n° 385.

### OFFRES D'EMPLOI

Rech. DEPANNEUR qualifié RADIO - TVC. Ets CHEREL, 5, rue de Lyon, 63-THIERS.

### TV REPAIRS recrute

**TECHNICIENS**  
qualifiés noir et couleurs

### TECHNICIENS

Radio-Transistors  
électrophones et magnétophones  
Très bons salaires

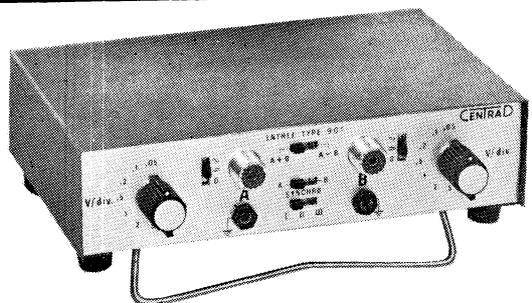
### DÉBUTANTS

Formation possible

Se présenter 51, bd Richard-Lenoir, Paris-11e

Votre Oscilloscope de maintenance transformé  
en Oscilloscope de laboratoire par

## L'ENTRÉE DIFFÉRENTIELLE 901 A + B - A - B



Indispensable pour le réglage des Téléviseurs Couleurs

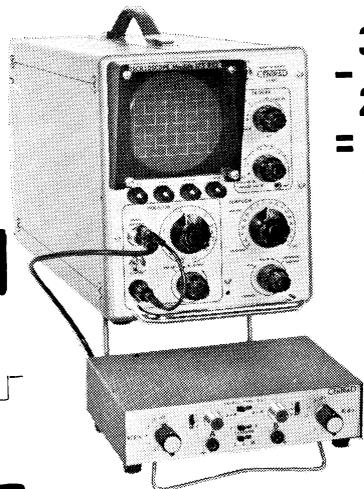
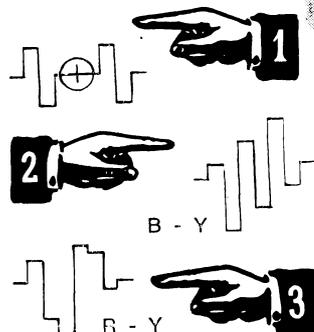
### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Entrées sur transistors à effet de champ protégés jusqu'à 500 Vcc.
- Addition A + B ou soustraction A - B.
- Impédance d'entrées : 1 MΩ/40 pF.
- Impédance de sortie : 75 Ω.
- Bande passante du continu à 7 MHz (± 3 db).
- Gain égal à l'unité.
- Réjection entre les voies supérieure à 30 dB.
- Deux atténuateurs de 50 mV/Div. à 20 V/Div.
- Contacteur 0 - Continu - ~ sur chacune des entrées.
- Adaptable sur tous oscilloscopes, entrée 50 mV/Div.
- Ampli créateur de synchro à 3 positions incorporé.
- Synchro sélectionnable sur voie A-B.
- Alimentation secteur 110 ou 220 volts.
- Dimensions : 220 x 145 x 65 mm - Poids : 1 200 g.

### EXEMPLE D'UTILISATION EN TV COULEUR

Réglage du gain différentiel  
(B - Y) - (R - Y)

Réglage à l'augmentation des paliers vert et magenta au niveau 0



En vente chez tous les grossistes  
PRIX : 632 F. H.T.

**CENIRAD**

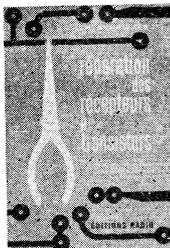
59, AVENUE DES ROMAINS  
74 ANNECY - FRANCE  
TEL. : (50) 45-49-86 +

— TELEX : 33 394 —  
CENTRAD-ANNECY  
C. C. P. LYON 891-14

CENTRAD 150

### RÉPARATION DES RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

par H. Schreiber



232 pages,  
format 16 x 24,  
avec 148 figures, dont  
10 oscillogrammes, et  
18 photographies.

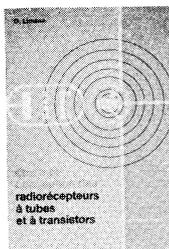
Après un rappel rapide des propriétés essentielles des transistors et quelques indications sur leur technologie, l'auteur analyse en détail la structure, le fonctionnement et le dépannage d'un récepteur type à transistors. Il est ensuite question de l'outillage : contrôleur, voltmètre électronique, générateur, transistormètre, alimentation stabilisée, etc., avec toutes les indications concernant leur réalisation éventuelle.

Le transistor (fonctionnement ; caractéristiques ; circuits fondamentaux) - Le récepteur à transistors (conversion ; amplification F. L. et B. F.) - L'outillage du dépanneur (transistormètre ; alimentation stabilisée ; signal tracer) - La pratique du dépannage - Les récepteurs à modulation de fréquence et stéréophoniques.

Prix : 24,70 F ; par poste : 27,17 F

### ÉTUDE ET CONCEPTION DES RADIORÉCEPTEURS A TUBES ET A TRANSISTORS

par O. Limann



288 pages,  
format 16 x 24, avec  
plus de 380 figures.

Cet ouvrage tient compte de tous les récents progrès de la technique, et les transistors y sont étudiés au même titre que les tubes électroniques.

Les principes généraux - Les composants électroniques - Éléments de circuits complexes - Enregistrement et reproduction des sons - Diodes et redresseurs - Les transistors - Les tubes - L'amplification par tubes et transistors - Production d'oscillations par quadripôles actifs - Dispositions particulières de montage - De la détectrice à réaction au superhétérodyne - Couplage d'antenne et amplification H. F. - Etages mélangeurs et oscillateurs - Les amplificateurs F. L. - La commande automatique de gain (C. A. G.) - Les amplificateurs B. F. - L'alimentation - L'automatisme dans les récepteurs modernes - La radiodiffusion stéréophonique.

Prix : 27,80 F par poste : 30,58 F

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-6<sup>e</sup>**

C. C. Paris 1164-34

## 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.

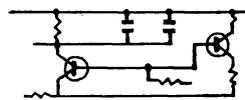
### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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



### 2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

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



### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPERIENCES

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

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

**LECTRONI-TEC REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !**

**GRATUIT BON RC51** 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.



# POUR MIEUX

peindre, scier, clouer,  
tapisser, décorer, jardiner, etc...

une visite s'impose au

# 4<sup>e</sup>

# salon du bricolage jardinage 69

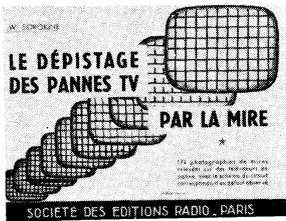
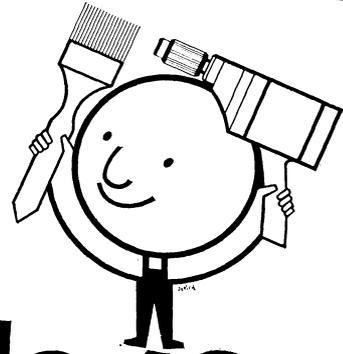
# paris 6.17 novembre

porte de versailles

OUVERT DE 9 H 30 à 19 H

nocturnes les mercredi 12 et vendredi 14 jusqu'à 22 h

Venez bricoler à l'atelier d'essais mis à votre disposition par le salon



## LE DÉPISTAGE DES PANNES TV PAR LA MIRE

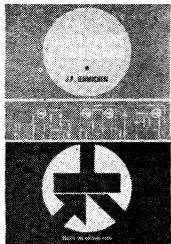
par **W. Sorokine**

Recueil de 174 cas-types de pannes réellement observées dans la pratique et dont la manifestation sur l'écran d'un téléviseur a été photographiée. Chaque photographie d'une image anormale est accompagnée du schéma se rapportant à l'étage où la panne peut avoir lieu et d'une brève explication.

Aucune image ou image trop pâle - Instabilité (horizontale ou verticale) - Manque ou excès de hauteur ou de largeur - Décadrage - Zones d'ombre - Défauts de linéarité horizontale ou verticale - Déformation des lignes verticales - Divers (manque ou excès de lumière, contraste anormal, plastique, etc.).

4<sup>e</sup> édition, 64 pages, format 27 x 21.

Prix : 10,20 F ; par poste : 11,22 F



## CIRCUITS ÉLECTRONIQUES A TRANSISTORS

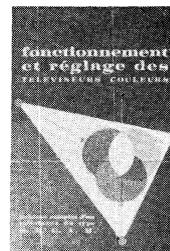
par **J.-P. Ehmichen**

Le but de cet ouvrage est de présenter les éléments constitutifs des ensembles électroniques, c'est-à-dire, successivement, les circuits qui produisent des signaux, ceux qui les transforment et ceux qui les utilisent.

**Production des signaux** : sinusoïdaux ; rectangulaires symétriques ou dissymétriques ; tops ; dents de scie ; composites ; divers - **Transformation des signaux** : amplification ; uniformisation ; discrimination ; opérations mathématiques ; division et multiplication de fréquence ; détection et redressement - **Mesure des signaux** : amplitude ; fréquence ; phase ; examen de la forme - **Utilisation des signaux** : production d'une action mécanique ; transmission de positions et de grandeurs ; servomécanismes ; production d'effets lumineux ou chimiques.

288 pages,  
format 16 x 24, avec  
plus de 200 figures.

Prix : 27,80 F ; par poste : 30,58 F



## FONCTIONNEMENT ET RÉGLAGE DES TÉLÉVISEURS COULEURS

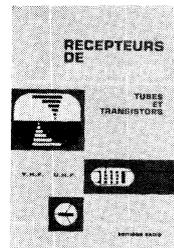
par **M. Varlin**

Ouvrage écrit par un praticien pour tous ceux qui veulent assimiler les particularités de la technique de la TVC, sans se noyer dans des considérations qui n'ont rien à voir avec la pratique. Après un bref rappel des principes de la colorimétrie, l'auteur analyse les trois systèmes : N. T. S. C., PAL et SECAM.

224 pages,  
format 16 x 24 ;  
avec 146 figures  
et un dépliant.

Notions de colorimétrie - La transmission des images en couleurs - Le système N. T. S. C. - Le système PAL - Le système SECAM - La reconstitution de l'image colorée - Les bases de temps du récepteur couleurs - Réglages sur un récepteur couleurs - Description d'un récepteur couleurs.

Prix : 27,80 F ; par poste : 30,58 F



## RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION (Tubes et transistors)

par **M. Varlin**

L'auteur s'est efforcé de bien faire comprendre les notions fondamentales nécessaires pour devenir un bon technicien de télévision, en faisant appel le moins possible aux mathématiques, mais en montrant comment, dans la pratique, tous les problèmes sont résolus.

Problèmes généraux - Les traducteurs lumière-courant et courant-lumière - La partie amplificatrice du récepteur (V. H. F. et U. H. F.) ; amplificateurs F. I. et vidéo ; la chaîne son ; les antiparasites) - Les bases de temps (séparation ; oscillateurs ; bases de temps trames et lignes) - Les dispositifs annexes - Trois téléviseurs modernes (819-825 lignes ; multidéfinition type « Belgique » ; récepteur CCIR) - Application des transistors en télévision.

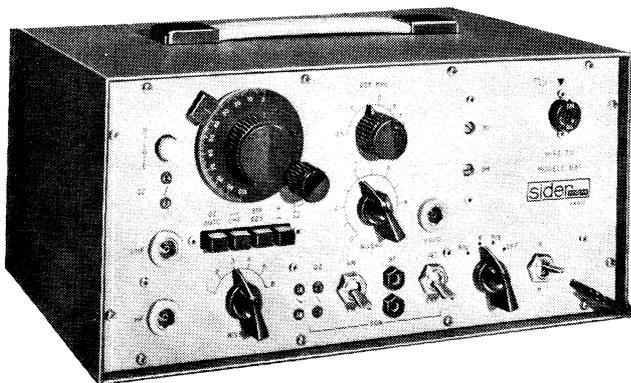
296 pages,  
format 16 x 24,  
avec 296 figures.

Prix : 30,90 F ; par poste : 33,99 F

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>) - C. C. P. Paris 1164-34**

# MIRE TV 1150 Fr.

Notice sur demande



## Modèle 681 - Transistors et circuits intégrés

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

- VIDEO : • Standards 625 et 819 L.  
 • Niveau 1,5 V. c. à c. sur charge 75 ohms  
 • 4 informations : Quadrillage Blanc/Noir ou Noir/Blanc - Image blanche - Définition variable 3,5 à 8 MHz.
- H. F. : Bandes I et III - U.H.F. Fréquence 600 MHz  
 Porteuse vision pilotée par quartz  
 Modulation positive ou négative  
 Modulation SON : AM ou FM sur tous les canaux.  
 Entrée pour modulation extérieure.

**sider**  
ondyne

11, rue Pascal,  
Paris 5<sup>e</sup>  
tél. : 587.30.76

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

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

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

**PLACEMENT**  
Documentation sur demande **RG**

la télévision  
en couleurs  
à portée d'

le  
**diapo-télé  
test**

AVEC  
**VISIONNEUSE  
INCORPORÉE**

**BON GRATUIT  
D'INFORMATION**

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

Degré choisi .....

NOM .....

ADRESSE .....

..... R.C.

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

UN  
imprimeur  
spécialisé  
AU SALON

**infra**  
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE  
24 RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - TEL 225 14 55

Je désire recevoir vos "Diapo-Télé-Test"  
(7 volets), avec visionneuse incorporée,  
et reliure plastifiée laissant les volets  
amovibles.

Nom .....

Adresse .....

Ci-inclus un chèque ou mandat-lettre  
de 89 F port compris.

RAPY



une couche conductrice à résis-  
tance élevée, en bombe aérosol

## GRAPHIT Spray 33

- Un graphite colloïdal adhésif à fort pouvoir couvrant :
- réalisation et rénovation des blindages de tubes électroniques et cathodiques,
  - protection contre les charges statiques,
  - application de couches conductrices pour la galvanoplastie.

Documentation et liste dépositaires sur demande

**SLORA** DISTRIBUTEUR  
EXCLUSIF  
57-FORBACH - BP 41

EN BOMBE AEROSOL  
de 450 cm<sup>3</sup>  
H.T. **16 F**

# 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

**Toute  
l'Electronique**

à partir du N° .....  
(ou du mois de .....)

ABONNEMENT | REABONNEMENT

FRANCE

ÉTRANGER

40,00 F     55,00 F

**RADIO  
constructeur  
TV**

à partir du N° .....  
(ou du mois de .....)

ABONNEMENT | REABONNEMENT

24,00 F     33,00 F

**TELEVISION**

à partir du N° .....  
(ou du mois de .....)

ABONNEMENT | REABONNEMENT

25,00 F     34,00 F

**électronique  
Industrielle  
et microélectronique**

à partir du N° .....  
(ou du mois de .....)

ABONNEMENT | REABONNEMENT

60,00 F     85,00 F

**ELECTRONIQUE  
ACTUALITES**

à partir du N° .....  
(ou du mois de .....)

ABONNEMENT | REABONNEMENT

75,00 F     100,00 F

Spécimens sur demande

TOTAL .....

DATE .....

RC 253

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<sup>e</sup>.

## "AVANT-GARDE"

Ce numéro de novembre comprend deux articles particulièrement « d'avant-garde » : le premier donne la description d'un système de télécommande de récepteur TV, quasi-proportionnel, entièrement électronique, sans le moindre moteur, et équipé d'un dispositif à effet capacitif offrant l'avantage d'une grande fiabilité.

Le système faisant l'objet du deuxième article est baptisé « Information Display ». C'est un moyen commode d'associer aux programmes de télévision, diffusés directement du lieu de prise de vues, des titres ou des informations diverses.

Parmi les autres articles composant ce numéro, citons :

- Description d'un oscilloscope Philips, spécial pour la TV noir-blanc et couleurs ;
- Calcul et réalisation d'un amplificateur d'antenne à large bande ;
- Utilisation des grid-dip ;
- Problèmes de reportages TV ;
- Téléphonovision en couleurs.

TELEVISION n° 198

Prix : 3 F

Par poste : 3,30 F

## C.I. : LES FAMILLES DTL COMPATIBLES ET A J-FET

Poursuivant une étude systématique et complète sur les circuits intégrés de logique, **Electronique Industrielle** publie, dans son numéro de novembre, un panorama des :

C.I. en familles :

- à diodes et transistors (DTL) ;
  - compatibles (DTL et TTL) ;
  - à FET à jonction (J-FET) ;
- où tous les circuits commercialisés en France sont classés sous forme de tableaux.

Dans ce même numéro :

- Le premier système d'analyse des bandes magnétiques analogiques, réalisé par la C.D.C. ;
- La description de chargeurs de batteries professionnels ;
- Téléphonovision en couleurs.
- Un oscillateur à quartz ultra-stable, accordable ;
- Le compte rendu du SICOB ;
- etc.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 128

Prix : 7,50 F

Par poste : 7,80 F

## OPTOÉLECTRONIQUE III

On lira avec intérêt le troisième article sur ce sujet, consacré cette fois à l'automatisme et à la mesure. La mesure sera traitée sous bien d'autres aspects dans ce numéro puisqu'il comporte, d'une part, la description d'un générateur de signaux B.F. sinusoïdaux et carrés, à circuit intégré, d'un générateur de signaux triangulaires remarquable, puisque sa fréquence maximale est de l'ordre de 5 MHz, d'autre part, un article extrêmement clair sur la mesure des intervalles de temps très court, avec une précision de 100 ps.

A noter une description théorique et pratique concernant un flash électronique moderne.

Parmi les articles traitant de la B.F., une large place est consacrée à la description d'un bras tangentiel à servocommande, et à un petit magnétophone de poche, véritable mémoire auxiliaire qui intéressera beaucoup de lecteurs.

Enfin, le Guide de l'Acheteur, attendu par tous, occupe un nombre important de pages dans la revue.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 240

Prix : 5 F

Par poste : 5,30 F

## TOUTES LES NOUVELLES

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

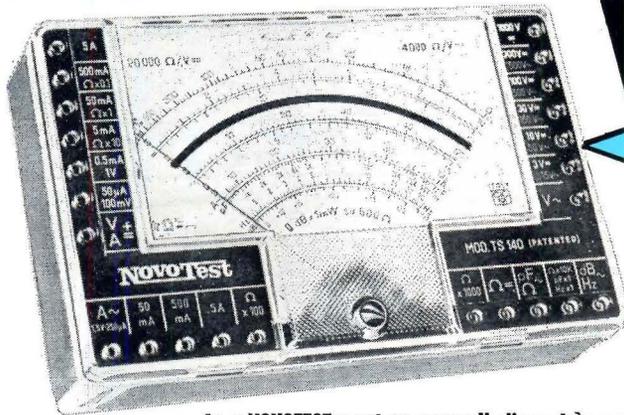
Prix : 2,50 F

Par poste : 2,70 F

# 3

## CONTROLEURS UNIVERSELS

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



# NovoTest

### CADRAN GÉANT

MODÈLE "TS 140" **20.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) ..... **159 F**

MODÈLE "TS 160" **40.000 Ω PAR VOLT**

10 gammes - 48 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) ..... **185 F**

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

#### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

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

# Miselet

MODÈLE "TS 150"

## 4.000 Ω PAR VOLT

6 gammes de mesure - 19 calibres.

Echelles uniformes. Prix (T.T.C.) .....

**189 F**

### 30 AMPÈRES en INTENSITÉS CONTINUES et ALTERNATIVES

TENSIONS EN CONTINU :

**4 CALIBRES :** 6V - 30V - 300V - 600V

TENSIONS EN ALTERNATIF :

**4 CALIBRES :** 6V - 30V - 300V - 600V

INTENSITÉS EN CONTINU :

**4 CALIBRES :** 250 μA - 3A - 6A - 30A

INTENSITÉS EN ALTERNATIF :

**4 CALIBRES :** 250 μA - 3A - 6A - 30A

OHMMÈTRE EN CONTINU :

**2 CALIBRES :** 0 à 5 K ohm - 0 à 500 K ohm

CHERCHEUR DE PHASE

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

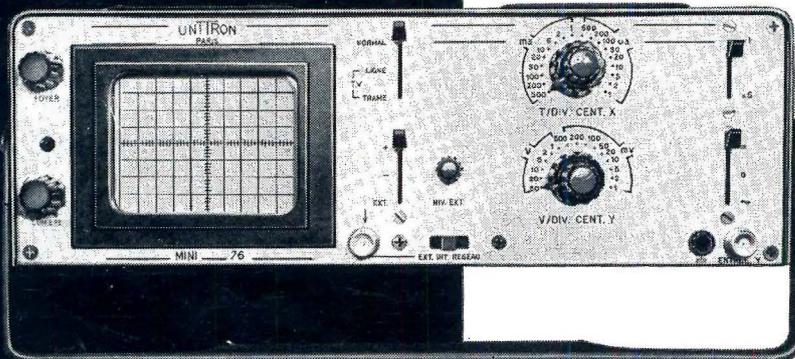
Bonnange

**NORD RADIO** 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10<sup>e</sup>) TÉL. : 878-89-44 - C. C. P. PARIS 12.977-29

# LE RECORD

du rapport

DIMENSIONS  
PERFORMANCES ET  
SIMPLICITE D'UTILISATION



10 MHz  
1 mV

## OSCILLOSCOPE

## mini 76

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

### AUTRES FABRICATIONS :

AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES  
AMPLIFICATEURS A DÉCALAGE DE ZÉRO

OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU 10 DP  
MODELE 10 DP/C SPÉCIAL POUR TV COULEURS

OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE POUR LE SERVICEMAN

OSCILLOSCOPE AUTONOME P 702  
TIROIR TYPE T SPÉCIAL TELEVISION