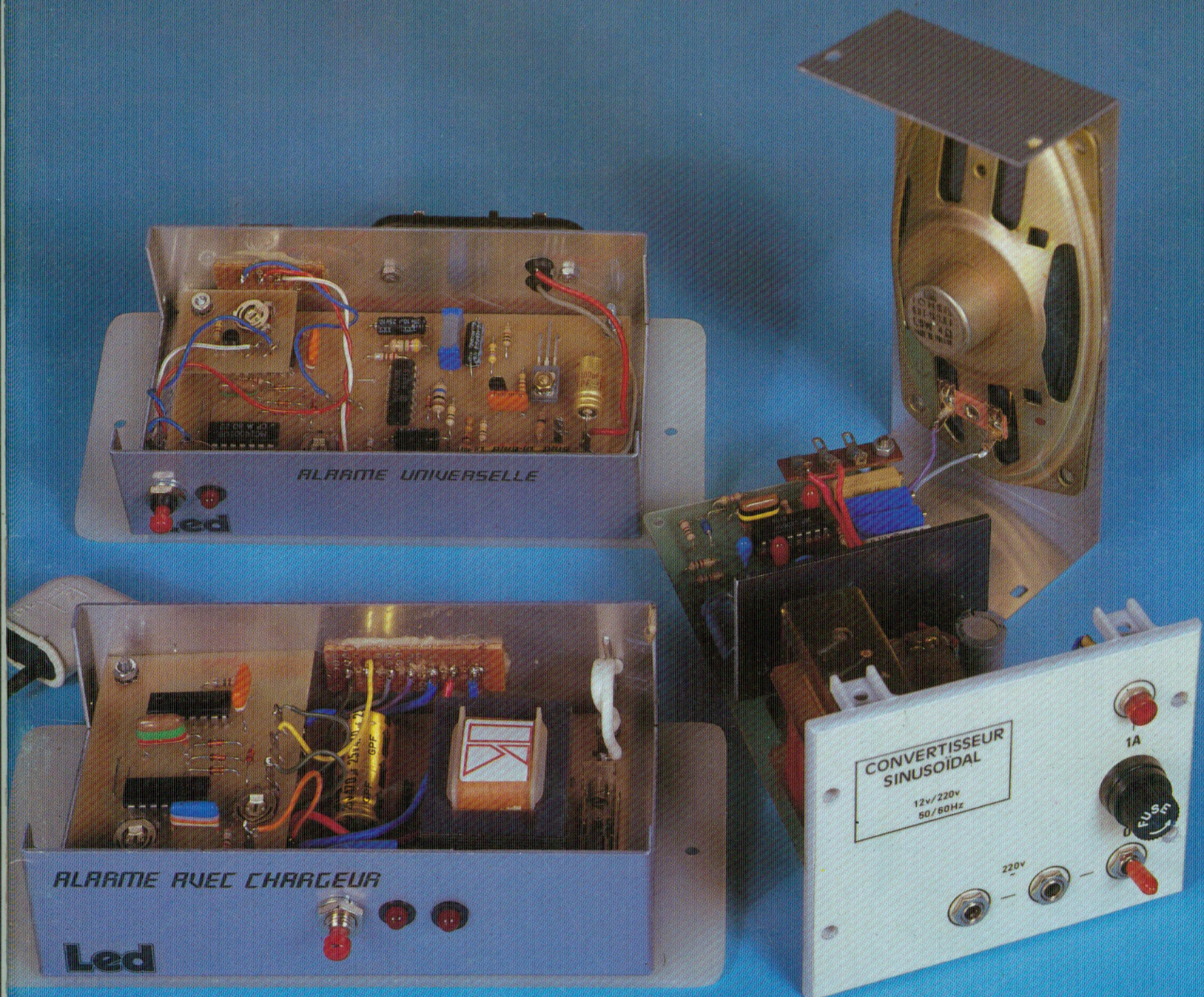


Led

LES TRANSFORMATEURS
LA LOGIQUE COMBINATOIRE
4 REALISATIONS DONT :
GENERATEUR DE FONCTIONS
CONVERTISSEUR SINUSOIDAL
ALARME UNIVERSELLES





n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



le reflet

une distribution



PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 202.80.88

Led

Société éditrice :
Editions Fréquences
 Siège social :
 1, bd Ney, 75018 Paris
 Tél. : (1) 607.01.97 +
 SA au capital de 1.000.000 F
 Président-Directeur Général :
 Edouard Pastor

LED

Mensuel : 16 F
 Commission paritaire : 64949
 Directeur de la publication :
 Edouard Pastor

Tous droits de reproduction réservés
 textes et photos pour tous pays
 LED est une marque déposée ISSN
 0743-7409

Services Rédaction-Publicité-
Abonnements : (1) 607.01.97
 Lignes groupées
 1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction :
 Directeur technique
 et Rédacteur en chef :
 Bernard Duval assisté de
 Jean Hiraga
 Secrétaire de rédaction :
 Chantal Cauchois
 Ont collaboré à ce numéro : Jean
 Hiraga, C. de Linange, C.H.
 Delaleu, P.F., A.C., Christian
 Eckenspieller, Jean Doumingue,
 Guy Chorein

Publicité
 Directeur de publicité :
 Alain Boar
 Secrétaire responsable :
 Annie Perbal

Abonnements
 10 numéros par an
 France : 140 F
 Etranger : 210 F

Petites annonces
 Les petites annonces sont
 publiées sous la responsabilité de
 l'annonceur et ne peuvent se
 référer qu'aux cas suivants :
 - offres et demandes d'emplois
 - offres, demandes et échanges
 de matériels uniquement
 d'occasion
 - offres de service
 Tarif : 20 F TTC la ligne de 36
 signes

Réalisation-Composition-
Photogravure Ed Systèmes
 Maquette : Pierre Thibias
 Impression
 Berger-Levrault - Nancy

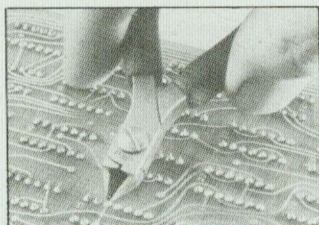
4

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'élec-
 tronique, les produits nouveaux.

10

CONSEILS ET TOUR DE MAIN



Pas de bon ouvrier sans bons
 outils et pas de bons outils sans
 bon artisan.

14

EN SAVOIR PLUS SUR LA LOGIQUE COMBINATOIRE - LES OPERATEURS

Chaque opération de logique
 combinatoire peut être réalisée
 simplement à l'aide d'un opéra-
 teur spécialisé et qui peut donc
 prendre deux états, soit 0 ou 1.

20

EN SAVOIR PLUS SUR LES AMPLIS OPERATIONNELS

Qu'il s'agisse d'électronique
 basse-fréquence, de métrologie
 ou du numérique, l'amplificateur
 opérationnel s'utilise à toutes les
 sauces.

25

RACONTE-MOI LA MICRO- INFORMATIQUE

Les mémoires semi-conducteurs
 sont des composants en pleine
 évolution. Les mémoires RAM
 n'échappent pas à ce phéno-
 mène de forte croissance.
 Nous allons aujourd'hui analyser
 les RAM statiques.

35

MAGAZINE MIRES VIDEO ET MICRO-INFORMATIQUE

Pour qui dispose d'un micro-
 ordinateur, même un modèle
 «grand public», il est relativement
 facile de mettre à profit les fonc-
 tions graphiques de ce dernier,
 pour créer toute une série de
 mires vidéo.

40

KIT : GENERATEUR DE FONCTIONS A AFFICHAGE DIGITAL : 2 Hz A 200 kHz (2° PARTIE)

Souplesse d'emploi et précision
 sont les deux caractéristiques
 essentielles de cet appareil. Un
 affichage digital vous indique à
 tout moment la valeur de la fré-
 quence et de l'amplitude du
 signal avec une très bonne préci-
 sion. Utilisant le circuit intégré XR
 2206, ce générateur vous ouvrira
 la porte aux vraies mesures en
 basse fréquence.

58

KIT : CONVERTISSEUR SINUSOIDAL 12 V = /220 V

Ce circuit permet l'obtention
 d'une tension alternative sinusoï-
 dale 220 V dont la fréquence
 peut être ajustée très exacte-
 ment soit à 50 Hz soit encore à
 60 Hz.

66

KIT : ALARME UNIVERSELLE

Les critères retenus pour cette
 réalisation sont : fiabilité de l'ins-
 tallation, consommation la plus
 réduite possible en énergie en
 période de veille ou d'inhibition,
 construction semi-modulaire
 pour permettre une adaptation à
 chaque cas particulier à partir
 d'un même circuit de surveil-
 lance.

75

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

Un procédé qui vous permettra
 de réaliser vous-même, en très
 peu de temps, nos circuits imprimés.

79

MOTS CROISES

MULTIMETRES DE POCHE : 2 000 ET 20 000 POINTS

Cette gamme de multimètres de poche, 2 000 et 20 000 points, de conception robuste, intéresse tous les services électriques, électrotechniques ou électroniques.

La faible dimension du boîtier, commun à tous les modèles, permet de l'utiliser facilement dans le creux d'une main ; sa béquille escamotable autorise son emploi sur table ou accroché dans une armoire électrique. Le commutateur rotatif unique équipant ce matériel simplifie la manipulation et un graphisme clair guide l'utilisateur dans le choix de la fonction et du calibre à sélectionner.



Les quatre modèles sont protégés sur tous les calibres y compris le calibre 10 A. Ils sont équipés de douilles de sécurité et présentent une très large autonomie de fonctionnement.

Les multimètres de 2 000 points (MN 5102 B, MN 5105, MN 5103 A) possèdent un calibre alternatif «spécial électricien», 200 V, à basse impédance, permettant, par exemple, de lever le doute en cas de charge capacitive sur un câble.

Les modèles MN 5102 B et MN 5105 affichent les signaux alternatifs en valeur efficace, en partant de la valeur moyenne de l'onde sinusoïdale, tandis que les multimètres MN 5103 A et MN 5125 effectuent une mesure efficace vraie (RMS). De plus, le MN 5103 A possède un commutateur intérieur mettant ainsi en jeu ou

non la composante continue (AC ou AC + DC).

Un test de continuité sonore et visuel équipe les MN 5105 et MN 5125. Sur ce dernier, le signal sonore est impulsif, économisant ainsi la pile standard 9 V (6 LF 22) équipant tous ces multimètres de poche.

Ces quatre appareils effectuent des mesures de haute précision, caractéristique de plus en plus indispensable à tous les utilisateurs, à cause de la présence de l'électronique dans tous les systèmes. Cette performance est encore renforcée dans le modèle 20 000 points (MN 5125). Ce dernier est équipé d'un calibre fréquence, possédant une résolution de 0,1 Hz.

A.O.I.P. 8 à 14, rue Charles Fourier, 75013 Paris. Tél. : (1) 588.83.00.

UN PRIX DEFIAIT TOUTE CONCURRENCE

Vidéo Technologie diffuse à partir du 15 avril 1985 une série limitée de micro-ordinateurs couleurs à un prix défiant toute concurrence : 690 F TTC.

Cet appareil est livré en PAL donc utilisable sur un moniteur. L'utilisateur recevra également le schéma et les accessoires nécessaires pour une modification de l'appareil en version SECAM PERITEL.

Le microprocesseur du VZ 200 n'est autre que le fameux Z 80 A. Quelles sont ses capacités ?

- 4 K de RAM
- 16 K de ROM
- 9 couleurs programmables
- 16 caractères graphiques
- 3 affichages différents
- 32 colonnes
- 12 lignes
- Haute définition avec 128 x 64 zones pour 8 couleurs
- Clavier 45 touches

L'appareil est livré avec :

- 1 câble de liaison fiche jack pour lecteur de cassettes
- 1 câble de liaison fiche jack pour lecteur de cassettes
- 1 câble de liaison moniteur + alimentation 220 V / 50 Hz
- 1 interface Secam Péritel câblée
- 1 cassette de démonstration.

L'utilisateur recevra également une prise + des fils de montages + un schéma lui permettant de faire, s'il le désire, la modification de l'appareil en version SECAM. Il lui suffira de câbler la fiche DIN 8 broches pour obtenir la modification.

Le prix du VZ 200 avec tous les accessoires cités ci-dessus est de 690 F + 40 F de frais de port pour règlement à la commande ou bien 690 F + 70 F de port pour une expédition en contre-remboursement.

Pour les utilisateurs «timides», Vidéo Technologie leur propose également de leur expédier l'appareil déjà modifié. Il leur en coûtera 100 F supplémentaires.

Il est très important de rappeler que sur le VZ 200 s'adapteront tous les accessoires du Laser 200 et du Laser 310, des extensions 16 K et 64 K. Ils pourront également utiliser tous les programmes disponibles de ces deux appareils.

SRFM 19, rue Luisant, 91310 Montlhéry. Tél. : 16(6) 90 1.93.40.

LE CHALLENGER

Son nouveau design et ses caractéristiques électriques devraient satisfaire un grand nombre d'utilisateurs.

- Multimètre analogique de haute sensibilité (40 k Ω /V = et $\sim$)
Il permet toutes les mesures classiques :

- Tension : 250 mV à 1 500 V = / 5 à 1 500 V $\sim$
- Intensité : 25 μ A à 10 A = / 0,5 à 10 A $\sim$
- Résistances : cinq calibres (X 0,1 à X 1 K).

De plus, il est pourvu d'un test de composants avec inversion des polarités en sortie sous 3 V direct 5 mA et inverses 25 μ A.

- Equipé de courroies permettant les mesures sans tenir l'appareil en main.

- Possibilité de le fixer sur n'importe quelle surface métalliques grâce à un aimant en face arrière.

- Support amovible pour utilisation en plan incliné.

- Cordons équipés de fiches de sécurité isolées.

- Protection par fusible rapide 1,6 A (5 x 20 mm) commandé par varistor.

- Alimentation par 2 piles 1,5 V type IEC R6.

- Boîtier polycarbonate incom-



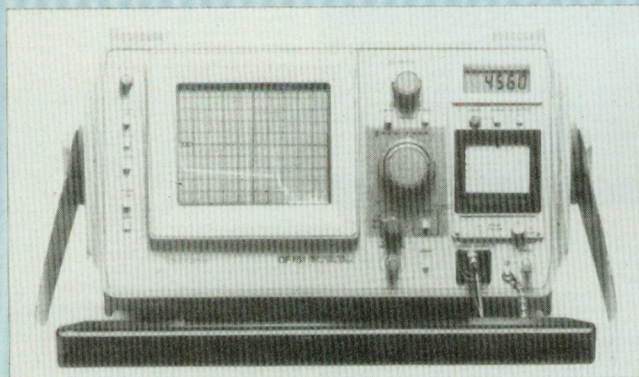
bustible de grande résistance mécanique et forte rigidité diélectrique.

- Poids : 500 g.
- Dimensions : 160 x 105 x 40 mm.

Cet appareil est livré avec boîtier, cordons, courroies, fusible de rechange et notice détaillée.

Carlo Gavazzi 19, rue du Bois Galon, 94120 Fontenay s/Bois. Tél. : 876.25.25.

NOUVEAU EN REFLECTOMETRIE OPTIQUE



Après l'OF 150 conçu pour les fibres multimodes 1 300 nm, voici l'OF151 pour fibres monomodes 1 300 nm.

L'OF151 est un réflectomètre optique capable de faire des mesures de perte et de longueur des fibres optiques monomodes,

1 300 nm, de 8 microns de cœur et de 125 microns de diamètre extérieur. Compact et transportable en tout lieu, il est très robuste (MIL-T28800, III 3 C) et d'utilisation extrêmement simple.

Sa dynamique de mesure en échométrie est de 62 dB aller et retour et de 21 dB en rétrodiffusion pour des mesures de perte à $\pm 0,1$ dB et 36 dB avec un rapport signal/bruit de 1.

Sa gamme d'affichage des distances s'étend de 0 à 60 kilomètres avec une résolution de 1 mètre. Les pertes sont mesurées avec une résolution de 0,05 dB.

Sachant que les fibres monomodes 1 300 nm peuvent avoir des pertes aussi basses que 0,3 dB/km, l'importance de la qualité que doivent présenter les

raccords et épissures est évidente : d'où l'intérêt du réflectomètre optique pour évaluer ces pertes et pouvoir ainsi les réduire.

Les courbes de rétrodiffusion apparaissent sur un écran cathodique très lumineux et peuvent être reportées soit sur une table traçante analogique extérieure, soit sur un enregistreur papier incorporé (en option) à l'OF151.

L'OF151 rendra de nombreux services dans les laboratoires d'études pour caractériser les fibres, en plate-forme de fabrication pour les qualifier, en chantier pour installer, évaluer, réparer et surveiller la fibre posée.

Tektronix Z.A.C. de Courtabeuf, av. du Canada, BP 13, 91941 Les Ulis.

DE -50°C A $+180^{\circ}\text{C}$

CDA commercialise un nouveau thermomètre digital : le CDA TD 180 permettant d'effectuer des mesures de -50°C à $+180^{\circ}\text{C}$. Ce thermomètre digital de poche, sensible et performant s'utilise dans tous les domaines tels que :

- Industries chimiques
- Industries alimentaires
- Climatisation
- Laboratoire
- Chauffage, équipement, entretien, etc.

aussi bien que dans des applications plus larges : l'horticulture, à

la maison, locaux publics, bricolage...

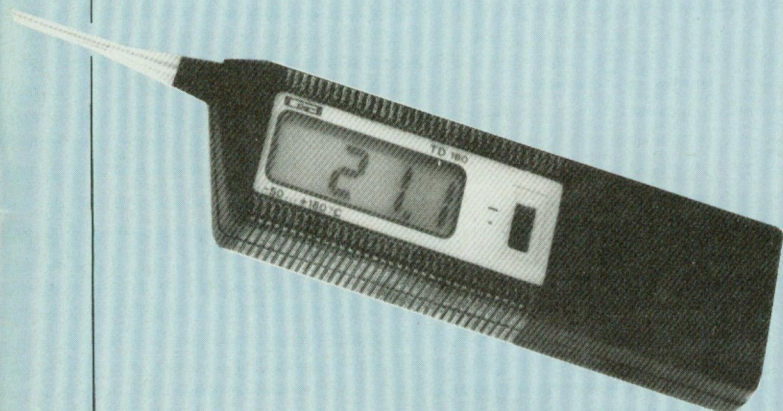
Cet instrument portable et autonome permet à l'utilisateur d'avoir une mesure précise et stable de la température à contrôler.

Son très grand afficheur à cristaux liquides (LCD) 13 mm offre :

- Une lecture aisée de la mesure
- Une faible consommation de la pile incorporée dans le boîtier lui donnant une autonomie de 2 000 h d'utilisation.

Un étui de protection robuste fourni en option le protège parfaitement.

C.D.A. 5, rue du Square Carpeaux, 75018 Paris. Tél. : (1) 627.52.50.



GENERATEUR SYNTHETISEUR HAUTES PERFORMANCES

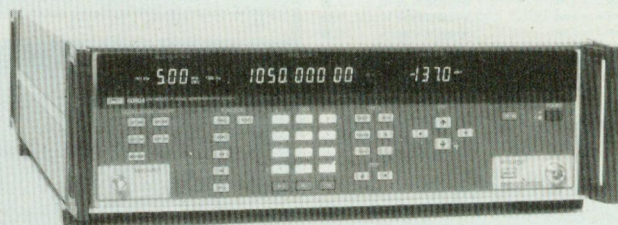
Le Fluke 6060A : un générateur de signaux 1 GHz aux applications multiples.

C'est la plus grande innovation prix/performance de Fluke, issue de 20 années d'expérience reconnues dans la conception RF. Le 6060A est le générateur le plus récent et le plus économique. Il vous offre les performances dont vous avez besoin dans pratiquement toutes les applications RF concernant la conception, la fabrication et le test : large bande de fréquence, grande dynamique du niveau de sortie, souplesse de modulation. Le 6060A répond à toutes vos exigences, avec -60 dBc de composantes non harmoniques dans toute la bande (jusqu'à 1 050 MHz). L'expérience de Fluke dans la conception et la

réalisation d'instruments RF procure au 6060A la fiabilité que vous êtes en droit d'attendre. Incontestablement, le 6060A annonce une nouvelle race de générateurs de signaux parfaitement adaptés à l'industrie des radio-communications.

Gamme de fréquences	100 kHz - 1 050 MHz
Résolution	10 Hz
Niveau de sortie	+ 13 dBm à -137 dBm
Précision	$\pm 1,5$ dB
Harmoniques	< -30 dBc
Non harmoniques	< -60 dBc
Modulation	AM/FM
Rayonnement parasite	$< 1 \mu\text{V}$

MB Electronique 606, rue Fourny, ZI de Buc, BP 31 78530 Buc. Tél. (3) 956.81.31 (lignes groupées).



COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC			1,80	337	3,00	
125	3,00	307	1,00	438	3,00	338 3,50
126	3,00	308	1,00	675	2,50	494 2,00
127	3,00	309	1,00	676	2,50	495 2,00
128	3,00	311	1,00	677	2,50	BU 4,00
180 K	4,00	313	1,50	678	2,50	108 12,00
181 K	4,00	317	1,50	BDX 18	7,00	126 8,50
187 K	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	208 10,00
189 K	3,00	321	1,00	BDX 34	3,50	226 23,00
AD	327	1,20	BDX 64	7,00	326	9,00
149	8,00	328	0,80	BDX 65	7,00	406 4,00
161	5,00	337	1,20	BDX 66	5,00	408 4,00
162	5,00	338	0,80	BF	500	15,00
AF	413 C	0,50	115	3,00	800	12,50
125	3,00	546	1,00	117	1,00	806 8,50
126	3,00	547	1,00	167	3,00	BUX 37 15,00
127	3,00	548	1,00	173	3,00	BUX 81 35,00
BC	549	0,95	177	3,00	TIP	
107-AB	1,80	556	0,80	179	4,00	32 2,50
108-AB	1,80	557	0,80	180	4,00	34 4,00
109	1,50	558	0,80	181	4,00	2955 4,00
109-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	2N
143	2,00	BD	183	4,00	1711	2,00
147	1,00	135	1,50	184	2,50	2219 A 2,00
159	1,00	136	1,50	185	2,00	2222 A 1,80
170	1,00	137	3,00	194	2,50	2369 1,50
171	1,00	138	3,70	195	2,50	2466 8,00
172	1,00	139	2,00	196	2,50	2904 1,50
173	1,00	140	2,00	197	0,95	2905 A 2,00
177	1,80	162	2,00	198	2,00	2907 A 1,80
178	1,80	163	2,00	199	2,00	3053 2,50
179	2,00	165	1,50	200	2,00	3053R1C 0,00
205	1,00	237	2,50	245 C	2,50	3055MTC 0,00
213	1,00	238	2,50	255	3,00	3819 3,00
237	0,50	239	3,00	259	3,00	4416 8,00
238	1,80	240	3,00	336	3,00	4861ET 2,00
						4870UJT 4,00

PROMOTION

AF 139	les 10	12,00	BF 199	les 20	10,00
BC 177 C	les 10	12,00	BF 500	les 30	10,00
BC 205	les 30	10,00	BF 739	les 30	10,00
BC 327	les 30	10,00	BT109-BC109	les 30	10,00
BC 328	les 25	10,00	2N 1711	les 10	12,00
BC 337	les 20	10,00	2N 2222	les 10	10,00
BC 546 B	les 30	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 548	les 30	10,00	2N 2905	les 10	10,00
BC 557	les 30	10,00	2N 2907	les 10	10,00
			2N 3055 B0 V	les 4	15,00
182 T2	= BDY 25 NPN	140 V, 6 A	les 4	12,00	
BUY 70 NPN Si	400 V, 10 A	les 4	10,00		
BD 677	Darlington de puissance	NPN 50 V 4 A	les 10	12,00	
2 N 3725 TEXAS	identique à 2 N 1711	les 10	12,00		
SPRAGUE TO 92	identique à BC 107	les 50	10,00		
SPRAGUE CS 704	identique à BC 408	les 40	8,00		
ITT FET-EC	300 TO 18	les 10	10,00		
SIEMENS BD 429	to 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W	les 10	10,00		
BD 809	MOTOROLA TO 220 NPN, 80 V, 10 A	les 10	20,00		

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

15 X BF 123	TO 18, 700 MHz	les 20	10,00
5 X BF 123	TO 123, 350 MHz	les 20	10,00
PETIT LOT A ENLEVER RAPIDEMENT			
2N 1671 B	UJT, TOS	les 2	10,00
2N 4041	NPN, 65 V, 1 A, 500 mHz	les 20	20,00
MOTOROLA PNP	35 V, 2 A, TO 220	les 10	10,00

DIODES

BYW 36 = BY 227	1,50	1 N 914 = BAV 10	0,30
PY 127	1,50	1 N 4001 & 1 N 4007	0,50
Diode germanium genre		1 N 4148	0,25
OA 95	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03 (sortie arrière)	22,00	200 V 7 A	3,00
LDR 03 (sortie sur)		100 V 16 A à vis	2,50
le côté	12,00	100 V 30 A	5,00

DIODES EN POCHETTES

Petit bilher	les 500	15,00
BB 105 SIEMENS	les 50	10,00
1 N 4001 ou équivalent	les 30	6,00
2 A 100 V	les 10	5,00
4 A 800 V	les 10	7,00
6 A 100 V	les 10	5,00

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 & 9 V	2,00	4,7 V à 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

PROMOTION

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs	12,00	1 Les 2 pochettes	20,00
---	-------	-------------------	-------

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,00
Verte 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,00
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Pochette excepté Diodes Led, 5 mm 3 bicol plates + 10 verres plates + 10 rouges corrées		les 23	20,00
Super pochette Led, Rouge 3 mm		les 30	10,00
Super pochette Led, Jaune 3 mm		les 20	12,00

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 +	11,00		

PROMOTION

12,7 mm AC ou CC	6,00	19,6 mm AC	10,00
Afficheur double AC H 12,7		la pièce	15,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	6,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

0,1 A, 100 V	les 20	15,00	2 A, 150 V	les 3	10,00
1 A, 100 V	les 10	12,00			

THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V	5,00	TO 220 7 A 600 V	9,00
1,5 A, 200 V, boîtier TOS		les 5	7,50
400 V, 4 A, TO 220		les 5 pièces	10,00
Identique à BTW 27/500 R, boîtier TO 66		les 4	20,00

TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
DIAC			

T.T.L. TEXAS

7400 = 74 LS 05

SN 74		51	2,50	145	9,00
00	2,00	53	2,50	150	10,00
01	2,00	54	2,50	151	6,50
02	2,00	60	2,50	153	7,50
03	2,00	70	5,00	154	10,00
04	2,00	72	4,00	155	7,50
05	3,00	73	3,50	156	7,50
06	4,00	74	4,00	157	7,50
07	5,00	75	5,00	160	10,00
08	4,00	76	3,50	161	9,50
09	3,00	78	4,80	162	8,50
10	2,50	80	12,00	163	9,50
11	3,00	81	8,00	164	9,50
12	3,00	83	9,50	173	13,00
13	5,00	85	4,00	174	10,00
14	8,00	86	5,50	175	8,00
15	2,00	90	5,50	180	7,00
16	3,50	91	5,80	182	8,50
17	3,50	92	5,50	190	9,50
20	2,50	93	8,50	191	10,00
25	3,00	94	8,00	192	10,00
26	3,00	95	8,50	193	10,00
27	3,50	96	4,80	198	9,50
28	3,50	107	4,80	365	5,00
30	2,50	109	7,50	366	14,00
32	4,50	113	4,50	367	14,00
37	3,50	121	6,00	368	11,00
38	4,00	122	6,50	390	15,00
40	2,50	123	7,00	393	12,00
42	5,50	125	5,50		
43	9,00	126	6,00		
44	9,50	128	7,00		
45	9,50	132	7,50		
46	8,00	136	5,00		
47	7,00	138	9,00		
48	14,00	139	9,00		
50	2,50	141	8,00		

PROTOCOUPEUR

TIL 111 ou MCT 2

PROTOCOUPEUR NEC 3,00

C Mos

4000	2,00	4024	6,00	4060	8,00
4001	2,50	4027	7,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,00	4064	4,00
4007	2,40	4029	6,00	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,50
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50
4011	2,50	4041	9,00	4073	3,00
4012	3,00	4042	11,00	4075	3,00
4013	5,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	3,00
4017	5,00	4047	8,80	4082	3,00
4018	5,00	4049	4,00	4093	5,00
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	6,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40				
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	7,00		

LINEAIRES SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 800	8,00
LM 311	6,70	TBA 810	8,00
LM 380	11,50	UDA 2002	11,00
NE 555, 8 pattes	4,00	UDA 2003	10,00
NE 556	4,00	UDA 2004	22,00
ua 741, 8 pattes	4,00	UDA 2020	20,00
SO 41 P	15,50	UD 071	6,50
SO 42 P	16,50	UD 072	11,00
TAA 550	2,00	UAA 170	35,00
TAA 651 B	9,00	UAA 180	35,00

PROMOTION

741 B p.	les 4	12,00	555 B p.	les 4	12,00
			556	les 3	10,00

SUPPORTS

8	14	16	18	20	22	24	28
0,80 F 1,00 F 1,00 F 1,50 F 1,50 F 1,50 F 1,70 F 2,00 F							
Support pour TBA 810 ou TBA 800							2,00
Support TO 66							la pièce 1,00
Support TO 3							la pièce 1,50
Support transistor, 4 contacts							les 10 5,00

BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm	3,5
---------------------------------	-----

FICHES ET PRISES

Normes DIN		
Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts 3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts 3,30
Socle 4 contacts	1,50	Mâle 8 contacts 3,60
Socle 5 contacts	1,60	Femelle HP 1,70
Socle 6 contacts	1,70	Femelle 3 contacts 2,30
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 4 contacts 2,40
Socle 8 contacts	2,00	Femelle 5 contacts 2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts 3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts 3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts 3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM 8 contacts 2,50

Normes US		
Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono métal 5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35 mm stéréo back 2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50	Jack 6,35 mm stér. métal 7,50
Socle Jack 6,35 mm	2,00	Fem. prol. 2,5 mm 1,20
Socle Jack 6,35 stéréo	2,50	Fem. prol. 3,2 mm 1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm mono 2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm stér. 2,50
Jack mâle 3,2 mm stéréo	2,00	Mâle CINCIN R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm	2,00	Mâle CINCIN R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm	2,00	Mâle CINCIN R ou N 1,40
Socle CINCIN fix ECRU	2,50	

FICHES ALIMENTATION		
Fiche secteur mâle	2,50	Socle secteur mâle
Fiche secteur femelle	2,50	2 contacts 4 mm 1,50
Socle secteur femelle isolé		Socle secteur normes Europa
10 A 400 V 2 cont. 4mm	2,50	3 contacts 8,00
		Femelle cordon 15,00

Fich. mâle 2mm isolé 6 col.	2,00	Dauil. isol. fem. 2mm 6 col. 1,50
Fiche mâle 4 mm isolée		Pointe touche R ou N 5,00
Serrage vis 6 couleurs	2,00	Grip fil rouge ou noir 15,00
Douille isolée femelle 4 mm		Grip fil miniature R ou N 13,00
à souder 6 couleurs	1,00	Serrage craco à vis 1,50
Douille isolée 15 Amp		Pince craco isolée rouge ou noir 2,00
rouge ou noir	3,50	Socles RCA (cinch) à souder les 10 2,00
Socles RCA (cinch) à souder		Socle HP DIN les 10 5,00
Cordon secteur moulé, blanc, 2 x 0,5 mm, L 1 m 20	3,00	

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns		
200 x 300 mm	la plaque	4,00
Plaque papier epoxy 16/10 35 microns		
1 face 70 x 150	la plaque	1,50
1 face 100 x 300	la plaque	4,00
1 face 200 x 300	la plaque	5,00
1 face 200 x 300	la plaque	8,00
Plaque verre epoxy 16/10 35 microns		
2 faces 180 x 300	la plaque	10,00
1 face 200 x 300	la plaque	15,00
Plaques sensibilisables positives		
Bakélite 200 x 300	1 face	45,00
Type epoxy 200 x 300	1 face	65,00
BRADY pastilles en carte de 112, en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,66 mm, la carte	10,00	
Rubans en rouleau de 16 mètres		
largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm	le rouleau	17,00
2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau	20,00
Feutres. Pour tracer les circuits (noir)		
Modèle pour avec réservoir et volvé		
REVELEUR en poudre pour 1 litre		
Etagage à froid	bidon 1/2 litre	57,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe	13,00
Photosensible positif 20	la bombe	24,00
Résine photosensible positif - révélateur		
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit		
Perchlorure en poudre, pour 1 litre		
Détachant de perchlorure	le sachet	6,50

MESURE

Etc		
AL 784, 12 V, 3 A	230,00	AL 785, 12 V, 5 A 350,00
AL 745, 0-15 V, 0,3 A	300,00	AL 812, 0-30 V, 0-2 A 640,00
Hamag		
HM 103 avec sonde 1/10	2 390,00	
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10	3 650,00	
HM 204 avec 2 sondes 1/10	5 250,00	
Matrix		
MX 522	750,00	MX 562 1000,00
Nouvel oscillo OX 710 B, 2 x 15 mHz, avec sondes		3150,00
Beckman		
DM 73	620,00	DM 20 660,00
DM 77	670,00	DM 25 790,00
DM 10	440,00	CM 20 1000,00

EXCEPTIONNEL		
CONTROLEUR 2 000 Hz/volt. Tension = at ~ 4 gammes		
Ohmmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 ampère		85,00

APPARELS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC		
Classe 2,5		
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45		
Voltmètre	Ampèremètre	
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A	Prix 42,00

PROMOTION		
Alim. à découpe, ent. 220 V, sort. 5 V, 5 A		300,00
Convert. DC/DC, ent. 5 V, sort. 12 V, 0,25 A		100,00
Vu-mètre, petit modèle		6,00
Vu-mètre 0 centre, éclairage 12 V		16,00
Vu-mètre 200 micro, très beau		10,00
Vu-mètre double + éclairage 12 V, 165 x 45 mm		20,00
Alim. pour calculatrice 9 V, 0,3 A		15,00
9 V, 0,1 A		10,00

RELAIS

6 V, 2 contacts travail	la pièce	3,00
12 V, 3 contacts travail	la pièce	4,00
6 V, 5 Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V, 2 Picots	la pièce	10,00
12V Subminiatur, 2RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20 x 10 mm, H 11 mm montable sur support circuit intégr. 16 portes	la pièce	12,00
Relais 24 V, contact 10 A		
1 RT	5,00	2 RT 7,00 4 RT 10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00
12 V Contact 5 A, 1 RT		5,00
12 V Contact 10 A, 1 RT		8,00

RESISTANCES

1,4 W 5 % 10 à 100	0,20	
100 à 22 MΩ	0,10	
1,2 W 5 % 10 à 100	0,25	
100 à 10 MΩ	0,15	
1 W 100 à 10 MΩ	0,40	
2 W 100 à 10 MΩ	0,70	
Bobinées		
3 W 0,1 à 0,3 x Ω	2,50	
5 W 10 à 82 x Ω	3,50	
1 W 100 à 10 MΩ	0,40	
2 W 100 à 10 MΩ	0,70	

PROMOTION

Resistances 1/4 W, 5 % de 10Ω à 22 MΩ (50 valeurs)		
La pochette de 225 pièces panachées	10,00	
Les 2 pochettes	18,00	
1/2 W, valeur de 10Ω à 1 MΩ (50 valeurs)		
La pochette de 200 panachées	10,00	
Les 2 pochettes	18,00	
1 W et 2 W, valeur de 15Ω à 8 MΩ (40 valeurs)		
La pochette de 100 panachées	10,00	
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)		
La pochette de 400	15,00	
Les 2 pochettes	25,00	
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,2Ω à 10 kΩ (25 valeurs)		
La pochette de 50	12,00	
Les 2 pochettes	20,00	
Résou de résistance valeur de 100 Ω à 47 kΩ les 40	10,00	

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION		
Miniatures pas 2,54 mm de 10Ω à 470 K		
La pochette de 40	10,00	
Petit et grand modèle de 10Ω à 2,2 MΩ		
La pochette de 65	12,00	

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé verticaux et horizontaux		
valeur de 100Ω à 2,2 MΩ		
Type simple rotatif axe 6 mm	3,20	
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20	
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm		
Mono linéaire de 4,7 K à 1 MΩ	8,00	
Mono log. de 4,7 K à 1 MΩ	9,00	
Série linéaire de 4,7 K à 1 MΩ	10,50	
Série log. de 4,7 K à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre 10 tr/s pas 2,54 mm 89 P, valeur 100Ω à 1 MΩ		
la pièce	7,00	

POTENTIOMETRES EN POCHETTE

Bobinés de 22Ω à 3,3 kΩ		
La pochette de 20 panachées	10,00	
20 tours 2,2 kΩ La pochette de 10	10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220Ω à 2,2 MΩ		
La pochette de 35 en 15 valeurs	12,00	
Les 2 pochettes	20,00	
Rectilignes de 220Ω à 1 MΩ		
La pochette de 30 en 10 valeurs	15,00	
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire		
Les 10 pièces	10,00	
— SERNICE professionnel miniature, obturé résine, support isolé, fixation par dérap. Livré avec bouton gri professionnel, index de repère, craco avant, serrage au centre, valeur 4,7 K A 3 pots + 3 boutons	12,00	

POTENTIOMETRES BOBINES

Axe 6 mm, puissance 3 W		
10Ω - 22Ω - 47Ω - 100Ω - 470Ω - 220Ω		
1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7Ω - 10 kΩ	18,00	

VISSERIE CONNECTEURS

Vis 3 x 8	le 100	8,00
Vis 3 x 15	le 100	8,50
Vis 4 x 3 mm	le 100	9,00
Vis 4 x 10	le 100	9,00
Ecrous 4 mm	le 100	10,00
Cosses à souder (prix par 100)		
3 mm 2,50 4 mm 2,50		
6 mm 3,50		
Picots pour CI	les 300	9,00
Raccord pour picot		
ci-dessus	les 50	5,00
Bornier 2 picots à vis		
juxtaposable	la pièce	3,00
• Filtre secteur, monobloc, fixation panneau 2 x 1,5 A		
Norme Europa - 2 fils + terre	la pièce	30,00
• Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 x 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pile (2 R6)		
la pièce	5,00	
• Chargeur pour 1,2, 3 ou 4 batteries		
Cod. - Nickel Type R6, 220 V, intensité de charge 50 mA		
Le boîtier avec notice d'utilisation	40,00	
• Bornier à vis 1 contact juxtaposable la pochette de 10	5,00	
• Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm		
la pochette de 300	3,00	
• Cosses relais, barrettes à picots		
la pochette de 20 coupes panachées	2,00	
• Connecteurs plats pour simple ou double face,		
11 contacts	les 10	5,00
Barrette de connexion, qualité PRO fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimension 45 x 18 mm	les 10	6,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V		
6 V, 0,5 A	23,50	24 V, 0,5 A 30,00
6 V, 1 A	23,50	24 V, 1 A 35,00
6 V, 2 A	23,50	2 x 12 V, 1 A 35,00
9 V, 0,5 A	24,50	2 x 15 V, 1 A 47,00
9 V, 1 A	27,00	2 x 15 V, 2 A 55,00
12 V, 0,5 A	27,00	2 x 18 V, 1 A 53,00
12 V, 1 A	30,00	2 x 24 V, 1 A 55,00
12 V, 2 A	35,00	2 x 12 V, 2 A 55,00
18 V, 2 A	27,00	2 x 18 V, 2 A 70,00
18 V, 1 A	31,50	2 x 24 V, 2 A 88,00
Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.		

SUPER PROMOTION

PRIMAIRE 220 VOLTS		
12 V, 1,6 A	15,00	12 V, 2 A 20,00
24 V, 0,1 A	5,00	

MINIATURES A PICOTS

12 V, 0,1 A	7,00	15 V, 0,1 A 7,00
12 V, 0,2 A	10,00	
TORQUES 15 V, 1,5 A	55,00	
TORQUES 220 V, 30 VA - 12 V, 10 VA	60,00	

TRANSFOS POUR MODULES

Miniature à picots rapport 1/5	5,00	
Subminiature à picots imprégné rapport 1/8	4,00	
Primaire 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00	
Primaire 220 V, secondaire 2 x 20 V, 1 A	30,00	
Primaire 220 V, secondaire 6-12-24-28 V, 30 W	30,00	
Port 15,00 pour ces 3 dernières références		

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts		
Livré avec schéma sans potentiomètre		35,00

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module N° 1 : 4 diodes et transistors		
BC 327, 337, 548, 558) 10 chimiques + R ajust. + Mylar + résist., mat neuf		la pièce 3,90
Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 x 30, patte de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A		
Matériel neuf		la pièce 9,00
Module N° 3 : 1 radiateur 80 W perce pour TO 3 - 15 TO 92 - BC 238 - 10 chimiques, 4 diodes, 3 A, etc.		8,00

EXCEPTIONNEL

Transistors Silicium tous référencés		
Boîtier métal TO 18	la pochette de 50 en 10 types	10,00
Boîtier epoxy TO 92	la pochette de 70 en 10 types	10,00
Transistor Texas boîtier métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A		
les 40 pièces	10,00	

• Haut-parleur, emballage individuel		
5 cm, 25 ohms	6,00	9 x 18 12,00
7 cm, 8 Ohms	8,00	8 x 16 Siare 10,00
7 cm, 50 Ohms	7,00	16 x 24 aim. inv. 20,00
TEXAS Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023. Ampli BF. Alim. à 0 V 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω		
Livré avec schéma et note d'application		
la pièce	5,00	
les 5 pièces	26,00	
les 10 pièces	30,00	
Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles, isolées et non isolées, assorties en couleur		
La pochette de 42		12,00
Cadre mobile, classe 2, gradué de 0 à 15 MA, découpe fenêtre 40 x 18		
Valeur 180,00, soldé 50,00		

MICROPROCESSEURS

Quartz		Divers	
32 768 Kcs.	19,00	CA 3161	80,00
1 000 MHz	60,00	CA 3162	80,00
1 008	53,00	AV 3 8910	140,00
1 8432	35,00	2000	35,00
2 2768	19,00	EF 9344P	70,00
3 579	19,00	R03 2513	100,00
4 000	19,00	AV3 1015	48,50
4 433	19,00		
4 9152	19,00	MC 68011	80,00
5 000	19,00	MC 68A00	15,00
6 144	19,00	MC 68B00	15,00
6 400	19,00	8728	6,00
10 000	19,00	Quartz 16 Méga	10,00
12 000	19,00	MC 6852	40,00
18 000	19,00	P 8255	50,00
18 432	19,00		

de quié composants

St SARDOS 82600 VERDUN S/ GARONNE
(63) 64.46.91

DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES
MARQUES PAR LOTS

N° 003 LEDS rouges Ø 3 les 10	7,00 F	N° 548 Diodes : 1N 4148 les 20	4,00 F
N° 005 LEDS rouges Ø 5 les 10	7,00 F	N° 555 Diodes ZENER BZX 55 C 5,6 V les 10	7,00 F
N° 008 LEDS rouges rectangulaires les 5	10,00 F	N° 559 Diodes ZENER BZX 55 C 9,1 V les 10	7,00 F
N° 013 LEDS vertes Ø 3 les 10	8,00 F	N° 570 Diodes ZENER BZX 55 C 10 V les 10	7,00 F
N° 015 LEDS vertes Ø 5 les 10	8,00 F	N° 572 Diodes ZENER BZX 55 C 12 V les 10	7,00 F
N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 610 Transistors : 2N 1711 les 10	23,00
N° 050 AFFICHEURS D 350 AC 13 mm les 2	21,00 F	N° 620 Transistors : 2N 2222 A les 10	16,50 F
N° 060 AFFICHEURS D 350 CC 13 mm les 2	21,00 F	N° 625 Transistors : 2N 2905 les 10	23,00 F
N° 105 Régulateurs 1,5 A : 7805 les 3	15,00 F	N° 630 Transistors : 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 112 Régulateurs 1,5 A : 7812 les 3	15,00 F	N° 635 Transistors : BC 237 B les 20	11,00 F
N° 117 Régulateurs 1,5 A : LM 317 T les 2	15,00 F	N° 640 Transistors : BC 307 B les 20	11,00 F
N° 120 Régulateurs 2 A : L 200 les 2	20,00 F	N° 650 Transistors : BC 547 B les 20	11,00 F
N° 123 Régulateurs A : L 233 les 2	15,00 F	N° 660 Transistors : BC 557 B les 20	11,00 F
N° 150 TRIACS BA 400 V isolés TO 220 les 3	10,20 F	N° 665 Transistors : BD 135 les 3	7,80 F
N° 160 THYRISTORS S A/400 V les 3	18,00 F	N° 666 Transistors : BD 136 les 3	7,80 F
N° 334 C.I. LM 334Z : TO8 0134 SP les 2	21,20 F	N° 670 Transistors : BF 494 les 3	4,50 F
N° 335 C.I. LM 335Z : TO8 0135 SP les 2	30,00 F	N° 740 Cond. Chim. : 1000 µF 40 V les 3	11,10 F
N° 336 C.I. LM 336Z : TO8 0136 SP les 2	19,90 F	N° 750 Cond. Chim. : 2200 µF 40 V les 2	12,00 F
N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2	72,00 F	N° 819 Cond. MKH B 32510 : 10 nF les 10	8,50 F
N° 386 C.I. LM 386 les 2	22,00 F	N° 820 Cond. MKH B 32510 : 100 nF les 10	16,50 F
N° 420 C.I. Timer : 555 les 5	15,50 F	N° 830 Cond. MKH 1 - 22 - 47 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 5 de chaque	61,00 F
N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F	N° 900 QUARTZ 0,052768 Mhz les 2	24,00 F
N° 430 C.I. ampli OP : 741 les 5	15,00 F	N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2	36,00 F
N° 440 C.I. Ampli W TBA 810S les 2	15,40 F	N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 458 C.I. Double Ampli OP : LM 1458 : SFC 2458 les 2	12,00 F	N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1 MΩ : 10 de chaque soit 310 pièces RÉSISTANCES 1/4 W série E12 del 1 Ω à 10 MΩ les 10 résistances de même valeur	27,90 F 1,00 F
N° 463 C.I. TDA 2003 les 2	26,00 F	N° 1005 SUPPORTS C.I. 8 broches les 10	8,00 F
N° 470 C.I. TDA 7000 :	28,00 F	N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 broches les 10	10,00 F
N° 504 Diodes : 1N 4004 les 10	5,00 F	N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 broches les 5	8,50 F
N° 507 Diodes : 1N 4007 les 10	5,00 F	N° 1018 SUPPORTS C.I. 18 broches les 5	8,50 F
N° 201 CMOS : 4001 B les 5	12,00 F	N° 229 CMOS : 4029 B les 2	12,00 F
N° 202 CMOS : 4002 B les 2	6,50 F	N° 230 CMOS : 4030 B les 2	8,00 F
N° 211 CMOS : 4011 B les 5	12,00 F	N° 233 CMOS : 4033 B les 2	36,00 F
N° 212 CMOS : 4012 B les 2	8,00 F	N° 240 CMOS : 4040 B les 2	16,20 F
N° 213 CMOS : 4013 B les 2	11,60 F	N° 246 CMOS : 4046 B les 2	18,60 F
N° 215 CMOS : 4015 B les 2	12,00 F	N° 247 CMOS : 4047 B les 2	12,00 F
N° 216 CMOS : 4016 B les 2	7,40 F	N° 249 CMOS : 4049 B les 2	8,80 F
N° 217 CMOS : 4017 B les 2	12,00 F	N° 250 CMOS : 4050 B les 2	7,60 F
N° 220 CMOS : 4020 B les 2	17,40 F	N° 260 CMOS : 4060 B les 2	14,40 F
N° 224 CMOS : 4024 B les 2	12,00 F	N° 266 CMOS : 4066 B les 2	9,20 F
N° 225 CMOS : 4025 B les 2	8,00 F	N° 268 CMOS : 4068 B les 2	8,00 F
N° 227 CMOS : 4027 B les 2	11,20 F	N° 269 CMOS : 4069 B les 2	8,00 F
N° 228 CMOS : 4028 B les 2	14,40 F	N° 271 CMOS : 4071 B les 2	8,00 F
		N° 272 CMOS : 4072 B les 2	8,00 F
		N° 273 CMOS : 4073 B les 2	8,00 F
		N° 275 CMOS : 4075 B les 2	8,00 F
		N° 277 CMOS : 4077 B les 2	8,00 F
		N° 278 CMOS : 4078 B les 2	8,00 F
		N° 281 CMOS : 4081 B les 3	9,00 F
		N° 282 CMOS : 4082 B les 2	8,00 F
		N° 293 CMOS : 4093 B les 3	13,80 F
		N° 311 CMOS : 4511 B les 2	13,00 F
		N° 318 CMOS : 4518 B les 2	13,00 F
		N° 320 CMOS : 4520 B les 2	15,00 F
		N° 328 CMOS : 4528 B les 2	15,00 F

CONDITIONS DE VENTE : PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.

— Paiement à la commande + 25 F de frais de port et d'emballage. Franco au-dessus de 350 F.
— Contre remboursement : 10% à la commande + port + taxe de C.R.
— Algérie : contre remboursement maximum 1300 F détaxé.

***** Les 8 J ***** COMPOKIT

du 29 AVRIL au 11 MAI



OPÉRATION
Affaires exceptionnelles
REMISES
SUR TOUTES LES GRANDES MARQUES

CONSULTEZ NOS PUBLICITÉS

-10% -15% -20% -25% -30%

MESURE - COMPOSANTS ELECTRONIQUES
OUTILLAGE - LIBRAIRIE (-5%)
HI-FI - SONO - MICRO INFORMATIQUE
ETC...

**CHaque jour, offre spéciale
sur de nombreux articles**

Promotions également valables pour les commandes
correspondances reçues pendant cette période
la date de la poste faisant foi.

**Attention : offres valables uniquement
sur le matériel en stock, quantité limitée.**

Ouvert du lundi au samedi de 9h30-13h - 14h-19h
RER-Métro : Port-Royal - Bus : 38 - 83 - 91

COMPOKIT® 174, BD MONT-PARNASSE
75014 PARIS
☎ 335.41.41

NICE

LE PLUS GRAND CHOIX DE LA
COTE D'AZUR
EN
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
APPAREILS DE MESURE
SONO - VIDEO
ETC...
CHEZ

HIFI DIFFUSION

19 RUE TONDUTI DE L'ESCARENE
06000 NICE
TEL : (93) 80.50.50 - (93) 62.33.44

PASSIONNÉS:

LES GUIDES DE VOS LOISIRS!

TRAINS ET MODÈLES DE TRAINS

Le guide des loisirs ferroviaires

On l'appelle
déjà TMT !

Sous la direction de **Clive Lamming**, un grand ouvrage à feuillets mobiles de plus de 300 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

395 F franco TTC.

En matière de modélisme ferroviaire, tous les amateurs veulent mener à bien leurs projets, même les plus ambitieux. Nous avons conçu ce nouvel ouvrage de référence pour vous aider à concrétiser vos rêves et vous guider dans la réalisation de tous vos projets, même les plus spectaculaires.

Grâce à **Trains et modèles de trains** (nous l'appelons déjà TMT) vous disposez des meilleures informations, classées, à jour, fiables. Pas seulement de simples «trucs», mais aussi une technique commentée qui vous montre réellement comment procéder ; à vous de jouer !

TMT, c'est : • Des commandes, des télécommandes, des automatismes et même des systèmes électroniques au service de vos trains.

• Des astuces de transformation et de super détailage pour personnaliser les modèles courants du commerce.

• Des procédés pour réaliser des sous-ensembles détachables si vous ne disposez pas de beaucoup de place.

• Tout ce qu'il faut savoir (mais pas plus !) en électricité et en mécanique afin de tirer le meilleur parti de votre matériel.

• Toutes les techniques pour travailler comme un professionnel le laiton, le métal blanc, le bois, le carton, le plastique...

• L'histoire du chemin de fer, qui vous permet de reconstituer à coup sûr une époque donnée dans une région donnée.

• Des centaines d'illustrations claires, originales et pratiques.

GÉNIAL ! LES COMPLÉMENTS

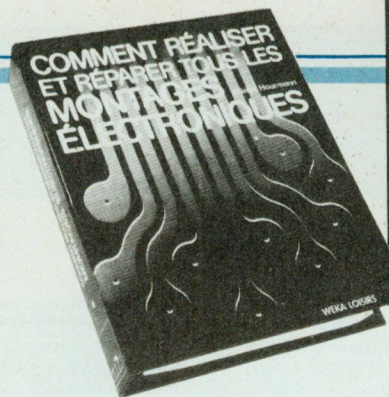
Tous ces ouvrages sont présentés sous forme de classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler.

Et surtout, un geste suffit pour y insérer vos compléments. (**Prix franco TTC : 150 F**). 4 fois par an, ils vous feront découvrir de nouveaux modèles, montages ou programmes, vous permettant ainsi de «coller» en permanence à l'actualité.

WEKA LOISIRS

12, Cour Saint-Éloi
75012 Paris

Tél. : (1) 307.60.50
Télex : 210 504 F



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Par **Günther Haarmann** et **André Frey**, un grand ouvrage de feuillets mobiles de plus de 470 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

375 F franco TTC.

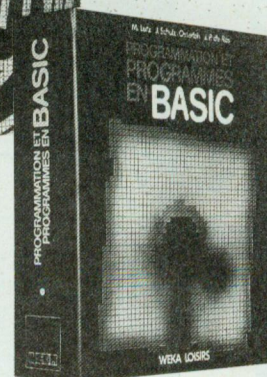
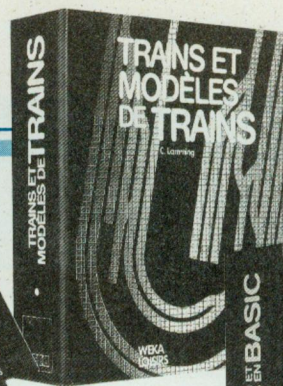
Passionnés de l'électronique, pour construire vous-même des appareils utiles, pour réaliser vos propres circuits imprimés, pour réparer toutes les pannes, pour acheter plus facilement vos pièces détachées, pour programmer vous-même votre micro-ordinateur, pour vous brancher sur les bonnes fréquences... découvrez notre nouvel ouvrage de référence : **Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques**.

De A comme amplificateur à Z comme Zener, son dosage judicieux entre théorie et pratique en fait un ouvrage aussi attrayant qu'équilibré. Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ça marche ! Ça marche, parce que tous les montages sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Indépendant de tout fabricant, votre guide se distingue aussi par la qualité de ses sources d'informations et ses nombreux tableaux d'équivalences et de caractéristiques. Du plus simple composant aux appareils sophistiqués, vous achèterez maintenant en parfaite connaissance de cause.

Mais surtout, vous réaliserez vous-même des appareils vendus très chers dans le commerce. Songez aux plaisirs... et aux économies qui vous attendent !

Branché... sur
la bonne fréquence !



Do you speak
Basic ?

PROGRAMMATION ET PROGRAMMES EN BASIC

Un grand ouvrage à feuillets mobiles de 300 pages environ, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

Prix exceptionnel de lancement : 350 F franco TTC, au lieu de 395 F à parution en mai 85.

Hardware, software, langage de programmation en Basic Microsoft, programmation, saisie, modèles de programmes... notre nouvel ouvrage de référence répond à toutes vos questions.

Il est principalement constitué d'une véritable collection de 35 programmes différents, dans des domaines aussi divers que les mathématiques (équation quadratique, règles de Cramer, équation du cercle, algèbre linéaire, statistiques), la physique, l'économie et la gestion, l'économie domestique, la santé, ainsi que les jeux de réflexion et d'adresse.

Ces programmes sont présentés sous forme de fac-similés de listings et écrits en Basic Microsoft. Naturellement, ils ont tous été testés.

Passionnés de micro-informatique, perfectionnez votre Basic grâce à **Programmation et programmes en Basic**. Commandez votre ouvrage aujourd'hui même pour profiter de notre offre spéciale de lancement : 10 F le programme !

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux **Éditions WEKA** 12, Cour Saint-Éloi, 75012 Paris*, Tél. : (1) 307.60.50

OUI, envoyez-moi l'(les) ouvrage(s) à feuillets mobiles dont j'ai coché le(s) titre(s) ci-dessous, ainsi que les compléments, au fur et à mesure de leurs parutions**.

■ **Trains et modèles de trains**, le guide des loisirs ferroviaires, au prix de **395 F** franco TTC.

■ **Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques**, au prix de **375 F** franco TTC.

■ **Programmation et programmes en Basic**, au prix spécial de lancement de **350 F** franco TTC (395 F à parution en mai 85).

Je joins mon règlement de F

Nom :

Prénom :

N° : Rue :

C.P. : Ville :

Tél. : Date :

Signature :

* Pour la Suisse : ÉDITIONS WEKA, Fliedstrasse 47, Zurich

** Nos prix s'entendent en francs français franco TTC au 15.03.85. Vous pouvez également consulter les ouvrages parus à notre siège social.

Le transformateur d'alimentation, utilisé sur pratiquement tous les montages électroniques doit normalement être parfaitement adapté au montage conçu par l'électronicien. En pratique, il peut en être tout autrement, surtout si on dispose d'un petit stock de transformateurs.

Un transformateur fabriqué sur mesure et à l'unité coûte en général beaucoup plus cher qu'un modèle de série vendu par un détaillant. D'autre part, certains revendeurs parisiens (ou de province), spécialisés dans l'achat et la vente de surplus électroniques proposent à des prix défiant toute concurrence des transformateurs dont la qualité est parfois excellente. Pour l'utilisateur, le problème consiste à trouver parmi ce qui est disponible, ce qui lui convient. Malheureusement, ce ne sera pas toujours le cas.

Cependant, l'électronicien débrouillard sera en mesure d'utiliser une bonne partie de ce qu'il pourra trouver, grâce à des petits «trucs» qu'il est bon de connaître. C'est justement de ces trucs dont il va être question ici.

En premier lieu, il est impératif de savoir qu'il n'est pas question de tenter d'appliquer 220 V sur un primaire normalement prévu pour 110 V, sous prétexte de vouloir obtenir une tension secondaire double de la tension d'origine. Par contre, il est possible d'ajouter en série, en phase ou hors phase, un enroulement de faible tension, de puissance égale ou supérieure à l'enroulement primaire.

L'exemple est donné à la figure 1. Il est impératif de connaître la capacité en VA du transformateur ainsi que le courant disponible sur le secondaire.

LE REPERAGE DE LA PHASE

Dans tous les cas de figure, le repérage de la phase est indispensable. Le primaire peut être repéré «0-220 V» ou bien «220 V» seulement. Il en est de même pour le secondaire qui peut comporter les repères «0-6,3 V» ou seulement «6,3 V». Afin d'éviter des éventuels court-circuits magnétiques, comme à la figure 2, il convient de repérer les phases sur les secondaires, sans pour autant risquer de détruire le transformateur. Le repérage de la phase peut se faire par différents moyens :

— soit par application d'une tension alternative de faible valeur

sur le primaire 5 V, 6,3 V par exemple, appliqués sur le primaire 220 V ;

— soit par application d'un signal positif (créneaux positifs par exemple) provenant d'un générateur synthétiseur.

Dans le premier cas, l'association en série de deux enroulements secondaires va permettre, en inversant un des secondaires, de savoir si la tension alternative recueillie aux bornes de l'ensemble monté en série correspond bien à la somme des deux tensions alternatives secondaires. Si l'on n'applique sur le primaire qu'une faible tension, soit par exemple le 5 V ou le 6,3 V provenant du secondaire d'un autre transformateur, un contrôleur universel permettra de trouver rapidement la phase relative des deux enroulements, le branchement en série dans le bon sens permettant d'obtenir la tension alternative la plus élevée. En reliant le primaire directement sur 220 V pendant ces essais, les risques seraient importants, un court-circuit magnétique pouvant détruire le transformateur en quelques secondes.

Dans le second cas, le générateur synthétiseur envoyant des impulsions positives sur le primaire va permettre, par examen visuel à l'oscilloscope, de repérer immédiatement la phase sur chacun des secondaires, ceci non pas de façon relative (phase relative entre deux secondaires) mais par rapport au primaire. Cette méthode est pratique dans le cas où le transformateur possède plusieurs enroulements secondaires. La figure 3 illustre schématiquement la façon de procéder pour le repérage de la phase.

ENROULEMENTS EN SERIE

Prenons le cas d'un transformateur équipé de deux secondaires, l'un de 15 V/2 A, l'autre de 5 V/0,5 A. Le montage en série des deux secondaires permettra d'obtenir une tension de 20 volts, le courant étant toutefois limité à 0,5 A. C'est ce que montre la figure 4. En A, le montage série en phase permet d'obtenir 15 V. En B, le montage série hors

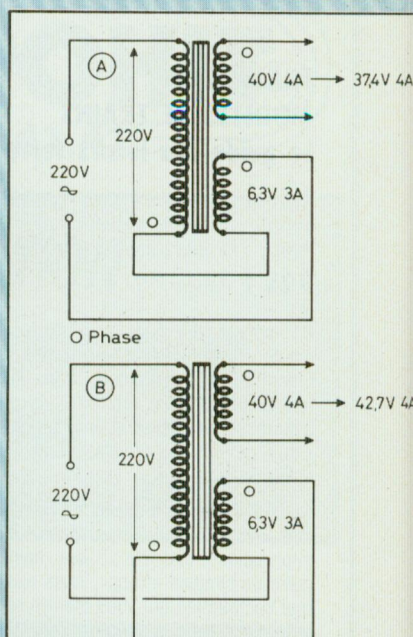


Fig. 1 : Léger sous-voltage (A) ou survoltage du primaire du transformateur permettant d'ajuster la tension du secondaire.

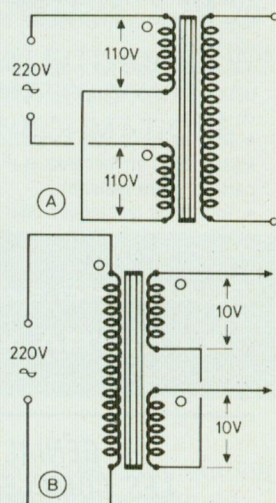
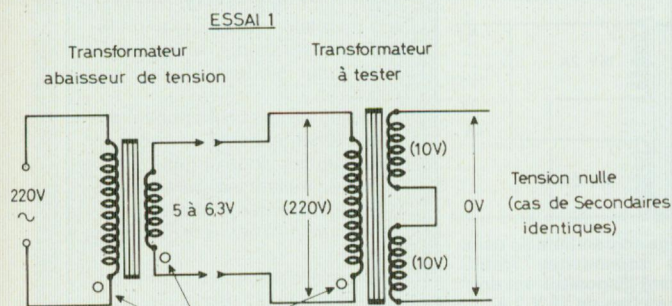


Fig. 2 : Deux cas de court-circuits magnétiques des enroulements. En A, court-circuit des deux enroulements primaires de 110 V montés en série. En B, deux enroulements secondaires identiques montés en série. Remarque pour ces deux cas les repérages de phase montrant l'erreur de branchement.

Les possibilités d'adaptation des transformateurs d'alimentation



repérer arbitrairement la phase de l'enroulement primaire

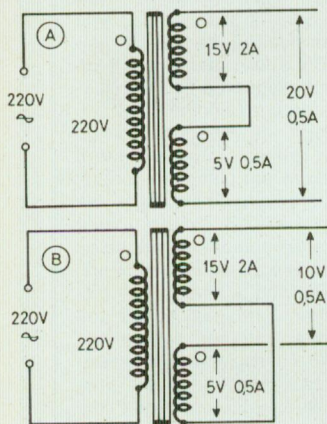


Fig. 3 : Repérage de la phase des enroulements des transformateurs. En A, mesure effectuée en appliquant au primaire une faible tension et en mesurant la tension aux bornes du branchement des secondaires. L'essai 1 annule le signal de sortie (branchement hors phase). L'essai 2 indique qu'il s'agit du bon branchement. En B, détermination de la phase à l'aide d'un générateur d'impulsions positives et d'un oscilloscope.

Fig. 4 : Montage en série de deux secondaires en série et soit en phase, soit hors phase. Dans le cas présent, on obtient soit 20 V (A) soit 10 V (B). Il est préférable de ne pas retrancher des tensions trop élevées.

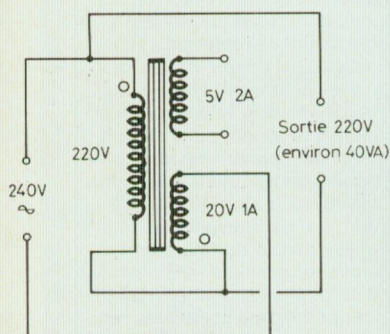
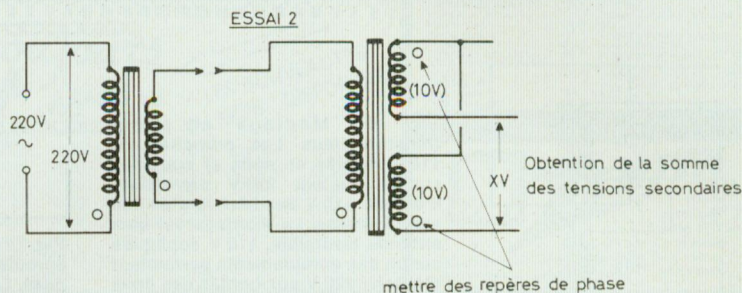
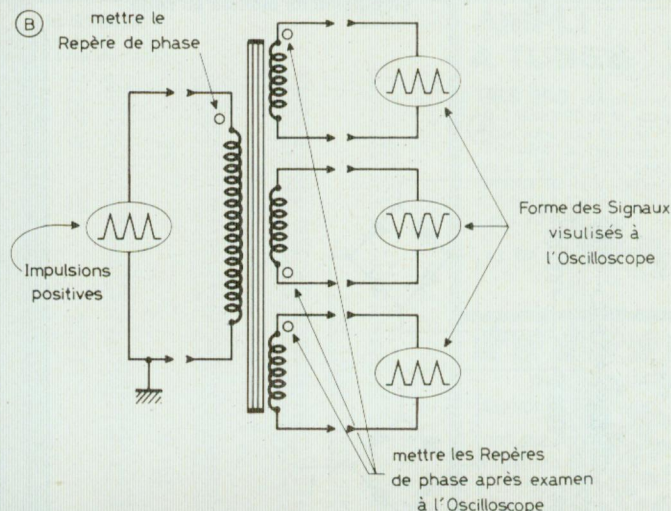


Fig. 5 : Montage en auto-transformateur. Le primaire de 220 V et le secondaire de 20 V permettent de réaliser un auto-transformateur que l'on pourra relier sur le secteur 240 V, la prise médiane permettant d'obtenir 220 V.



mettre des repères de phase



phase permet d'obtenir 10 V (sous 0,5 A), vu qu'on obtiendra non pas la somme des deux tensions mais la différence entre celles-ci. Il pourrait également s'agir de la mise en série de trois secondaires de tension respective 10 V, 12,6 V et 40 V, ce qui permettrait d'obtenir en phase un total de 62,6 V sous un courant correspondant à l'enroulement possédant l'ampérage le plus faible. De même, il sera possible de retrancher la tension d'un des secondaires mis en série au total, par mise hors phase de celui-ci, soit par exemple

$$40 \text{ V} + 10 \text{ V} - 12,6 \text{ V} = 37,4 \text{ V.}$$

Il n'est pas conseillé de retrancher une tension trop importante du total, c'est-à-dire plus de 15 à 20 %. Il peut en résulter en effet des problèmes de vibrations mécaniques des bobinages ou des tôles du transformateur.

MONTAGE EN AUTO-TRANSFORMATEUR

Le montage en auto-transformateur peut être rendu possible en adoptant le branchement de la figure 5. Il peut s'agir par exemple d'élever la tension secteur de 200 V à 240 V. Dans ce cas, le primaire reste connecté à l'enroulement 220 V tandis qu'en sortie on aura additionné en série un enroulement de 20 V. Dans ce cas, il est intéressant de connaître la puissance apparente disponible (en VA). Il faut alors calculer la puissance en VA de chaque enroulement secondaire, faire la somme en VA des secondaires, calculer le courant équivalent sur le primaire pour 220 V, puis enfin en déduire par calcul la puissance

en VA sur 240 V. Prenons le cas d'un transformateur au primaire de 220 V, aux secondaires de 20 V/1 A et 5 V/2 A. Dans ce cas, le courant primaire I_1 n'est pas encore connu, soit :

$$220 \text{ (V)} \times I_1 \text{ (A)} = ?$$

La somme en VA des secondaires donne :

$$20 \text{ (V)} \times 1 \text{ (A)} + 5 \text{ (V)} \times 2 \text{ (A)} = 40 \text{ VA}$$

Le courant primaire sera alors de

$$40 : 220 = 0,181 \text{ A}$$

Pour 240 V, on pourra donc obtenir une puissance apparente de

$$240 \times 0,181 = 43,6 \text{ VA.}$$

Toujours en montage auto-transformateur un primaire de 220 V composé de deux enroulements de 110 V peut également permettre d'obtenir 110 V en sortie, comme à la figure 6. Ajoutons sur ce point que les transformateurs, selon leur origine et leur

Les possibilités d'adaptation des transformateurs d'alimentation

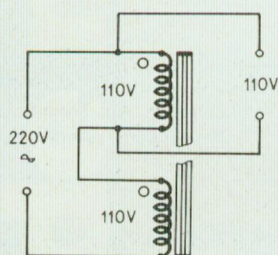


Fig. 6: Montage en auto-transformateur. Les primaires de 110 V montés en série et branchés sur le secteur 220 V permettent d'obtenir 110 V aux bornes d'un des enroulements. Le montage est bien entendu réversible, 110 V appliqués sur un des enroulements permettent d'obtenir 220 V aux bornes des deux enroulements montés en série.

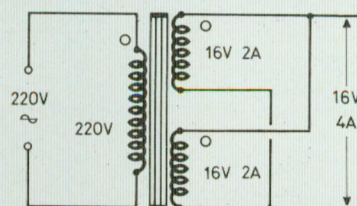


Fig. 7: Montage en parallèle de deux enroulements secondaires identiques. Le courant disponible est doublé: 16 V 4 A au lieu de 16 V 2 A.

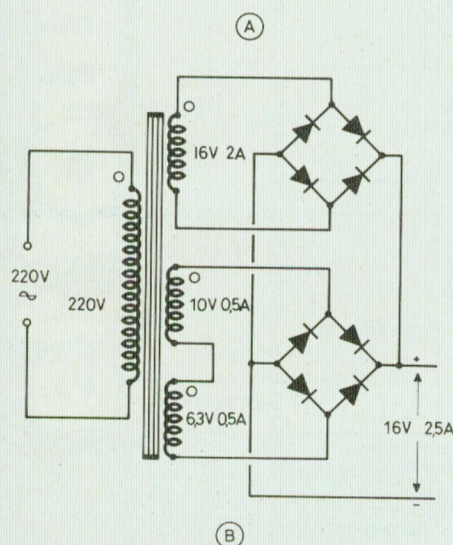


Fig. 8: Mode de redressement de deux secondaires mis en parallèle. En A, redressement séparé avant mise en parallèle. En B, mise en parallèle des secondaires suivie d'un redressement commun. La solution B convient pour le cas de deux secondaires rigoureusement identiques.

qualité sont calculés avec des marges de sécurité plus ou moins grandes. Des essais permettront de savoir si le transformateur ne s'échauffe pas trop lors d'un fonctionnement permanent. La température ne doit pas dépasser 60 à 70° C, au-delà de quoi les fils émaillés des bobinages risquent de perdre peu à peu leur tension d'isolement primitive.

ADDITION DES COURANTS SECONDAIRES

L'addition des courants de deux secondaires identiques (même tension, même courant) ne pose pas de problème particulier. Si le transformateur est équipé de deux secondaires de 16 V/2 A, on pourra obtenir par mise en parallèle et en phase 16 V sous 4 A, comme le montre l'exemple de la figure 7. Cependant, l'addition des courants peut se faire d'une manière différente. L'important est de savoir que les enroulements devant être mis en parallèle doivent avoir rigoureusement les mêmes tensions, même s'il s'agit d'un panachage de plusieurs enroulements (comme 16 V mis en parallèle sur 10 V + 3 V + 3 V). Un petit écart de tension (tel qu'un enroulement de 16 V mis en parallèle sur 14 V) provoque un débit en courant d'un enroulement dans l'autre, conduisant à une perte énergétique ainsi qu'à un échauffement inutile du transformateur. La mise en parallèle de deux secondaires se suit normalement d'un redressement, généralement constitué d'un pont redres-

seur. Dans le cas d'un montage en parallèle de deux enroulements secondaires, le redressement peut s'effectuer de deux manières:

- soit en redressant chacun des enroulements avant la mise en parallèle des deux circuits;
- soit en reliant en parallèle les deux enroulements et en les faisant suivre d'un redressement unique.

La première solution a pour avantage d'éviter un risque de débit en courant et en opposition de phase d'un secondaire dans l'autre, dans le cas où les tensions alternatives ne seraient pas rigoureusement égales. La seconde solution convient par contre pour la mise en parallèle de secondaires de même tension. On économisera alors un pont redresseur. La figure 8 illustre ces deux exemples.

S'il s'agit de secondaires de basse tension, l'enroulement secondaire est placé en général sur la périphérie du bobinage. S'il ne s'agit pas d'un transformateur monté sous boîtier hermétique ou d'un bobinage imprégné, il est possible dans la plupart des cas de retirer quelques spires (ou même d'en rajouter) dans le but d'ajuster l'enroulement à la tension voulue. L'opération consiste à décoller la feuille de protection, à retirer celle-ci, ce qui mettra à jour l'enroulement secondaire. On pourra alors dessolder la partie terminale de l'enroulement secondaire (cosse de sortie), ce qui permettra de retirer ou d'ajouter quelques spires. N'oublions pas que la tension choisie doit correspondre à la valeur obtenue lorsque le secondaire est chargé, le débit en courant devant correspondre exactement à la condition d'utilisation. Lors des essais, on peut éventuellement faire des essais en chargeant le secondaire par une résistance dont la valeur ohmique et la puissance auront été calculées en fonction du but recherché. Là non plus, n'oublions pas qu'une résistance bobinée peut augmenter sensiblement de valeur ohmique au-dessus d'une certaine température, ce qui peut fausser les calculs.

Jean Hiraga



A NOUVEAU DU TEXAS INSTRUMENTS TI99/4A

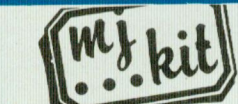
MATERIELS DISPONIBLES

CONSOLE TI 99/4 A

Coffret Périphérique avec contrôleur et lecteur de disquette	7700 F
Carte mémoire 32K	1860 F
Magneto "Lansay"	398 F
Carte mémoire pour rack	598 F
Magneto "Audiosonic"	150 F
Cordon magneto	28 50 F
Cassettes Informatiques 12 rn (vendu par 3)	1080 F
*Interface "Centronic"	1090 F
*Interface RS232	1340 F
*Extension mémoire 32K	1860 F
Poignée de jeux pour TI 99/4A	150 F
Interface poignées	168 F
Interface CGV/pentastacum UHF	634 F
Monitor ZENITH vert	1098 F
Monitor TAXAN couleur	1449 F
Imprimante MANNESMANN TALLY MT80	3798 F
Imprimante CENTRONIC GPL	4685 F
2300 F	

LOGICIELS DE JEUX

Module TI	252 F
RETOUR DU PIRATE, TREASURE IS LAND	
STAR TREK, HOPPER, M.A.S.H.	
BUGERTIME, JAWBREAKER II, OTHELLO, MUNCHMAN	
Module FUNWARE	320 F
AMBULANCE, ST NICK, DEMON DRIVING, RABBIT TRAIL, HENHOUSE	
Module IMAGIC	379 F
SUPER DEMON, ATTACK, MOONSWEEPER, MICROBURGEON	
Module ATARI	219 F
POLE POSITION, JUNGLE HUNT, MISS PAC MAN, DEMON, MOON PATROL	
LOGICIEL UTILITAIRES	815 F
TI LOGO (en français)	815 F
BASIC ETENDU	
MINI MEMOIRE	1247 F
Compilateur PASCAL	758 F
Linker PASCAL	758 F
Editeur PASCAL	758 F
Gestion d'adresses	758 F
TI CALC	415 F
Gestion livres	415 F
LIBRAIRIE	
DATA HARD TI 99/4A (2 volumes)	235 F
Jeux et Programmes pour TI99/4A	155 F
tom 1	155 F
tom 2	155 F
tom 3	155 F
Programme vos jeux sur TI99/4A	78 F
Livre TI basic en français	70 F



MJ1	Moduleur 1 voie (800 W)	48,00
MJ2	Moduleur 2 voies (2 x 800 W)	73,00
	Coffret métal (150 x 80 x 50) noir	66,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc.)	34,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	42,00
MJ4	Siroboscopes 40 tubes	162,00
MJ5	Moduleur 3 voies (3 x 800 W)	116,00
	Coffret métal (200 x 110 x 60) noir face avant gravée	75,00
	Accessoires (boutons voyants prises, etc.)	44,00
MJ6	Catémètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 "digit" complète (heure, minute, seconde)	152,00
	Option réveil	54,00
	Coffret métal (13,5 x 9,5 x 5 cm) noir	64,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	68,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	98,00
MJ11	4 Jeux télé (tennis, football, pétrole, exercice)	179,00
MJ12	Chargeur batterie 12 V (avec coupe en fin de charge)	92,00
	Option tranfo 2 x 12 V 5 A	189,00
	Galva 10 A	52,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	39,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz, heure, minute, seconde, jour, mois	299,00
	Coffret métal couleur	52,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres, 8 mm). Alimentation pile 9 V	393,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209,00
MJ17	Fréquence 50 Hz 8 Digit	688,00
MJ18	Ampli téléphone	75,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	82,00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	378,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	299,00
MJ22	Chemilab 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	59,00
MJ24	Carillon 3 tons	88,00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99,00
	Le transformateur	102,00
MJ26	Micro FM expérimental	92,00
MJ27	Tuner FM	149,00

FIBRE OPTIQUE

Nue ø 1 mm 8,50 F le mètre
Gainée ø 2 mm 12,00 F le mètre

TOUT POUR VOTRE SINCLAIR Z x 81

PROMO dans coffret avec 1 clavier ABS et 2 logiciels 650⁰

Le micro Z x 81 580 00

Lecteur de disquettes 3350 00

INTERFACE floppy et imprimante 600 00

IMPRIMANTE 1190 00

Papier 5 rouleaux 150 00

Cassette logiciels 15 00

JEUX DE REFLEXION

Othello 95 00 Echecs 95 00

3 D 75 00 Tennis 80 00

JEUX D'ARCADE

Panique 75 00 Stock Car 75 00

Z x Multicharts 80 00

Argoloth 120 00 CHROMANCIE 85 00

GESTION

Fiscal 95 00

Z x Multicharts 150 00

Vu calc 110 00

UTILITAIRES

Assembleur 75 00

Z x Tri 75 00

Language Forth 295 00

La carte couleur 320 00

Le Module mémoire 16 K 349 00

Extension mémoire 64 K 820 00

Interface centronic 790 00

Crayon Sinclair 230 00

Carte Mére ZX 269 00

Carte sonore 385 00

Carte Entrée/Sortie 385 00

Synthèse de parole 451 00

Carte B Entrées Analogiques 386 00

Carte Epro 225 00

Programmeur d'Epro 964 00

Crayon optique 469 00

Adaptateur manettes de jeux 237 00

Poignée de jeux 150 00

POUR VOTRE ORIC

Synthétiseur voix 492 00

Carte Mére Oric 259 00

Carte B Entrées analogiques 371 00

Carte Entrées/Sorties 421 00

Crayon optique 469 00

Rallonge BUS Oric 138 00

Cordon Pénitel 110 00

POUR VOTRE SPECTRUM

Spectrum Pentel 48 K 2 325 00

Interface Z x 1 895 00

Microdrive ZX 940 00

Moduleur N/B Spectrum 208 00

JEUX

Fighter Pilot 95 00

 Mined-out | 110 00 || Le Manoir du Dr Genius | 88 00 |
Z x Trans	140 00
LIVRES	
La pratique du Sinclair Z x 81	90 00
Maintenez votre Sinclair Z x 81	80 00
Pilotez votre Z x 81 avec K7	126 00
Jeux en Basic sur Z x 81	49 00
Decouvrez le Z x 81, le Times Sinclair 1000	79 00

ANIMATION LUMINEUSE

POUR LA PREMIERE FOIS

VERSION : MONTE

Un laser 5mw dans son coffret 5 680 F

Laser 2 Mw dans son coffret pour 2 535 F

Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) 2 420 F

VERSION : KIT

Tube 2 Mw 1 610 F

Transformateur 178 F

Coffret laqué noir 129 F

Composants et accessoires 287 F

Circuit imprimé 43 F

Miroir traité ø2,5 épais. ø1,5 19 F

Moteur 35 F

Tube 5 Mw 3 120 F

Alimentation 5 Mw 2 155 F

Coffret 5 Mw 359

CLAVIER Q WERTY 725.00

Matrice 8 x 8, 64 touches.

Carte codée ASCII, sorties parallèles, ou série

35 232 C 399,00

Touche

+ cabochon simple 4.80

Touche

+ cabochon double 6.00

Barre espace 23.00

AMSTRAD

DE LA SUITE DANS LES GRANDES IDEES

ordinateur complet avec

Moniteur couleurs (CTM610)

64K de RAM, 32K de ROM, un

vrail clavier, un pavé numérique, etc.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

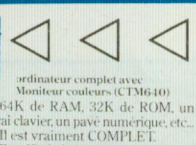
effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est



ordinateur complet avec

Moniteur couleurs (CTM610)

64K de RAM, 32K de ROM, un

vrail clavier, un pavé numérique, etc.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

le moniteur soit livré.

Le prix est vraiment intéressant.

Il est vraiment COMPLET.

Il suffit de le brancher.

Impressionnant n'est-ce pas?

Aussi impressionnant que les

effets sonores du CPC464 avec ses

trois voix, sa sortie stéréo à 8 octaves

qui peut alimenter un ampli

Avec le CPC464 d'Amstrad, plus

de problèmes! Le moniteur est

compris dans le prix et, avec son

magneto-cassette incorporée

vous pouvez écouter vos

programmes en attendant que

La logique combinatoire - les opérateurs

Nous avons vu dans Led n° 24, la résolution d'un problème de logique dite séquentielle. Rappelons que dans ce système, l'état de l'organe commandé ne dépend pas uniquement de l'état de l'organe de commande, mais également de l'état antérieur.

Le fonctionnement de ce système de commande se déroule toujours de la même façon lorsqu'on effectue une suite d'opérations identiques appelée séquence, et la méthode de résolution de ce type de problème consiste en l'introduction de nouvelles variables, dites secondaires, pour différencier les combinaisons identiques des variables primaires qui donnent des combinaisons différentes des variables de sortie.

A ce moment, on est alors ramené au cas de problèmes de type purement combinatoire et au principe même des opérations logiques.

DEFINITION

Dans ce type de problème, à chaque combinaison possible des organes de commande, il ne peut correspondre qu'un état et un seul de l'organe commandé.

A la figure 1 nous donnons une représentation schématique correspondant à cette définition. Soient $e_1, e_2, \dots, e_i, \dots, e_n$ les variables d'entrée du système et $s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n$ les variables de sortie. Les différents cas de logique combinatoire sont tous ramenés à ce schéma type et comme on le sait, il n'y a pas introduction de nouvelles variables dites secondaires, comme pour la logique séquentielle.

LES ENONCES ET VARIABLES BINAIRES

Tout élément binaire peut être représenté par un énoncé binaire. La proposition de cet énoncé ne peut être que vraie ou fausse et à contrario, ce même élément peut être reproduit par un énoncé complémentaire appelé aussi énoncé barre et qui est

la négation de l'énoncé binaire. A celui-ci est associé une variable binaire qui est généralement représentée par une lettre ou bien encore un groupement de plusieurs lettres. A ce moment, les différentes variables peuvent prendre, par convention écrite, la valeur 1 si l'énoncé est vrai et la valeur 0 si celui-ci est faux. Il est bien évident que pour deux énoncés complémentaires, lorsque l'un est vrai, l'autre ne peut être que faux et nous pouvons traduire ce qui précède par les différentes affirmations :

Valeur 1 $\longleftrightarrow$ énoncé faux
 Valeur 0 $\longleftrightarrow$ énoncé vrai
 $A = 0 \longleftrightarrow A = 1$
 $A = 1 \longleftrightarrow A = 0$

LES CONVENTIONS ELECTRIQUES

Chaque opération de logique combinatoire peut être réalisée simplement à l'aide d'un opérateur spécialisé et qui peut donc prendre deux états, soit 0 ou 1. Chaque opérateur peut être matérialisé par un contact électrique et il est nécessaire de préciser les conventions adoptées dans le but de pouvoir illustrer le plus simplement possible les diverses fonctions logiques que nous allons définir plus loin. Par convention, les différents contacts sont tous représentés à l'état REPOS, l'installation n'étant pas alimentée. A partir de cette position repos, le déplacement des contacts s'effectue de **bas en haut** ou de **droite à gauche**. Nous donnons à la figure 2 la représentation à adopter correspondant à cette convention.

— Un contact à fermeture, c'est-à-dire fermé en position de travail est défini par une variable binaire non barrée, BP, a, b, x...

— Un contact à ouverture, c'est-à-

dire en position de travail est désigné par une variable binaire barrée, $\overline{BP}$, $\overline{a}$, $\overline{b}$, $\overline{x}$...

— Des contacts associés, correspondant à l'un ou l'autre cas ci-dessus, sont désignés par une variable identique affectée d'un indice et on peut avoir par exemple, a_1 , $\overline{a}_2$, $\overline{a}_3$, a_4 ou bien alors $\overline{b}_1$, b_3 , $\overline{b}_2$, $\overline{b}_4$.

— Enfin, dans le cas d'une commande par relais, on désigne la bobine de commande par une lettre majuscule et les contacts par la même lettre, mais minuscule, et barrée ou non selon les conventions précédentes. Par exemple on aura une bobine A alliée aux contacts $\overline{a}_2$, a_3 , $\overline{a}_4$. Les différents schémas donnés à la figure 3 représentent les quatre cas conventionnels que nous venons de définir.

En ce qui concerne le passage du courant dans ces circuits, il faut noter qu'on attribue la valeur 1 lorsque le courant passe et la valeur 0 dans le cas contraire, ce qui bien évidemment se matérialise par :

Valeur 1 = contact fermé $\Rightarrow$ le courant passe

Valeur 0 = contact ouvert $\Rightarrow$ le courant ne passe pas.

De tout ce qui précède, et par convention, nous pouvons dresser les différents schémas de réalisations possibles.

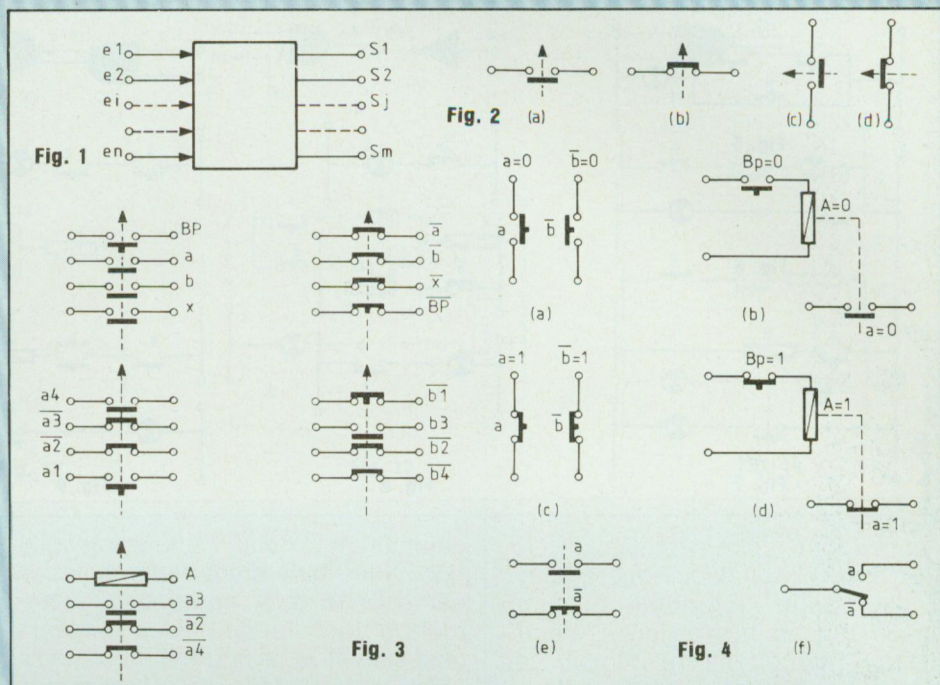
— figure 4a, les deux boutons-poussoirs sont ouverts et impliquent $a = 0$ et $\overline{b} = 0$;

— figure 4b, la commande est électromagnétique et au repos, lorsque $BP = 0$, la bobine du relais n'est pas alimentée, $A = 0$ ce qui donne $a = 0$;

— figure 4c, les deux boutons-poussoirs sont fermés et impliquent $a = 1$ et $b = 1$;

— figure 4d, le bouton-poussoir BP étant fermé met la bobine du relais sous tension, $A = 1$ et le contact correspondant $a = 1$;

— enfin à la figure 4e, les deux con-



tacts a et $\overline{a}$ réalisent la fonction d'inversion puisqu'ils sont combinés et matérialisent donc l'inverseur type représenté à la figure 4f. Pour ces deux cas, on a :

$\overline{a}$	a
1	0
0	1

Après avoir passé en revue les différentes conventions d'écriture et de réalisation, nous en arrivons à l'algèbre logique binaire qui en découle. Celui-ci est un système particulier qui traite les relations existant entre les grandeurs qui ne possèdent, comme dans tous les cas que nous venons d'étudier, que deux états stables distincts.

A partir de cette méthode qu'on qualifie aussi d'algèbre de Boole, et moyennant une forme de raisonnement un peu particulière, il sera relativement facile d'étudier n'importe quel automatisme dans lequel intervient des grandeurs binaires dont les

états ne dépendent que de conditions de fonctionnement imposées et qu'on qualifie de fonctions binaires.

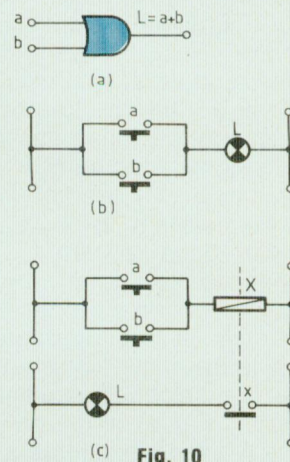
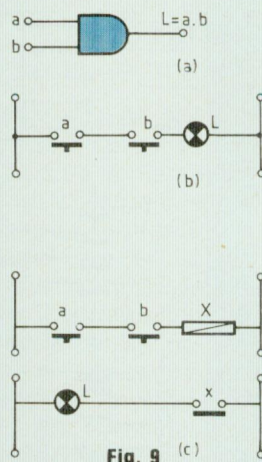
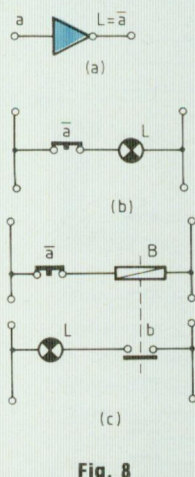
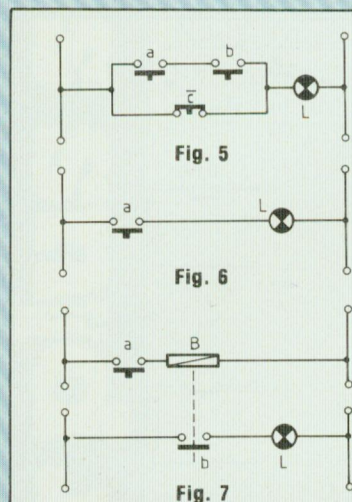
FONCTIONS BINAIRES

Il s'agit essentiellement d'une grandeur dont la valeur dépend de celles d'un certain nombre de variables binaires indépendantes. Cette fonction ne peut naturellement prendre que les valeurs 0 et 1 comme d'ailleurs les variables binaires elles-mêmes. A la figure 5 nous donnons l'exemple de la fonction binaire matérialisée par la lampe L, l'état de celle-ci étant de toute évidence fonction des différents états des contacts a , b , c . On a :

$L = 1$ si ($a = 1$ ET $b = 1$) OU ($\overline{c} = 1$)

Par cet exemple simple, d'ores et déjà nous voyons que pour résoudre un tel problème, il est indispensable de définir un certain nombre de relations fondamentales afin de pouvoir expliciter toutes les conditions de fonctionnement imposées.

La logique combinatoire - les opérateurs



Ces relations fondamentales ET, OU, NI... encore appelées «opérateurs», qu'ils soient logiques ou non (pneumatiques, hydrauliques, électriques...) permettent de remplir les conditions imposées et il apparaît clairement que selon les cas, différents types seront nécessaires pour résoudre nos problèmes. Nous allons donc les étudier séparément un par un en exerçant toujours un parallèle constant entre les schémas représentatifs de base à contacts électriques d'où nous sommes partis et le schéma ou la représentation logique correspondante, finalité de notre étude. Il nous appartient alors maintenant d'étudier ce qu'on qualifie de fonctions binaires fondamentales eu égard aux trois cas distincts qui peuvent se présenter, à savoir :

- 1) fonctions d'une seule variable
- 2) fonctions de deux variables indépendantes
- 3) fonctions de n variables indépendantes.

FONCTION D'UNE SEULE VARIABLE

Egalité

On appelle fonction égalité toute fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — la variable dont elle

dépend est à l'état 1. La représentation électrique d'une telle fonction est donnée à la figure 6, la commande se faisant par bouton-poussoir et à la figure 7 nous trouvons la même fonction à commande par relais.

La notation est donnée par la relation :

$$L = a$$

et le tableau de valeur :

a	L
0	0
1	1

Négation

On appelle fonction négation ou bien encore fonction NON ou PAS tout fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — la variable a dont elle dépend est à l'état 0. La représentation logique d'une telle fonction est donnée à la figure 8a et les représentations électriques et électromagnétiques, respectivement aux figures 8b et 8c. Rappelons aux lecteurs que la représentation logique, appelée encore symbole opératoire, peut être différente selon les schémas. Pour notre part et en dépit de la normalisation, nous avons fait en sorte de maintenir les représentations telles qu'elles sont utilisées dans la plupart

des livres techniques ou autres revues spécialisées. Par ailleurs, il s'agit essentiellement de la représentation des ouvrages constructeurs ou autres «data book».

La notation de cette fonction est donnée par la relation :

$$L = \bar{a}$$

et le tableau de valeurs :

a	$\bar{a}$	L
1	0	0
0	1	1

FONCTION DE DEUX VARIABLES INDEPENDANTES

Produit logique

On appelle fonction produit, ou encore fonction ET, une fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — les deux variables dont elle dépend sont à l'état 1. Le symbole opératoire est donné à la figure 9a et les représentations électriques et électromagnétiques aux figures 9b et 9c.

La notation correspond à la relation :

$$L = a \cdot b$$

ce qui se lit : L égale a ET b et correspond à $L = 1$ lorsqu'on a simultanément $a = 1$ ET $b = 1$.

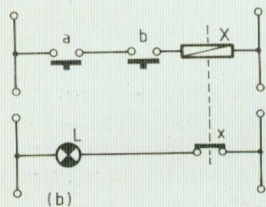
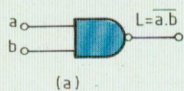


Fig. 11

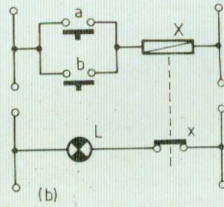
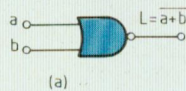


Fig. 12

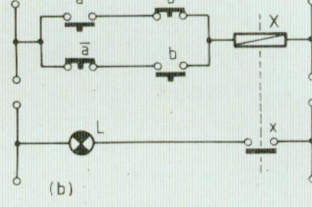
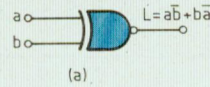


Fig. 13

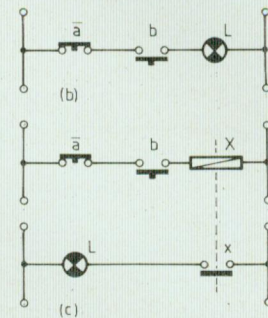
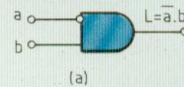


Fig. 14

La tableau de valeurs est :

b	a	L
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Somme logique

On appelle fonction somme, ou encore fonction OU, une fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — l'une ou les deux variables dont elle dépend sont à l'état 1. Le symbole opératoire d'une telle fonction est représenté à la figure 10a. On trouvera également aux figures 10b et 10c, les représentations correspondantes, électriques et à relais.

La notation de cette fonction est donnée par la relation :

$$L = a + b$$

ce qui se lit : L égale a OU b et correspond à avoir L = 1 lorsqu'on a 1 en a ou en b ou aux deux.

Tableau de valeurs :

a	b	L
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Produit logique inverse

On appelle une fonction ET-NON ou bien encore une fonction NAND, une fonction qui est à l'état 0 si — et seulement si — les deux variables dont elle dépend sont à l'état 1. La représentation logique d'une telle fonction est donnée à la figure 11a et nous donnons le schéma électromécanique à la figure 11b.

La notation s'écrit :

$$L = \overline{a \cdot b}$$

ou bien encore, d'après le théorème de de Morgan (voir annexe) :

$$L = \overline{a} + \overline{b}$$

Le tableau de valeurs est :

a	b	$a \cdot b$	$\overline{a \cdot b}$	L
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	1	0	0

a	b	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{a \cdot b}$	$a \cdot \overline{b}$	$\overline{a} \cdot b$	$a \cdot \overline{b} + \overline{a} \cdot b$	$a \oplus b$	L
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Somme logique inverse

On appelle une fonction OU-NON ou bien encore NOR ou NI, une fonction qui est à l'état 0 si — et seulement si — une ou deux des variables dont elle dépend sont à l'état 1. Le symbole opératoire de cette fonction se trouve à la figure 12a et la représentation électrique à la figure 12b. On a la relation :

$$L = \overline{a + b}$$

ou bien encore, d'après le théorème de de Morgan :

$$L = \overline{a} \cdot \overline{b}$$

Tableau de valeurs :

a	b	$a + b$	$\overline{a + b}$	L
0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	1	1	0	0

Dilemme

On appelle fonction dilemme ou bien encore OU Exclusif ou EXOR une

La logique combinatoire - les opérateurs

fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — une des deux variables dont elle dépend est à l'état 1. La représentation logique d'une telle fonction est donnée à la figure 13a et le schéma électrique à la figure 13b. La notation est conforme à la relation :

$$L = a \cdot \bar{b} + b \cdot \bar{a}$$

ce qui, symboliquement, s'écrit :

$$L = a \oplus b$$

Le tableau de valeurs est donné à la page précédente :

Dilemme inverse

On appelle fonction dilemme inverse ou bien encore OU-NON Exclusif ou EXNOR, une fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — les deux variables dont elle dépend sont soit toutes les deux à l'état 1, soit toutes les deux à l'état 0. Le symbole opératoire est le même que précédemment mais avec une inversion en sortie. La notation est donnée par la relation :

$$L = a \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b}$$

ce qui, symboliquement, s'écrit :

$$L = \overline{a \oplus b}$$

La table de vérité est :

a	b	L
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Inhibition

On appelle fonction inhibition une fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — la variable d'inhibition est à l'état 0 et l'autre variable à l'état 1. La représentation logique d'une telle fonction est donnée à la figure 14a et on trouvera respectivement aux figures 14b et 14c les schémas électriques et électromécaniques de cette fonction.

Nous avons la notation :

$$L = \bar{a} \cdot b$$

ce qui se lit : L égale b inhibé par a.

Le tableau de valeurs est le suivant :

a	$\bar{a}$	b	L
0	1	0	0
1	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0

FONCTION DE n

VARIABLES INDEPENDANTES

Produit logique

On appelle fonction produit logique de n variables indépendantes une fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — toutes les variables dont elle dépend sont à l'état 1. Le symbole opératoire d'une telle fonction est représenté à la figure 15.

Notation :

$$L = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \dots n$$

Somme logique

On appelle fonction somme logique de n variables indépendantes une

fonction qui est à l'état 1 si — et seulement si — une ou plusieurs des variables dont elle dépend sont à l'état 1. La représentation logique de cette fonction est donnée à la figure 16.

La notation est :

$$L = a + b + c + d + e \dots + n$$

Produit logique inverse

On appelle fonction ET-NON de n variables indépendantes une fonction qui est à l'état 0 si — et seulement si — toutes les variables dont elle dépend sont à l'état 1. La représentation logique est donnée à la figure 17.

Notation :

$$L = \overline{a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \dots n}$$

Somme logique inverse

On appelle fonction OU-NON de n variables indépendantes une fonction qui est à l'état 0 si — et seulement si — une ou plusieurs de ses variables sont à l'état 1. Le symbole opé-

THEOREME DE DE MORGAN

On appelle le complément d'une fonction, la fonction qui prend la valeur complémentaire pour chacun des états pour lesquels elle est définie.

1) Le complément d'une somme est égal au produit des compléments.

Notation :

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

ce qu'on peut vérifier facilement par le tableau de valeurs suivant :

a	b	$\bar{a}$	$\bar{b}$	a + b	$\bar{a} \cdot \bar{b}$	$\overline{a + b}$
0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

2) Le complément d'un produit est égal à la somme des compléments.

Notations :

$$\overline{a \cdot b} = \bar{a} + \bar{b}$$

ce qu'on vérifie aussi facilement par le tableau de valeurs :

a	b	$\bar{a}$	$\bar{b}$	a · b	$\bar{a} + \bar{b}$	$\overline{a \cdot b}$
0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

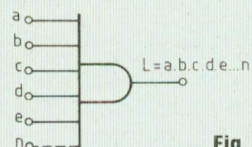


Fig. 15

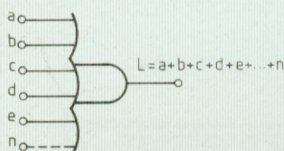


Fig. 16

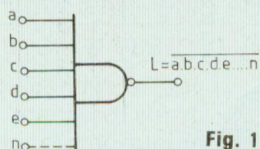


Fig. 17

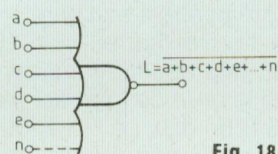


Fig. 18

Avec cette dernière fonction, nous en avons terminé avec les opérateurs de la logique combinatoire. Nous aurions pu encore mentionner les portes EXOR et EXNOR à n entrées indépendantes et donner logigrammes et tables de vérité, mais laissons ce soin au lecteur, la façon de procéder ayant été largement décrit dans cette étude. Cette manière d'agir, ainsi que les nombreux renseignements fournis nous permet d'espérer une meilleure compréhension des différents schémas et réalisations proposés dans Led et ainsi d'atteindre par le biais de cette rubrique «En savoir plus sur...» le double but, didactique et pratique d'un enseignement de base.

C. de Linange

ratoire de cette fonction est représenté à la figure 18.

La notation est :

$$L = a + b + c + d + e + \dots + n$$

PROMOTION OSCILLOSCOPE 10 MHz

B de T déclenchée

PRIX : 1495 F

TOUT LE MATERIEL ERREPI

Contrôleurs - Géné BFHF - Signal tracer etc...

STELVIO

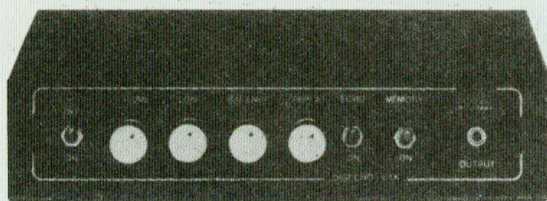
Regénérateur de tubes cathodiques. Testeurs de télécommande.

TUBE MONITEUR JAUNE 15 cm
NEUF, INCROYABLE : 135 F
61 cm N et B 295 F

MONITEUR TV
Noir et blanc 2^e main
A partir de 250 F
(sur place uniquement)

NOUVEAU!

PRIX : 730 F



Livree complète avec coffret sérigraphié, boutons, fiches, potentiomètres etc.
Equipement : 19 circuits intégrés (avec supports).

DIGECHO 64 K
Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité une exclusivité JOKIT électronique qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux.

Ce kit ne nécessite **aucun réglage**, donc réalisable par tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions : 210 x 160 x 50 mm.

HIT PARADE DES KITS

FM 108. Tuner FM mono-stéréo	296 F
RUS-5M. Alarme ultra sons	248 F
PL 82. Fréquencemètre 30 Hz à 59 MHz	450 F
PL 61. Capacimètre digital, 1 pF à 999 µF	220 F
PL 66. Alim. stabilisée 3 à 24 V AF digital IV	280 F
PL 99. Amplificateur guitare 80 W	390 F
PL 68. Table de mixage 6 entrées stéréo	260 F
PL 09. Modulateur 3 voies micro	120 F
PL 11. Gradateur 1200 W	40 F
PL 71. Chenillard multiprogrammes 2048 FOC	400 F
PL 30. Clap interrupteur	90 F
PL 56. Voltmètre digital	180 F
PL 100. Batterie électronique	150 F
2042. Anti-vol appartement	208 F
TS 35. Signal tracer HF-BF	395 F
ELCO 159. Table de mixage 6 entrées stéréo avec talk over	295 F
KP 50. Horloge digital réveil	135 F

EN STOCK 800 KITS

LOTS SPECIAUX «MABEL»

N° 100. 1 perceuse + 1 pince coupante 1 fer à souder	189 F
N° 101. Bac à graver + 1 transfert universel + 3 plaques de Ci + 1 de perchlo + 1 feutre Ci	75 F
N° 102. 300 composants assortis. Résistances condensateurs diodes Résistances variables Semi conducteurs, potent	95 F
N° 111. Super lot pour «professionnels» 1000 composants divers ; résistances carbonnes et bobinées. Condensateurs mylar céramiques, chimiques, relais, connecteurs, contacteurs, diodes, transistors, circuits intégrés, potentiomètres.	380 F
N° 112. 1 alim. stabilisée en kit (complète avec boîtier, galva de 0 à 24 V/2A 1 contrôleur 20 kΩ/V	396 F

Mabel
ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS
Tél.: 607.88.25 Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est
OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE pour toute commande supérieure à 400 F sauf sur promo

EXPEDITIONS EN ALGERIE

Envois c/remboursement
MAXIMUM : 1400 F
par colis + TRANSPORT



TH 81B
TESTEUR DE THT
TOUS TYPES
Permet le contrôle
IMMEDIAT
SANS
DEMONTAGE
Prix 210 F

Les amplis opérationnels

Ceci est la fin de cette série de cinq «en savoir plus...», sur l'amplificateur opérationnel. Nous présentons 10 montages de base qui pourront vous rappeler des schémas oubliés.

Dans le numéro 25, nous avons présenté l'amplificateur programmable HA 2400 de Harris. Bien qu'à ce jour aucune question n'est été posée à son sujet, nous indiquons sur la figure 1 un circuit qui permet des applications semblables, seul ici le bruit de fond est plus important (S/B 60 dB). Le HA 2400 est remplacé par deux boîtiers, un 4016, un 4555. Le 4016 est un quadruple commutateur bilatéral pour signaux numériques ou analogiques. Un état binaire haut sur l'entrée de commande établit une connexion de faible impédance bidirectionnelle. Le 4555 est un double décodeur/démultiplexeur 1 parmi 4. On retrouvera une broche ENABLE et deux bits de commandes pour sélectionner la voie choisie. Ainsi, les commandes sont identiques au HA 2400. Les puristes pourront, en entrée et en sortie, placer des étages suiveurs afin d'éviter tout problème d'adaptation d'impédance.

ETAGE D'ENTREE DIFFERENTIEL

Beaucoup d'appareils présentent une entrée de signal de type bipolaire. Afin d'adapter l'impédance d'entrée des dits appareils, le concepteur place un étage d'entrée différentiel comme premier étage.

Le montage de la figure 2 est un circuit de base souvent rencontré. Afin d'obtenir une bonne réjection de mode commun, on s'assurera de bien apparier les quatre résistances. A titre d'exemple, 0,1 % de tolérance provoque une variation de tension de mode commun en sortie de 0,5 mV.

ETAGE D'ENTREE DIFFERENTIEL A DEUX ETAGES

Afin d'éviter les inconvénients de l'étage d'entrée différentiel utilisant

un seul amplificateur opérationnel, on utilise un circuit à deux niveaux. Il est possible, grâce à une seule résistance (R_a), de régler le montage afin d'obtenir une tension minimale de mode commun en sortie du second étage. Ici l'appariage des résistances n'est pas critique (figure 3).

TENSION D'OFFSET

Le réglage de la tension d'offset nécessite un bon voltmètre. Le petit montage décrit figure 4 limite la tension d'offset en sortie de ligne. Le circuit fonctionnant en alternatif, minimise la tension d'offset grâce à une contre-réaction optimisée. Ici le condensateur a pour effet de bloquer (limiter) tout couplage de courant continu.

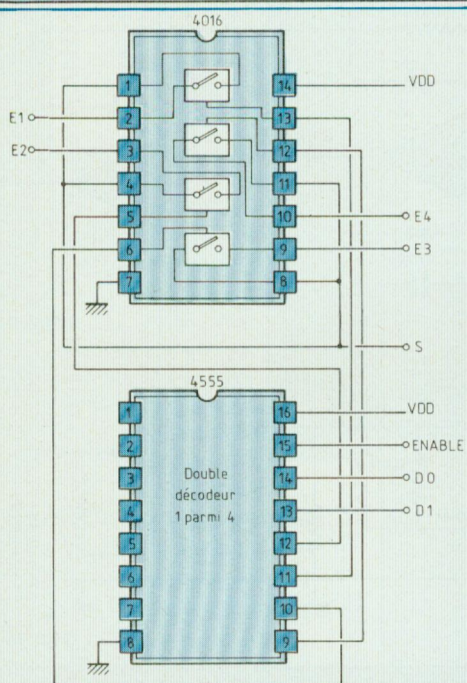
FILTRES ACTIFS

A SORTIES MULTIPLES

Le circuit de la figure 5 rappellera certains souvenirs à beaucoup d'entre vous. En effet, c'est le montage type que l'étudiant en électronique rencontre lors d'un contrôle de connaissance. Qui n'a pas eu lors d'un examen ce schéma. La question classique étant : Calculer la fonction de transfert de chacune des sorties. C'est un circuit typique qui permet d'obtenir toutes les fonctions généralement souhaitées en filtrage actif. Les pentes d'atténuation sont du deuxième ordre. Il est possible de régler en jouant sur les valeurs de chacune des résistances, le coefficient de surtension des cellules.

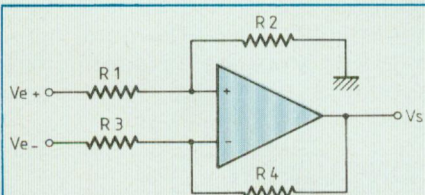
FILTRE REJECTEUR DE FREQUENCE

Qui n'a jamais désiré réaliser un distorsionmètre total harmonique très bon marché ? Le montage présenté figure



ENABLE E	SELECT A1 A0	E4	E3	E2	E1
0	0 0	0	0	0	1
0	0 1	0	0	1	0
0	1 0	0	1	0	0
0	1 1	1	0	0	0
1	X X	0	0	0	0

Fig. 1



$$V_s = V_{e1} + V_{e2}$$

$$V_s = \left[(V_{e+}) \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \left(\frac{R_3 + R_4}{R_3} \right) \right] - \left[(V_{e-}) \left(\frac{R_4}{R_3} \right) \right]$$

Si $R_2 = R_4$ et $R_1 = R_3$

$$V_s = \left[(V_{e+}) - (V_{e-}) \right] \frac{R_4}{R_3}$$

Nota (V_{e+}) = tension entrée V_{e+}
 (V_{e-}) = tension entrée V_{e-}

Fig. 2

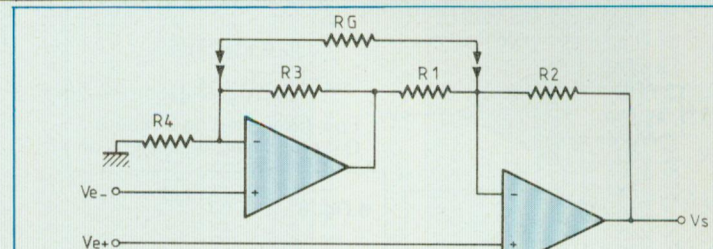
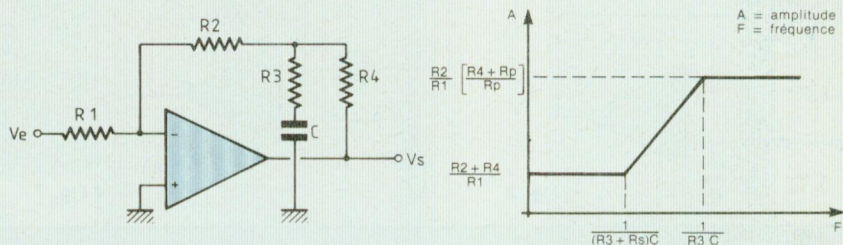


Fig. 3

Si $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$, $V_e = (V_{e+}) - (V_{e-})$
 alors
 $\frac{V_s}{V_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{2R_2}{R_G}$



$$R_p = \frac{R_3 R_2}{R_2 + R_3}$$

$$R_s = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4}$$

Fig. 4

PH → Sortie filtre passe-haut
 PB → Sortie filtre passe-bas
 PBF → Sortie filtre passe-bande
 Fc → Fréquence de coupure

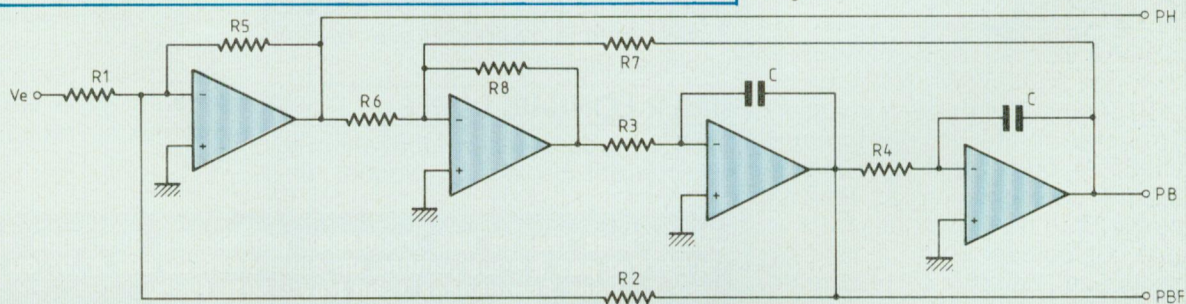
$$F_c = \frac{1}{2\pi \times R_3 \times C} \times \sqrt{\frac{R_8}{R_7}} \quad (R_3 = R_4)$$

$$Q = \frac{R_6}{R_8} \times \frac{R_2}{R_5} \times \sqrt{\frac{R_8}{R_7}}$$

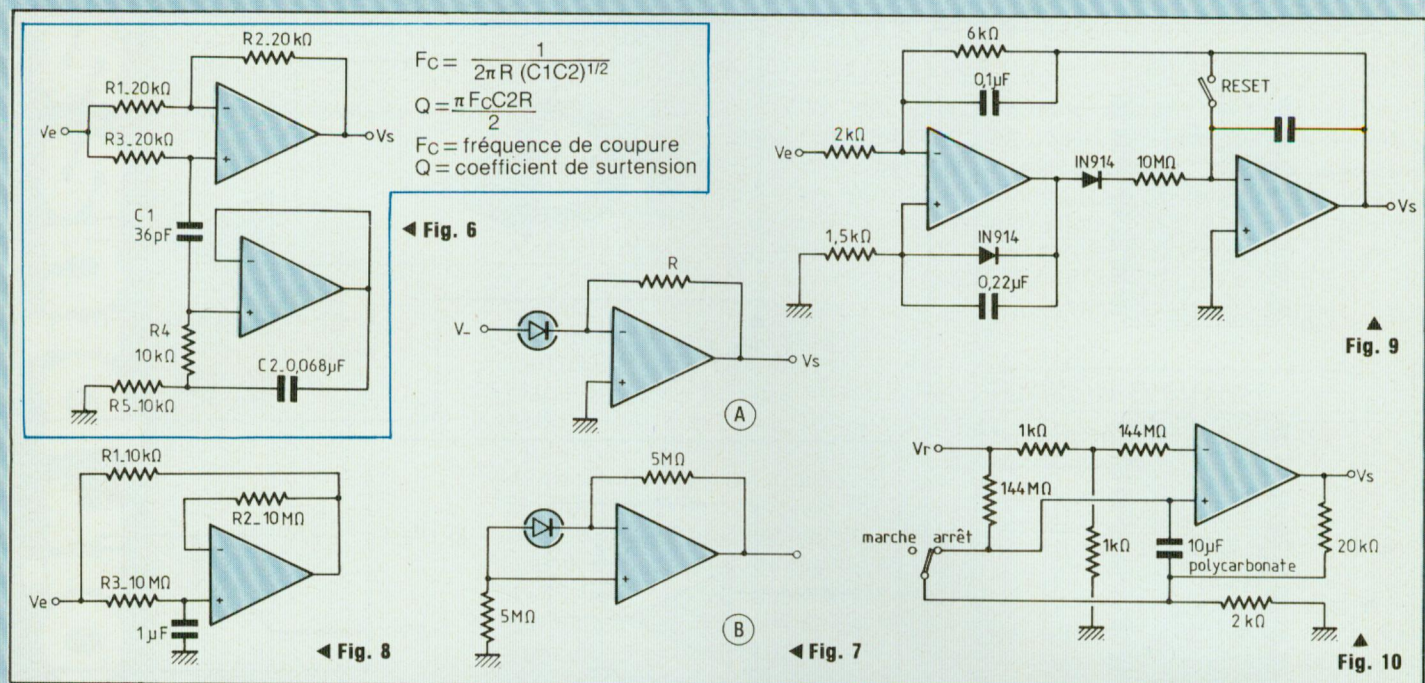
$$A = -\frac{R_2}{R_1}$$

Q = coefficient de surtension
 A = gain

Fig. 5



Les amplis opérationnels



6 autorise cette fonction. L'exemple possède une fréquence de réjection de 10 kHz. Pour réaliser une mesure de distortion, il suffit de mesurer la tension de sortie issue d'un montage lorsque celui-ci est excité par une sinusoïde pure injectée à l'entrée du filtre. Ce filtre en T est très facile à mettre au point. En métrologie, en acquisition de données, il sera possible d'éviter certains bruits indésirables dans la chaîne de mesure.

AMPLIFICATEUR POUR PHOTODIODE

Il existe deux méthodes pour conditionner une photodiode. Nous avons le choix (figure 7) entre une variation de résistance de la photodiode (exemple A), ou grâce à un montage approprié une variation de tension (exemple B). Il ne faut jamais oublier qu'une photodiode, pour fonctionner correctement, doit être correctement chargée.

MULTIPLICATEUR DE CAPACITÉ

Le montage de la figure 8 permet de réaliser un multiplicateur de capacité. En fonction des valeurs des résistances, il est possible d'augmenter dans de notables rapports la capacité équivalente de ce circuit.

DETECTEUR DE PEAK POSITIF

Ce montage permet de réaliser un indicateur de polarité. Il sera très utile dans les systèmes de contrôle répétitifs. En contrôle de fabrication, il sera précieux pour tester divers câblages (figure 9).

TIMER LONGUE DUREE

Dans un processus de fabrication, il est courant de devoir bloquer un

relais pendant un certain temps. Il existe trois manières pour programmer une telle fonction. Soit un relais programmable par une minuterie mécanique, soit un circuit de type 555 associé à divers composants logiques. La troisième méthode décrite figure 10 réalise cette tâche grâce à un amplificateur opérationnel associé à quelques composants actifs.

CONCLUSION

Ici se termine cette série sur l'amplificateur opérationnel. C'est un sujet très vaste, aussi les lecteurs désirant approfondir leurs connaissances trouveront sans aucun problème de nombreux ouvrages spécialisés.

C. H. Delaleu

Vous avez réalisé des montages personnels que vous aimeriez publier, n'hésitez pas à nous joindre, un coup de fil au 607.01.97 ou quelques lignes aux Editions Fréquences 1, bd Ney, 75018 Paris.

a) Contre paiement à la commande, forfait, port et emballage : 35 F ; b) Contre remboursement, acompte 20 %, forfait port et emballage : 70 F, détaxe à l'exportation
Remise aux professionnels - Tarif modifiable sans préavis.

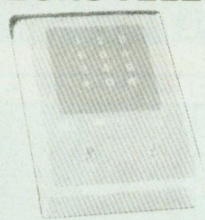
UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection).



Quantité limitée.

Frais port 45 F

Prix **1 250 F**

Transmission BIP sonore ou message selon besoin. Dossier complet contre 16 F en timbres.

TH 83 C
4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option). Alimentation de secours incorporée.

2 800 F
(homologué) Frais de port 45 F

NOUVEAU !! STRATEL
Transmetteur à synthèse vocale 4 n° d'appel. 2 voies d'entrée.
Prix : nous consulter (Homologue)

CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable.

SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmetteur, téléph. et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat.

TABEAU DE CONTRÔLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémorisation d'alarme.

Frais de port 35 F

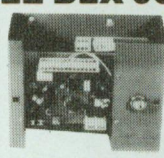


950 F

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :

- immédiat
 - retardé
 - autoprotection
- Chargeur incorporé 500 mA
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 x 165 x 100 mm



Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL

590 F

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermée.

SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F.

Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémorisation d'alarme.

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.

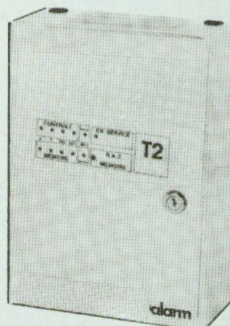
CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.

Zone d'auto-protection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. réglée en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux.

Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

1 900 F par dû



3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE

ENTREE : zone A déclenchement immédiat. MEMORISATION D'ALARME.

CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate, 1 zone temporisée. 1 zone d'auto-protection 24 h/24.

4 circuits analyseurs sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation. H 430 x L 300 x 155

2 700 F par dû

DETECTEUR RADAR

Anti-masque PANDA - BANDE X. Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte à toutes nos centrales d'alarmes. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

1 290 F

Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - « PANDA »

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE
autoprotégée en coffret métallique

12 V, 0,75 Amp.
110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL

210 F

Frais d'envoi 25 F

SIRENE
électronique autoalimentée et autoprotégée

590 F

Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

VOTRE 1^{re} LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIOLEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. et nombreuses applications.

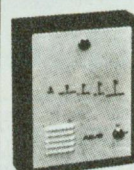
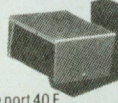
— Ne nécessite aucune installation - Alimentation 220 V - Pouvoir de rupture 500 W - Portée réglable - Réglage de portée et de temporisation de fonctionnement.

1 050 F Port 25 F

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

AE 15, portée 15 m. Réglage d'intégration. Alimentation 12 V.

980 F frais de port 40 F



CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F
(envoi en port dû SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

Documentation complète contre 16 F en timbres

- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 RADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- 2 SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable
- 20 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence



- 1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 3 km.
- 2) TRANSMETTEUR DE MESSAGE personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.

Documentation complète contre 16 F en timbres

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible.

S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : nous consulter

Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)

Alimentation - du récepteur - entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN

450 F Frais d'envoi 25 F



POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

MAGNETOPHONE à système de déclenchement par la voix. LECTEUR ENREGISTREUR 3 heures par face d'une excellente qualité de reproduction - 2 vitesses de défilement - Réglage de sensibilité du contrôle vocal - Compte-tours - Touche pause - Micro incorporé - Sélecteur de vitesse - Alimentation par 4 piles 1,5 V soit 6 V - Prise commande par micro extérieur.

1 150 F par 30 F

DETECTEUR DE PRESENCE

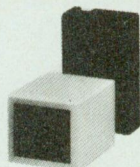
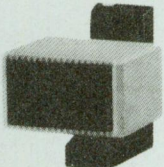
Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F
Documentation complète contre 10 F en timbres

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence. AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.

— Fonctionne avec nos micro-émetteurs. **PRIX NOUS CONSULTER**
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.



DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : **950 F**
Frais de port 35 F



BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous faut rappeler quelques définitions. Une RAM est une mémoire vive à accès direct qui perd ses informations lorsqu'elle n'est plus alimentée (volatile) et qui peut être écrite ou lue (au contraire des ROM qui sont des mémoires non volatiles à lecture seule).

Les RAM peuvent être réparties en deux groupes principaux suivant leur conception : (figure 1).

— Les RAM dynamiques qui utilisent comme cellule mémoire un couple transistor-condensateur

— Les RAM statiques qui sont constituées de bascules

Les RAM dynamiques, par leur structure, sont beaucoup plus simples à réaliser et permettent de plus grandes densités. Par contre, elles nécessitent un dispositif de rafraîchissement pour compenser les fuites du condensateur.

CARACTERISTIQUES DES RAM STATIQUES

De part leurs caractéristiques, les RAM statiques présentent des avantages par rapport aux RAM dynamiques

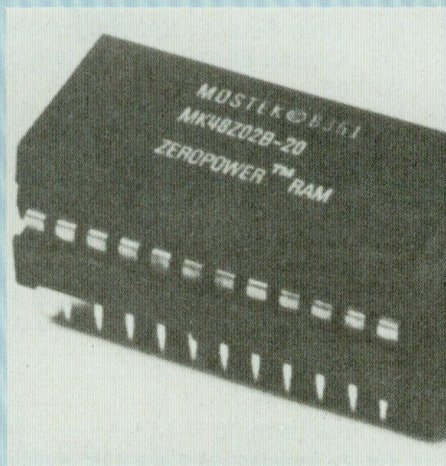
— Elles sont plus faciles à mettre en œuvre et ne nécessitent pas de circuits logiques extérieurs (en particulier les circuits de rafraîchissement)

— Elles sont plus rapides : typiquement 70 ns contre 150 ns pour les RAM dynamiques

— Enfin en état d'attente (Standby), elles consomment très peu de courant, ce qui rend possible leur utilisation dans un système sauvegardé par batteries.

Comme la plupart des mémoires, les RAM statiques voient leur technologie évoluer tous les jours. En premier lieu, bien sûr, «la course à l'armement» s'accompagne d'une augmentation inexorable des capacités.

Que ce soit d'un point de vue architecture, capacité, temps d'accès ou technologique, les mémoires semi-conducteurs sont des composants en pleine évolution. Les mémoires RAM n'échappent pas à ce phénomène de forte croissance et la concurrence est vive entre les différents fabricants. Dans une série de deux articles, nous allons faire le point sur ces composants et dès aujourd'hui, nous allons analyser les RAM statiques.



Les RAM statiques 8 k x 8 sont devenues depuis peu le produit phare de nombreux fabricants de semiconducteurs (les Japonais en particulier qui sont devenus «les rois de la mémoire»). La seconde évolution des RAM statiques concerne la technologie qui voit, peu à peu, le NMOS faire place au CMOS.

Ce changement s'explique pour plusieurs raisons.

— Le CMOS dissipe moins de puissance que le MOS d'où une plus grande fiabilité et un fonctionnement

permis dans une gamme de températures plus large.

— Une plus grande immunité aux bruits électromagnétiques et nucléaires environnants (en particulier aux particules alpha). Cette caractéristique est un point très important dans les systèmes industriels, comme la commande des machines outils, où les parasites sont très fréquents.

— Enfin, le temps d'accès d'une cellule mémoire CMOS tend peu à peu à égaler celui d'une mémoire bipolaire.

ARCHITECTURE D'UNE RAM STATIQUE

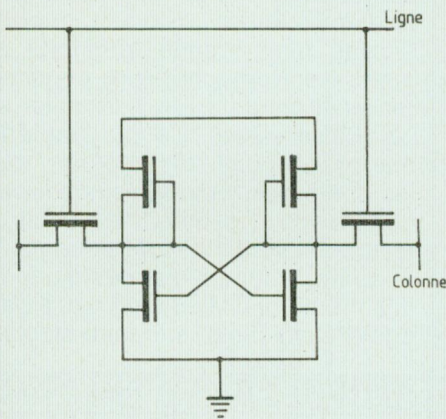
La figure 2 présente la structure d'une RAM statique (6116) ainsi que la signification des principaux signaux la reliant avec le monde extérieur. La mémoire proprement dite est constituée par une matrice 128 x 128, les autres circuits entourant cette matrice effectuent le décodage des différentes cellules mémoire et différentient un cycle d'écriture d'un cycle de lecture. Quelle que soit la capacité ou la technologie de la mémoire choisie, celle-ci présentera une architecture similaire à celle décrite à la figure 2.

UTILISATION DES RAM STATIQUES CMOS

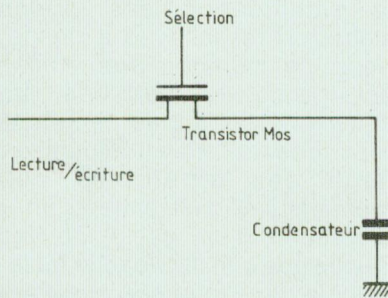
De nombreuses applications nécessitent des mémoires non volatiles qui ne perdent pas leur information en cas de coupures accidentelles ou volontaires de l'alimentation. Dans un article précédent (LED n° 26), nous avons vu que les E²PROM pouvaient jouer ce rôle mais qu'elles présentaient deux inconvénients. D'une part elles sont lentes (écriture d'un octet en 10 ms), ce qui restreint leur utilisation, de plus leur fiabilité demeure encore un point d'interrogation (nombre de cycles d'écriture limité).

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE



a) RAM statique : une cellule mémoire est constituée d'une bascule.



b) RAM dynamique : une information binaire est stockée dans un condensateur

Fig. 1 : Mémoires RAM : RAM statique, RAM dynamique.

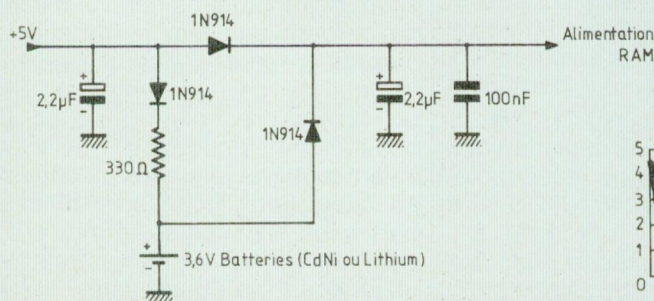
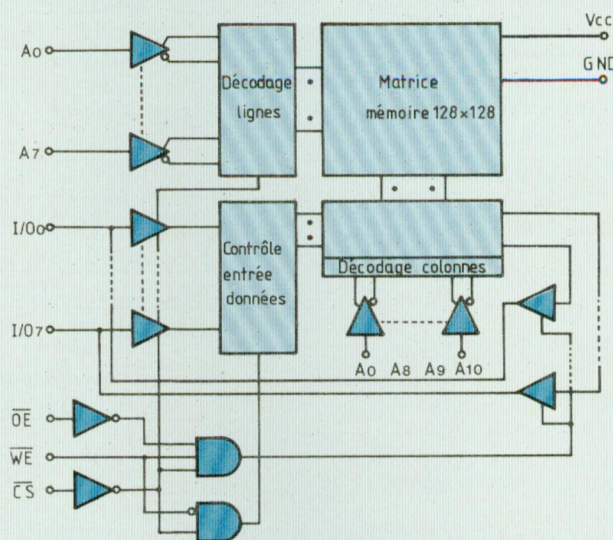


Fig. 3 : Sauvegarde d'une mémoire RAM par batteries.



CS : Chip Select - Sélection boîtier
OE : Output Enable - Validation des sorties

WE : Write Enable - Validation écriture

CS	OE	WE	Signification
H	X	X	Boîtier non sélectionné
B	B	H	Lecture
B	H	B	Ecriture
B	B	B	Ecriture

H : Haut +5 V

B : Bas 0 V

X : Indéterminé

Fig. 2 : Architecture d'une RAM statique.

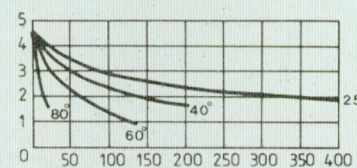
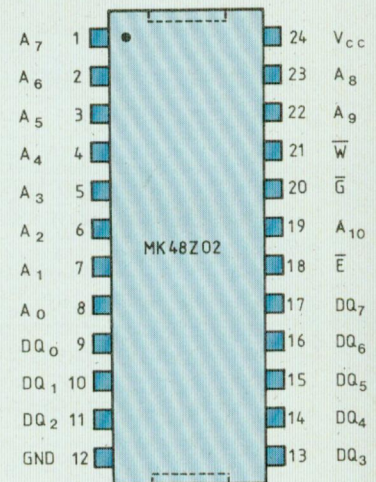
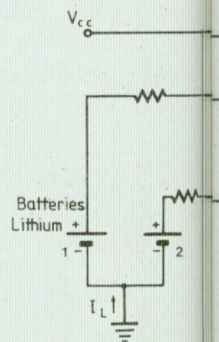


Fig. 4 : Décharge d'une super-capacité.



Caractéristiques

2 k × 8 octets

Consommation

fonctionnement : 275 mW

standby : 5,5 mW

Temps d'accès [150 ns-250 ns]

Fig. 5 : Brochage MK48Z02.

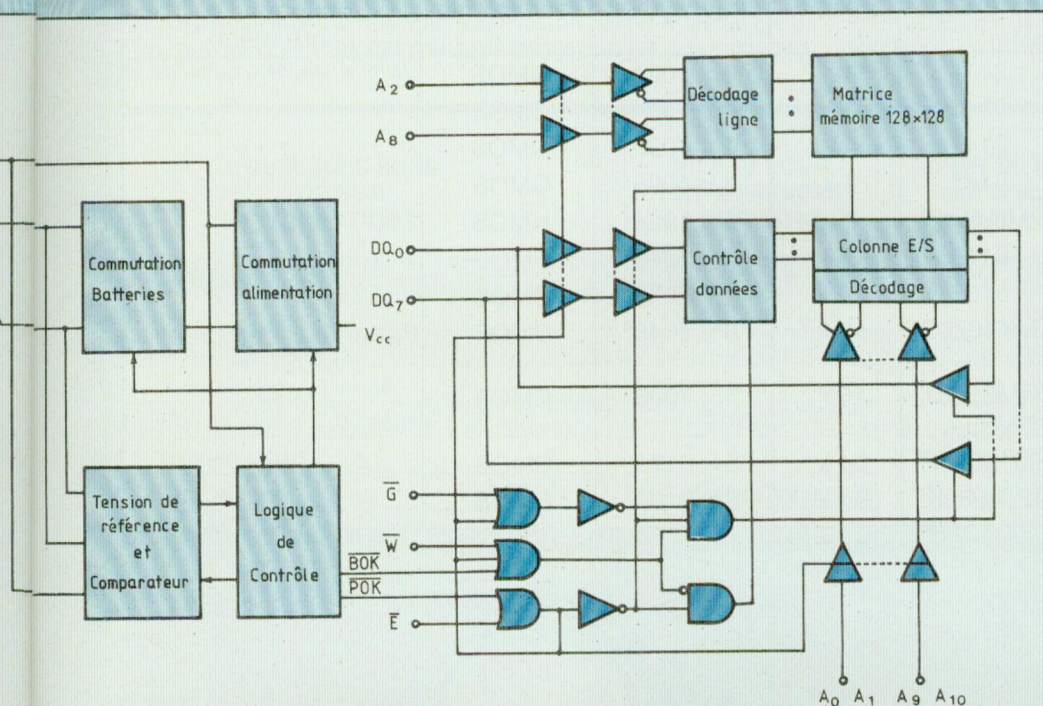


Fig. 6 : Architecture d'une MK48Z02 - Cellules mémoires et contrôle de l'alimentation.

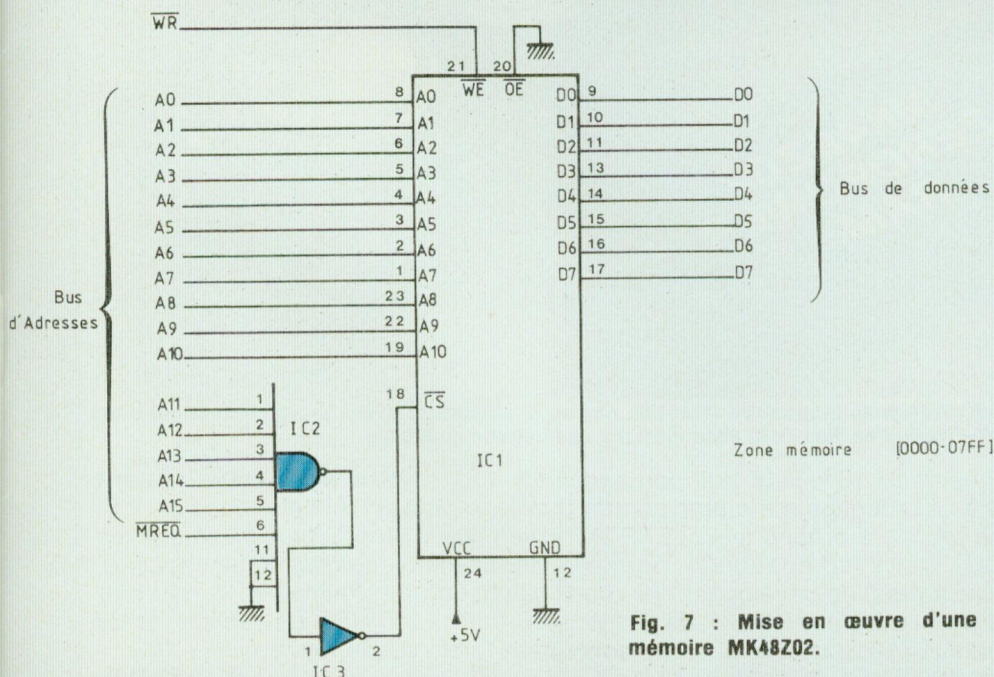


Fig. 7 : Mise en œuvre d'une mémoire MK48Z02.

Une autre solution consiste à utiliser des mémoires statiques CMOS faible consommation et de placer en parallèle de l'alimentation un jeu de batteries qui prend le relais de l'alimentation lorsque celle-ci subit une baisse ou une coupure. La figure 3 montre qu'une sauvegarde par batteries est très simple à mettre en œuvre. En présence de l'alimentation + 5 V, les batteries se chargent à travers la résistance de 330 Ω . Les 3 diodes 1N914 évitent que, pendant une coupure, les batteries débitent dans l'alimentation + 5 V. Une des caractéristiques des mémoires RAM CMOS est qu'elles conservent leur information (Data retention) avec des tensions d'alimentation comprises entre + 2 V et + 5 V, une batterie de 3,6 V est donc suffisante.

L'utilisation d'une capacité de forte valeur (dans la gamme 0,1 F à 1 F : Super C de NEC ou Gold C de National) est une alternative intéressante aux batteries Lithium ou Ni Cd. La figure 4 montre qu'avec une telle capacité, un plan mémoire constitué de 8 boîtiers RAM CMOS 8 k $\times$ 8 peut être sauvegardé plus de deux semaines à 25°C.

MOSTEK, grand fabricant de mémoires, fut le premier à présenter une mémoire RAM statique qui intègre dans un même boîtier la puce mémoire mais aussi deux jeux de batteries et leur circuit de chargement. Référencée MK48Z02, cette mémoire présente une capacité de 16384 bits avec une organisation 2 k $\times$ 8 (brochage type EPROM 2716). Le brochage et l'architecture de cette mémoire sont présentés aux figures 5 et 6. Une logique de contrôle permet de détecter une baisse de l'alimentation. Lorsque l'alimentation est comprise entre 4,75 V et 4,5 V, aucune écriture n'est autorisée, en dessous de 4,5 V le boîtier RAM est déconnecté du bus de données et les sorties D₀ à D₇ sont dans

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

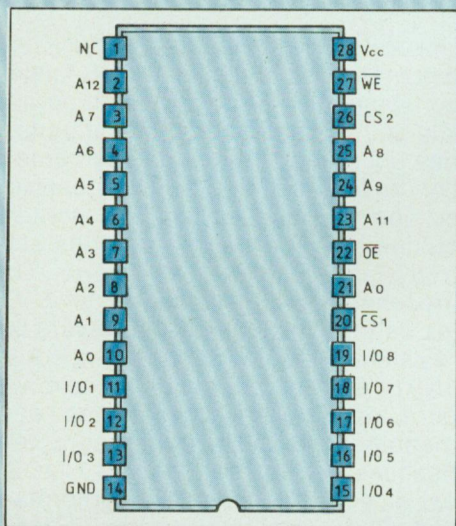


Fig. 10 : Un exemple de mémoire 64 koctets MB 8464 Fujitsu.

un état haute impédance. Enfin, à partir de 3 V, les batteries au Lithium sont activées et remplacent l'alimentation générale défaillante. Dans cette dernière configuration, les cellules mémoires sont placées en «Standby» et la consommation totale est égale au courant de fuite des paires complémentaires CMOS (300 pA).

Au niveau câblage, la MK48Z02 se connecte comme une 6116 classique. La figure 7 donne un exemple où une MK48Z02 est reliée à un microprocesseur Z80. D'un point de vue boîtier, la MK48Z02 se présente comme une mémoire classique (dual in Line), il faut décapsuler le dessus du boîtier pour apercevoir les deux piles au Lithium (figure 8).

PRINCIPALES RAM STATIQUES

Le tableau de la figure 9 regroupe les principales RAM statiques disponibles à l'heure actuelle. La célèbre 2114 trouve encore sa place dans quelques applications (plan mémoire vidéo) mais ses performances sont bien limitées comparées au 16 k et 64 k proposées par de nombreux constructeurs.

Référence	Capacité	Organisation	Technologie	Remarques et constructeur
2114	4 k	4 × 1024	NMOS	MOSTEK
6148	4 k	4 × 1024	CMOS	
2147	4 k	1 × 4096	NMOS	
6147	4 k	1 × 4096	CMOS	
MK4118	8 k	8 × 1024	NMOS	Batteries incorporées MOSTEK
6116	16 k	8 × 2048	CMOS	
6167	16 k	1 × 16384	CMOS	
MK48Z02	16 k	8 × 2048	CMOS	
HM65681	16 k	4 × 4096	CMOS	MHS
MSM				
5188RS	64 k	8 × 8192	CMOS	OKI
μPD4464C	64 k	8 × 8192	CMOS	NEC

Fig. 9 : Caractéristiques des principales mémoires RAM statiques.

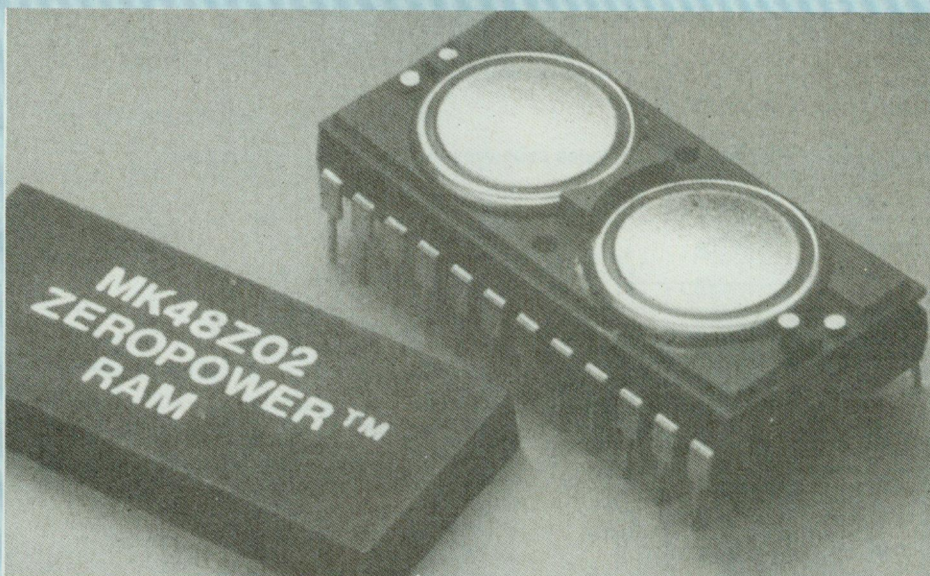


Fig. 8 : Aspect de la mémoire MK48Z02, rien ne la différencie d'une mémoire classique alors qu'elle intègre en plus de la puce mémoire une batterie au lithium.

La mémoire 16 k/6116 doit son succès à un brochage qui la rend compatible broche à broche avec l'EPROM 2716. Cette compatibilité permet (entre autres) de développer des programmes avec une 6116 et de passer à une 2716 lorsque ceux-ci sont figés.

Le top niveau est actuellement détenu par les RAM statiques 8 k × 8. Bien que d'un prix plus élevé que les RAM dynamiques de même capacité, elles sont un produit très concurrent du fait de leur grande rapidité et de leur faible consommation.

P.F.

Une formation pour un métier

SUIVEZ UNE FORMATION A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

Pour EDUCATEL, une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets adaptés aux réalités du monde du travail, à des matériels d'application choisis parmi les plus récents. Pour compléter votre formation, vous pourrez à la fin de votre étude, effectuer un stage en entreprise.

Que vous soyez étudiant, ou que vous exerciez un métier à temps plein, EDUCATEL se charge de vous apprendre par les moyens les plus modernes le métier qui vous convient le mieux.

Une seule chose compte pour nous, comme pour vous : que vous soyez effectivement capable, au terme de cette formation, d'exercer le métier que vous avez choisi.

Cette année, plus de 2.000 entreprises nous ont contactés pour nous confier la formation de leurs techniciens.

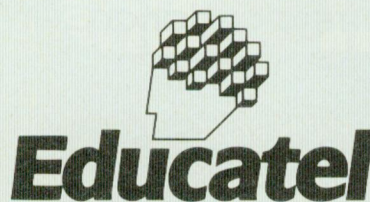
EDUCATEL est la plus grande Ecole privée d'enseignement par correspondance en France : 300 Professeurs contrôlés par l'Education Nationale.

QUELQUES-UNES DE NOS FORMATIONS	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE L'ETUDE (sur la base de 4 devoirs par mois)	PRIX D'UNE MENSUALITE * (nombre de mensualités et prix total)
ELECTRONIQUE			
Electronicien	Accessible à tous	15 mois	420 F x 12 mois = 5.040 F
Technicien électronicien	3 ^e /2 ^e	21 mois	379 F x 17 mois = 6.443 F
Monteur en système d'alarme	Accessible à tous	14 mois	420 F x 13 mois = 5.460 F
Technicien en réseaux par câbles	3 ^e /C.A.P.	24 mois	514 F x 14 mois = 7.196 F
C.A.P. électronicien	5 ^e /4 ^e	26 mois (8 dev./mois)	383 F x 19 mois = 7.277 F
B.T.S. électronicien	Baccalauréat	30 mois (8 dev./mois)	703 F x 17 mois = 11.951 F
AUTOMATISMES			
Electronicien automaticien	Accessible à tous	20 mois	450 F x 14 mois = 6.300 F
Technicien en automatismes	3 ^e /C.A.P.	30 mois	488 F x 17 mois = 8.296 F
Régleur programmeur sur machines numériques	3 ^e /C.A.P.	20 mois	450 F x 15 mois = 6.750 F
Technicien en robotique	Terminale	18 mois (8 dev./mois)	525 F x 19 mois = 9.975 F
RADIO TV HI-FI			
Monteur dépanneur Radio TV Hi-Fi	Accessible à tous	22 mois	391 F x 14 mois = 5.474 F
Technicien Radio TV Hi-Fi	3 ^e /C.A.P./B.E.P.	25 mois	396 F x 18 mois = 7.128 F
Technicien en sonorisation	3 ^e /C.A.P./B.E.P.	15 mois	409 F x 14 mois = 5.726 F
INFORMATIQUE			
Opérateur sur ordinateur	3 ^e /C.A.P.	8 mois	422 F x 9 mois = 3.798 F
Programmeur d'application	3 ^e /2 ^e	17 mois	474 F x 15 mois = 7.110 F
Programmeur sur micro-ordinateur	3 ^e	9 mois	440 F x 12 mois = 5.280 F
Analyste programmeur	Baccalauréat	30 mois	545 F x 21 mois = 11.445 F
Analyste	Baccalauréat + 2	15 mois	588 F x 20 mois = 11.760 F

* PRIX AU 1-1-1985

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

EDUCATEL - 1083, route de Neuchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



G.I.E. Unico Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM Prénom

Adresse : N° Rue

Code postal [] [] [] [] [] Localité

(Facultatifs)

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier qui vous intéresse :

Retournez ce bon dès aujourd'hui à :

EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins - 4000 Liège

Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

ou téléphonez à Paris
(1) 208.50.02



SOGEX

LED022

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT
DÉPARTEMENT
GRAND PUBLIC



SICERONT KF B.P.41
92390 Villeneuve la Garenne
Tél : (1) 794.28.15

- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.

- 4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvercle en option).
- 7 - Banc à insoler, livré en KIT.

LA DÉTECTION, UN LOISIR INTELLIGENT, aux découvertes illimitées !

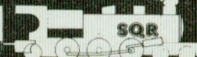
Au service des
archéologues, des
amateurs, des
collectionneurs, des
historiens, des
écologistes...
Détectez : or, argent,
cuivre, bronze,
bijoux, monnaies,
armes...

Documentation LE
SRFM
19, rue Luisant
91310 Monthléry
Tél. (6) 901.19.70

saint quentin radio

EXPEDITIONS
maximum d'envoi
50 F de matériel

+ port et emballage
jusqu'à 1 kg : 22 F - De 1 kg à
3 kg : 28 F de 3 à 5 kg : 33 F



**Tout pour vous séduire
le nouveau catalogue SQR**

**Format 21 x 29,7
126 pages**

**20 F au comptoir
28 F par correspondance**

SAINT-QUENTIN RADIO
6, rue de St Quentin 75010 PARIS
Tél : 607.86.39

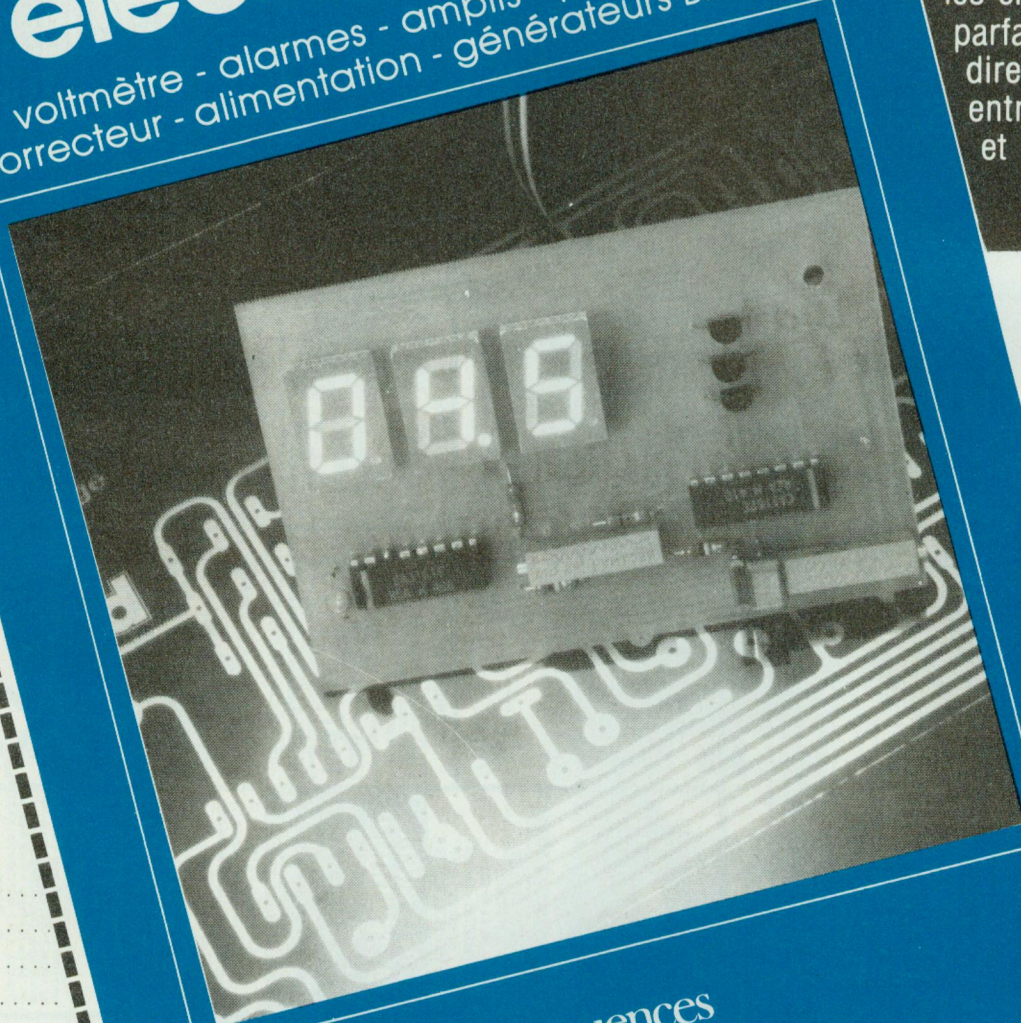
POUR LES PASSIONNÉS DE RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES, UNE SÉLECTION DE 17 MONTAGES SIMPLES ET ORIGINAUX

Tous mis au point et testés afin de vous garantir un parfait fonctionnement des modules à la première mise sous tension, que vous soyez électronicien chevronné ou débutant.

BERNARD DUVAL

17 montages électroniques

voltmètre - alarmes - amplis - préamplis -
correcteur - alimentation - générateurs BF - etc.



17 études comprenant pour chacune d'elles le schéma de principe, le circuit imprimé à l'échelle 1 et son plan de câblage clair et précis.

17 implantations imprimées à l'envers et regroupées aux dernières pages de ce livre vous permettent de graver les circuits avec une parfaite définition (contact direct lors de l'insolation entre le circuit imprimé et la photocopie).

128 pages
PRIX : 95 F

En vente
chez votre
libraire
et aux
Editions
Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre
«17 montages électroniques
simples» au prix de 105 F
(95 F + 10 F de port).
Adresser ce bon aux
EDITIONS FREQUENCES 1,
bd Ney, 75018 Paris.

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Règlement effectué

☐ par CCP ☐ Par chèque bancaire
☐ par mandat



éditions fréquences
COLLECTION **Led** LOISIRS

DÉJÀ PARUS
DANS LA MÊME COLLECTION

«Les lecteurs
de compacts-discs»
au prix de 130 F + 10 F de port

«Filtres actifs et passifs»
pour enceintes acoustiques»
au prix de 85 F + 7 F de port

«Le lexique de l'électronique
anglais-français»
au prix de 65 F + 7 F de port

«Conseils et tours de main
en électronique»
au prix de 68 F + 7 F de port



**+ de
1500 termes !**
Un premier lexique
anglais-français
vraiment pratique
et très complet.

- Index français-anglais
- Lexique des termes anglais et américains avec explication en français.
- Tableau de conversion

Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français présenté sous forme pratique avec en plus des explications techniques succinctes mais précises.

**En vente chez votre libraire
et aux Editions Fréquences**

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre «le lexique de l'électronique anglais-français» au prix de 72 F (65 F + 7 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Règlement effectué
☐ par CCP ☐ par chèque bancaire ☐ par mandat

SOLDER DESOLDER

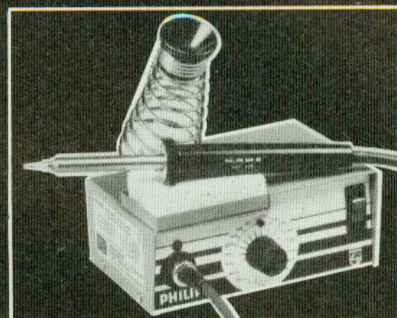
la performance

efficacité

sécurité

précision

ENSEMBLE DE SOUDAGE
REGULATION ELECTRONIQUE
GAM 48-303
220 V/24 V - 50 W



ENSEMBLES DE DESSOUDAGE
A TEMPERATURE
REGLABLE

220 V / 24 V
TYPE 61.371 - 30 W
TYPE 63.371 - 40 W



DET DEPARTEMENT EQUIPEMENTS
ET TECHNIQUES POUR L'INDUSTRIE
37, RUE DE BITCHE - 92400 COURBEVOIE - TEL. (1) 334.31.51

PHILIPS

L'avance technologique

VEUILLEZ M'ENVOYER UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM

SOCIETE

FONCTION

ADRESSE

CODE POSTAL

SIZE PARIS

9

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF- 59800 LILLE- Tél. (20) 55.98.98

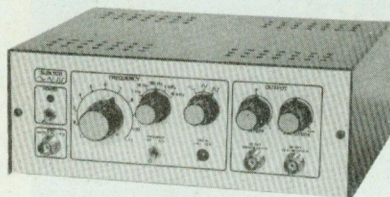
Paieement à la commande, mandat 20 F pour frais de port et emballage.
Franco de port à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÜ.

TARIF AU
01/05/85

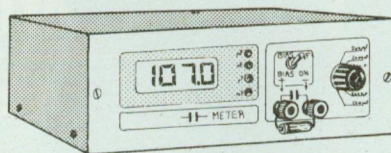
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 V réglable de 100 mV à 10 V
- alternative 600 V réglable de 10 mV à 1 V
- sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 15.1530 649,00 F

CAPACIMÈTRE DIGITAL



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
- 10 % sur le calibre 20 000 µF
- Affichage : Cristaux liquide
- Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure
- Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 15.1514 840,00 F

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V

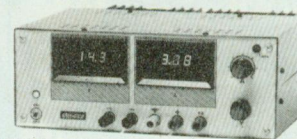


Photo du prototype

UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

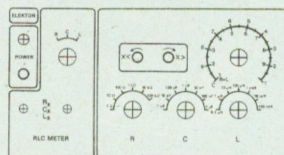
- Tension de sortie : 0 à 30 V.
- Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
- stabilité à toute épreuve
- affichage numérique de la tension et du courant de sortie
- système de rattrapage des pertes en ligne
- Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm av. radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires 15.1474 1190,00 F

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique
RLC en kit



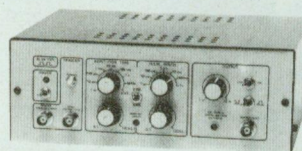
Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

- Gammes de mesure : - R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %
- L Inductances : de 0,1 µH à 1 H. en 7 gammes. Précision : 5 %
- C Capacités : de 1 pF à 10 µF en 7 gammes. Précision : 2,5 %

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED. Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret)

Le kit RLC-MÈTRE 15.6053 495,00 F
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 15.2231 69,80 F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS



- Temps de montée : 10 ms environ
- Largeur : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 15.1516 840,00 F

CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteur de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables :

- MISE A L'HEURE : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver ; et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.
- PRÉCISION : ± 10⁻⁷ s/jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur I)
- AFFICHAGE : Permanent ; - Heures - Minutes et secondes

Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours.

- PROGRAMMATION : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 H et ce, quelque soit le jour de la semaine.

LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret).

LE KIT CHRONOPROCESSEUR 15.6054 1150,00 F
N.B. : Tolerie avec face avant spéciale gravée : EN PRÉPARATION.

TEST-AUTO

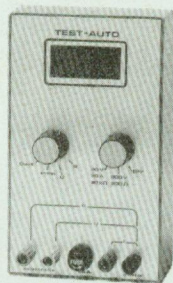
1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT
POUR LE CONTRÔLE ET LA
MAINTENANCE DES VÉHICULES
AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/min
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...

Le kit complet 17.1499 569,00 F



LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



UN KIT
SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

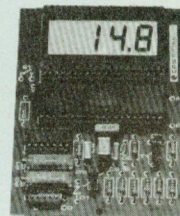
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" 15.1595 520,00 F

- Le kit MOTRON seul 15.1592 349,50 F

- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE 15.6055 27,50 F

(Préciser le type exact du véhicule).

THERMOMÈTRE LCD



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE, - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde 15.1465 275,00 F

Le kit 2 sondes 15.1467 320,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 15.6052 59,50 F

HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.

Le kit complet avec coffret et accessoires 15.1482 799,00 F

VOTRE POINT DE VENTE :

FREQUENCEMETRE 346

GENERATEUR DE FONCTION 368

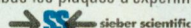
2x0-30V0-5A ou 0-60V0-5A AL 823

Réf. 15.2357 1779,00 F

Réf. 15.2344 1423,20 F

Réf. 15.2445 2965,00 F

SELECTRONIC distribue les plaques d'expérimentation



(Matériel retenu par l'EDUCATION NATIONALE)

Boîtes de CIRCUIT-CONNEXION "sans soudure" au pas de 2,54 mm.

LAB 500 15.0508 91,00 F

LAB 1000 15.0510 178,00 F

LAB 1000 PLUS 15.0511 276,00 F

LAB 1260 PLUS 15.0560 347,00 F

NOUVEAU !

MINI-MULTIMÈTRE DIGITAL

ISKRA DM 105

14 calibres
Z₀ = 10 MΩ en continu.
Précision : 0,5 % en continu.
Grande simplicité d'emploi.

PRIX DE LANCEMENT 15.6043 450,00 F

Documentation détaillée sur simple demande.



PROMO !



IRONMATIC



Station de soudage thermorégulée. Température réglable du 100 à 400 °C. Le fer à souder est équipé d'une panne R100 longue durée. Puissance 56 W. Alimentation 220 V. (Valeur 990,00 F)

+ 1 dévidoir de soudure MULTICORE (environ 5 m). (Valeur 17,00 F)

L'ENSEMBLE 15.1756 PRIX PROMO 910,00 F

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

MIRES VIDEO &

Aux divers
stades de la
transmis-

MICRO-ORDINATEUR desquels figurent, en bonne

sion, de la réception, de l'enregistrement ou de la visualisation des images vidéo, il est habituel de procéder à un certain nombre de contrôles techniques. A cet effet, il est courant de faire appel à des générateurs de signaux normalisés, au rang

place, les mires électroniques. Ces matériels sont, en général, très sophistiqués et pour le moins onéreux. En outre, leurs possibilités sont le plus souvent réduites, les signaux générés ne correspondant qu'à quelques cas typiques.

O r, pour qui dispose d'un micro-ordinateur – même un modèle «grand public» – il est relativement facile de mettre à profit les fonctions graphiques de ce dernier pour créer toute une série de mires vidéo destinées au contrôle et au réglage d'appareils tels que téléviseurs, caméras, magnétoscopes...

Cela, il faut le souligner, sans aucune dépense supplémentaire puisqu'il suffit de fournir à son micro-ordinateur quelques «mini-programmes» faciles à mettre en mémoire sur bande magnétique afin de les appeler ultérieurement, au moment voulu.

Pour mener à bien notre expérience, nous avons orienté notre choix vers un matériel tout à la fois suffisamment répandu et performant ; en l'occurrence le MO-5 de Thomson.

Mais il va sans dire, pratiquement n'importe quel autre micro-ordinateur, de classe équivalente, peut convenir pour que l'on transpose – ce qui ne pose guère de problèmes d'ordre pratique aux habitués de la micro-informatique – les mini-programmes établis en liaison avec le MO-5, en fonction du matériel dont on dispose.

LES FONCTIONS DE BASE

Définir une mire vidéo, à partir d'un micro-ordinateur, revient en fait à élaborer un certain nombre de tracés – au demeurant, assez simples, car il s'agit de figures géométriques –, puis à les colorier éventuellement.

Dans cette tâche, il est presque exclusivement fait appel à des **instructions graphiques**, les **instructions texte** concernant essentiellement le posi-

tionnement et la nature des caractères d'accompagnement.

En ce qui concerne la surface utile de l'**écran graphique** il faut se souvenir que, dans le cas du MO-5, celle-ci ne couvre qu'une partie de l'écran du téléviseur ou du moniteur utilisé pour visualiser les informations émanant du micro-ordinateur.

Pratiquement, l'**écran graphique** vient s'inscrire dans un cadre, dont seule la couleur peut être modifiée (fig. 1) ; sa surface est constituée de 200 **lignes** horizontales (0 à 199), formées chacune de 320 **points** (0 à 319) ; soit un total de $200 \times 320 = 64\,000$ points élémentaires pouvant recevoir l'une quelconque des 16 couleurs programmables par l'utilisateur.

En ce qui concerne maintenant ce que l'on appelle l'**écran texte** – dont les limites sont les mêmes que celles de

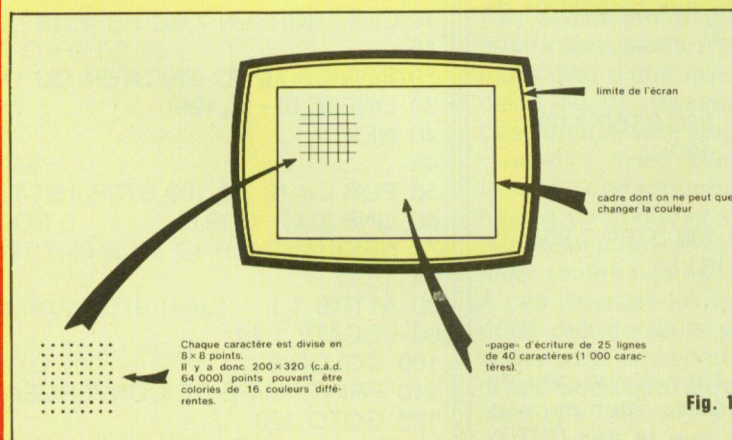


Fig. 1

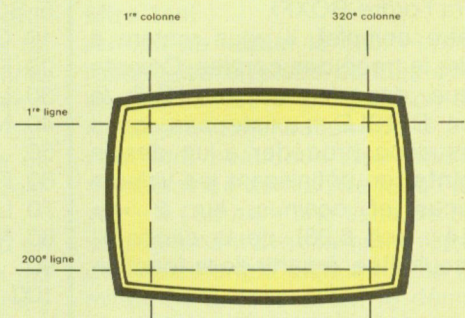


Fig. 2

P

our qui dispose d'un micro-ordinateur, il est possible de m
de ce dernier pour créer toute une série de mires vidéo

l'écran graphique, on dispose cette fois de 25 **lignes** (0 à 24) horizontales, composées chacune de 40 emplacements de **caractères** (0 à 39), soit un total de $25 \times 40 = 1\,000$ emplacements, ces derniers étant formés à partir d'une **matrice** constituée de 8 points en ligne et de 8 points en colonne.

Ce qui correspond effectivement aux $25 \times 8 = 200$ lignes horizontales et aux $40 \times 8 = 320$ lignes verticales définissant la **grille** de l'écran graphique proprement dit (fig. 2).

Lors de l'élaboration des différentes mires vidéo, cette grille va nous servir de point de repère pour positionner les divers tracés graphiques désirés, dont les coordonnées horizontales et verticales seront donc déterminées, pour les premières, en fonction des **lignes horizontales** de l'écran (de 0 à 319) et, pour les secondes, à partir des **lignes verticales** (de 0 à 199) de ce dernier.

Pour réaliser ces tracés, nous ferons appel à plusieurs fonctions spécifiques du MO-5 qui nous permettront soit «d'allumer», au choix, un point élémentaire quelconque à la surface utile de l'écran (c'est ce qui correspondra à l'ordre PSET), soit de tirer une droite entre deux points de coordonnées connues (il s'agira de l'ordre LINE), soit de tracer un rectangle ou un carré en en définissant les sommets opposés (ce sera l'ordre BOX) et, éventuellement, d'en colorier l'intérieur (ce que réalisera l'ordre BOXF).

Pour être complet, il nous restera à résoudre le tracé des cercles. Compte tenu que, dans le cas du MO-5, la fonction CIRCLE n'existe pas, nous devons donc procéder à un dessin **par points**, en définissant les valeurs des sinus et cosinus, sur 2 «pi» ($2 \times 3,14$: soit 6,28), de la circonférence souhaitée, à partir de la fonction PSET.

Du moins dans l'approche classique, car il existe en effet une autre solution beaucoup plus rapide au niveau du

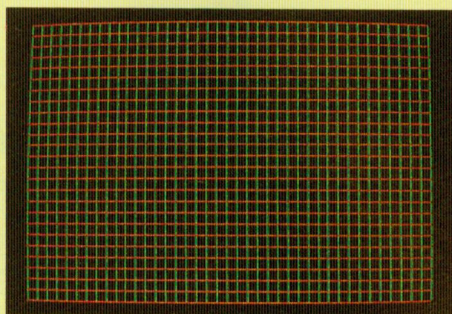


Fig. 3

temps d'exécution, permettant de réaliser le dessin d'un cercle à partir de **segments élémentaires**, en ayant recours à la fonction LINE : nous y reviendrons un peu plus loin.

LE TRACÉ DES MIRES

Avant même de passer à l'exécution des différents types de mires proposés dans le cadre de cette étude, il n'est pas inutile de matérialiser la zone de l'écran TV dans laquelle viendront s'inscrire les divers tracés.

Une première approche va donc consister à établir le quadrillage correspondant à l'**écran texte**, lequel se confond avec l'**écran graphique** pour ce qui est de ses limites externes.

Ce quadrillage peut être obtenu à l'aide du programme ci-après permettant de tracer 25 **lignes horizontales** et 40 **colonnes** verticales correspondant aux 1 000 emplacements élémentaires attribués aux caractères de l'écran texte (fig. 3).

```
5 SCREEN ,0,0
10 CLS
20 FOR C = 1 TO 320 STEP 7.95
30 LINE (C,0)-(C,199),2
40 NEXT
50' .....
60 FOR L = 0 TO 199 STEP 7.95
70 LINE (0,L)-(319,L),1
80 NEXT
90' .....
100 GOTO 100
```

Vu sa simplicité, il n'y a que peu de commentaires à faire. Tout au plus peut-on souligner que le **pas** (STEP)

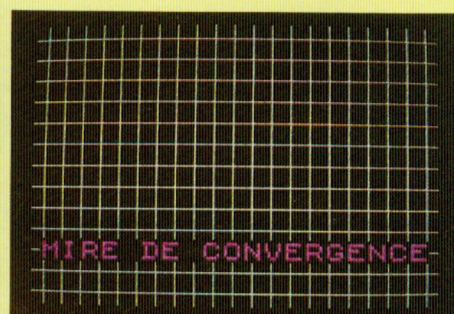


Fig. 4 : Mire de convergence

des deux boucles de répétition (lignes 20 et 70) a été déterminé (7.95) de façon à obtenir 40 carrés par ligne horizontale et 25 carrés par ligne verticale, de dimensions telles que l'on obtienne un raccordement parfait entre les lignes de bordure verticale et horizontale situées à droite et en partie basse de l'écran.

Venons-en maintenant au tracé des mires proprement dites et commençons, tout d'abord par un modèle simple directement inspiré du quadrillage défini ci-dessus.

Mire de convergence

Celle-ci (fig. 4) est constituée par un double réseau de lignes horizontales et verticales, dont l'écartement est fonction du pas (STEP) adopté : 15 en l'occurrence, ce chiffre permettant de

Mire A

```
10 CLS : SCREEN 7,0,0
15' .....
20 FOR C = 10 TO 310 STEP 15
30 LINE (C,0)-(C,199)
40 NEXT
45' .....
50 FOR L = 10 TO 199 STEP 15
60 LINE (0,L)-(319,L)
70 NEXT
75' .....
80 ATTRB 1,1
90 LOCATE 1,20
100 COLOR 5
110 PRINT "MIRE DE CONVERGENCE"
120 GOTO 120
```


mettre à profit les fonctions graphiques



Fig. 5 : Mire de chrominance



Fig. 6 : Mire test



Fig. 7 : Mire de contrôle

tracer des carrés de dimensions optimales pour pouvoir juger, entre autres, des convergences dynamiques des faisceaux émanant des canons à électrons des tubes-images trichromes. On notera à ce propos que, au niveau des deux boucles de répétition (lignes 20 et 50), le démarrage est décalé de 10 lignes, de façon notamment à laisser «dans l'espace» les extrémités des horizontales et verticales, de manière à apprécier beaucoup plus aisément les éventuelles «déconvergences». Le programme de cette mire (A) est donné ci-après. De même que pour les programmes suivants, nous avons choisi de matérialiser des séparations (lignes 15, 45, 75), de manière à distinguer les diverses phases du programme.

Mire B

```
10 CLS : SCREEN ,0
20 FOR C = 0 TO 15
30 BOXF (20 * C + 2,0) - (20 * C + 15,199),C
40 NEXT
45' .....
50 ATTRB 1,1
60 LOCATE 1,22
70 COLOR 0
80 PRINT "MIRE DE CHROMINANCE"
85' .....
90 BOX (0,0) - (319,199),7
95' .....
100 GOTO 100
```

Code des couleurs	
Couleur	
Noir	0
Rouge	1
Vert	2
Jaune	3
Bleu	4
Magenta (violet)	5
Cyan	6
Blanc	7
Gris	8
Rouge clair	9
Vert clair	10
Jaune clair	11
Bleu clair	12
Magenta clair	13
Cyan clair	14
Orange	15

Mire de chrominance

L'un des attraits du MO-5 est de comporter une palette de couleurs de 16 teintes différentes pouvant se prêter non seulement à des effets graphiques intéressants, mais également à la réalisation d'une mire de barres verticales (fig. 5), associant les teintes de base (rouge, vert, jaune, bleu, magenta - violet -, cyan, blanc) et les demi-teintes correspondantes : un bon moyen de contrôler si le récepteur de télévision utilisé est en mesure de restituer toutes ces nuances.

A ces diverses teintes correspond un code des couleurs auquel il sera fait appel pour l'élaboration des diverses mires. Code que nous reproduisons ci-dessus et qui peut être appliqué pour définir aussi bien la couleur du texte

que celle du fond ou du cadre de l'écran TV.

Mais, dans le cas qui nous occupe, nous allons laisser faire le MO-5 qui va donc définir, selon une progression constante, les 16 couleurs (0 à 15) attribuées aux barres verticales affichées sur l'écran.

Ces 16 couleurs sont appelées par la ligne 20 du programme (mire B) ci-après, tandis que la largeur et le nombre de ces barres sont déterminées par la ligne 30.

Précisons que, pour définir les bandes verticales de couleurs, c'est à la fonction BOXF qu'il est fait appel, la délimitation du cadre extérieur étant donnée par la fonction BOX (ligne 90).

En ce qui concerne le programme de la mire proprement dite (mire C) on notera, en ligne 130, la fonction BOX utilisée pour délimiter, à l'aide d'un cadre cyan clair (code de couleurs - 15), le pourtour des différents rectangles de couleur.

Mire-test

Au lieu de laisser le micro-ordinateur répartir les diverses bandes colorées en fonction de la progression de leur numéro d'identification (de 0 à 15), il peut être beaucoup plus satisfaisant de choisir ce dernier, de façon à recevoir - à l'écran - une série de bandes se présentant avec la même répartition de couleurs que celle adoptée par les mires TV émises avant le démarrage des programmes télévisées.

C'est ce que nous avons fait avec la mire-test (fig. 6) reproduisant une série

ires de convergence, de chrominance, de test, de contrôle

de bandes colorées – obtenues à partir de la fonction BOXF – se présentant, de la gauche vers la droite de l'écran, selon la progression normalisée ci-après : jaune, cyan, vert, violet, rouge, bleu.

Deux remarques s'imposent toutefois, à propos du programme donné ci-après (mire C). C'est ainsi que les lignes 10 et 20 sont respectivement affectées au tracé d'un rectangle blanc et d'un rectangle noir, tous deux disposés en haut de l'écran.

Ensuite, on peut noter que le code des couleurs, précédemment défini, se trouve – pour certaines bandes – affecté du signe (–) majoré de 1.

Cela est dû au fait que, pour le tracé des fonctions BOXF, le curseur empiète – dans son déplacement vertical – sur les 8 points qui constituent une position de caractère. En conséquence, on ne peut obtenir que la couleur du fond, la couleur du texte ou la couleur graphique.

Pour que tout rentre dans l'ordre – ce qui revient à modifier la couleur du fond – il suffit de majorer de 1 le numéro de code de la couleur d'écriture, et d'affecter à la résultante un coefficient négatif.

Ce que nous avons résumé dans le tableau ci-dessous.

Couleurs d'écriture et de fond (avec les instructions graphiques PSET, BOX, BOXF et LINE)		
Couleur	Ecriture	Fond
Noir	0	– 1
Rouge	1	– 2
Vert	2	– 3
Jaune	3	– 4
Bleu	4	– 5
Magenta (violet)	5	– 6
Cyan (bleu-vert)	6	– 7
Blanc	7	– 8
Gris	8	– 9
Rouge clair (vieux rose)	9	– 10
Vert clair	10	– 11
Jaune clair	11	– 12
Bleu clair	12	– 13
Magenta clair	13	– 14
Cyan clair	14	– 15
Orange	15	– 16

Mire de contrôle

Avec les éléments dont nous disposons, il est possible en associant notamment les informations relatives à la mire de convergence (quadrillage) et

à la mire-test (bandes de couleurs), de réaliser une mire dite «de contrôle» (fig. 7) offrant la faculté de vérifier simultanément le bon fonctionnement des circuits de convergence dynamique d'un tube TV couleur et celui des circuits de chrominance.

Le programme (mire D) du tracé du quadrillage est le même que précédemment (lignes 20 à 40 d'une part et 50 à 70 d'autre part). L'appellation des couleurs est identique à celle de la mire-test ; seules varient les dimensions des rectangles correspondants (lignes 80 à 130), ainsi que les coordonnées de positionnement (ligne 140) et de la couleur du texte (ligne 160) figurant en surimpression sur la mire obtenue.

Rappelons, au passage, que la ligne 150 permet de définir la taille des caractères d'écriture ; double largeur et double hauteur.

A signaler, pour terminer, que la dernière ligne (180) en créant une boucle locale, évite l'apparition de l'affichage, en bas de l'écran, du terme OK, qui aurait notamment pour effet de chasser vers le haut de l'écran le dessin de la mire.

A.C.

à suivre

Mire C

```

5 CLS
10 SCREEN ,0
20' .....
30 BOXF (0,0) – (160,30), 7' BLANC
40 BOXF (160,30) – (319,0), 0' NOIR
50' .....
60 BOXF (0,199) – (53,30), 3' JAUNE
70 BOXF (53,199) – (106,30), – 13' CYAN
80 BOXF (106,199) – (160,30), – 3' VERT
90 BOXF (160,199) – (213,30), 5' VIOLET
100 BOXF (213,199) – (266,30), – 2' ROUGE
110 BOXF (266,199) – (319,30), 4' BLEU
120' .....
130 BOX (0,0) – (319,199), – 15
140' .....
150 LOCATE 11,22
160 COLOR 0
170 ATTRB 1,1
180 PRINT "MIRE-TEST"
190 GOTO 190

```

Mire D

```

10 CLS : SCREEN 7,0,0
20 FOR C = 10 TO 310 STEP 15
30 LINE (C,0) – (C,199)
40 NEXT
45' .....
50 FOR L = 10 TO 199 STEP 15
60 LINE (0,L) – (319,L)
70 NEXT
75' .....
80 BOXF (10,170) – (53,135), 3
90 BOXF (53,170) – (106,135), – 13
100 BOXF (106,170) – (160,135), – 3
110 BOXF (160,170) – (213,135), 5
120 BOXF (213,170) – (266,135), – 2
130 BOXF (266,170) – (309,135), 4
135' .....
140 LOCATE 4,14
150 ATTRB 1,1
160 COLOR 3
170 PRINT "MIRE DE CONTROLE"
180 GOTO 180

```


Z.M.C.

MICROPROCESSEURS

MPF 1/88

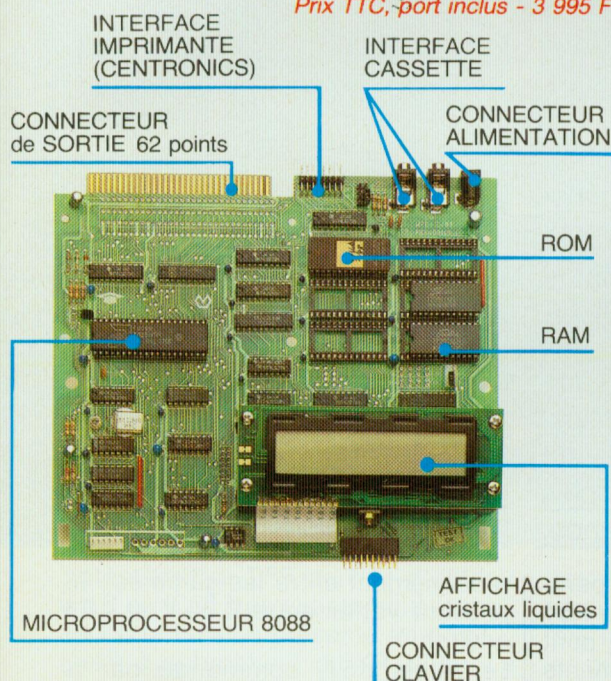
8088

MPF-1/88

- MICROPROCESSEUR Intel 8088, CPU 16 bits, version 4,77 MHz avec bus de données 8 bits.
- 16 Ko ROM, extensible à 48 Ko avec des ROM's 16 Ko.
Programmes résidents : MONITEUR, ASSEMBLEUR, 1 passe, DESASSEMBLEUR.
- 4 Ko RAM, extensible à 24 Ko avec RAM's 8 Ko.
- Clavier QWERTY, 59 touches mécaniques.
- Affichage : deux lignes de 20 caractères extraites d'une page de 24 lignes. Type L.C.D. 192 caractères ou symboles, matrice 5 x 7.
- Interface K 7 : 1 000 à 2 000 bits/sec.
- Interface imprimante : type "CENTRONICS" 16 points.
- Connecteur de sortie 62 points.

Matériel livré complet, avec alimentation et documentation.

Prix TTC, port inclus - 3 995 F



Le MPF-1/88 est un système didactique destiné à toute personne désirant acquérir une formation claire et précise sur les MICROPROCESSEURS 16 bits.

Le MPF-1/88 est équipé de l'Intel 8088, comme beaucoup d'ordinateurs professionnels. Compatible avec de nombreux circuits périphériques 8 bits, le MPF-1/88 assure une transition aisée vers la nouvelle génération des 16 bits.

Ce matériel permet également une meilleure exploitation des MICROPROCESSEURS 16 bits et la conception d'applications élaborées.

LES MICROPROFESSORS SONT GARANTIS 1 AN PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE

MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH

SI VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS : Tél. : 16 (4) 458.69.00

SUD de la FRANCE - C.R.E.E. 138, AV. THIERS - 69006 LYON - TÉL. : (7) 894.66.36

BON DE COMMANDE À RETOURNER À Z.M.C. B.P. 9 - 60580 COYE-LA-FORET

NOM :
ADRESSE :

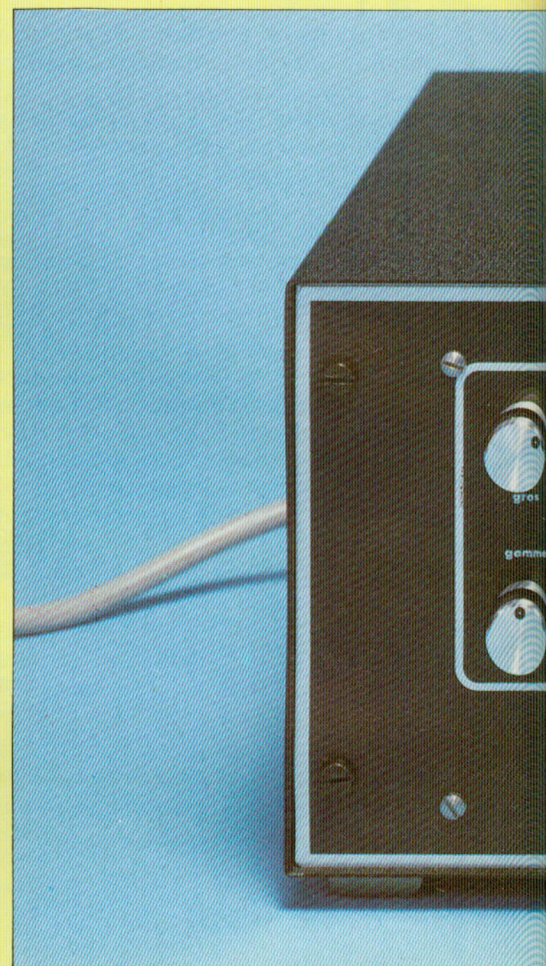
☐ MPF-1/88 - 3 995 F TTC

Signature et date :

Ci-joint mon règlement
(chèque bancaire ou C.C.P.).

GENERATEUR DE FONCTIONS A AFFICHAGE DIGITAL (2^{ème} partie)

L'ensemble des fonctions nécessaires à la réalisation de notre générateur AF 2000 a été publié dans le précédent numéro (synoptique de la figure 4). Les différentes commandes situées sur la face avant de l'appareil et son esthétique réussie permettent de juger du sérieux de cette réalisation. Son affichage digital, qui n'est plus un luxe, permet de connaître à chaque instant et l'amplitude et la fréquence du signal de sortie, celui-ci étant disponible à impédance constante (50 ohms). Son balayage en fréquence de 2 Hz à 200 kHz, avec trois formes de signaux, permet de multiples mesures et ne peut que combler les amateurs de basse fréquence.



La première partie de cette étude a été consacrée à la carte GENAF 2100 (Générateur Audio Fréquence 2100) équipée bien entendu du XR 2206. Nous allons maintenant étudier en détails et réaliser la carte GENAF 2200, celle-ci recevant entre autres les composants du circuit d'affichage quatre digits et ceux de l'amplificateur de sortie.

CARTE GENAF 2200

Schéma électrique

On trouve le schéma électrique de cette deuxième carte en figure 12. Elle comprend le reste des éléments à l'exception de l'alimentation. La diode Z51 de 6,2 V (valeur donnant

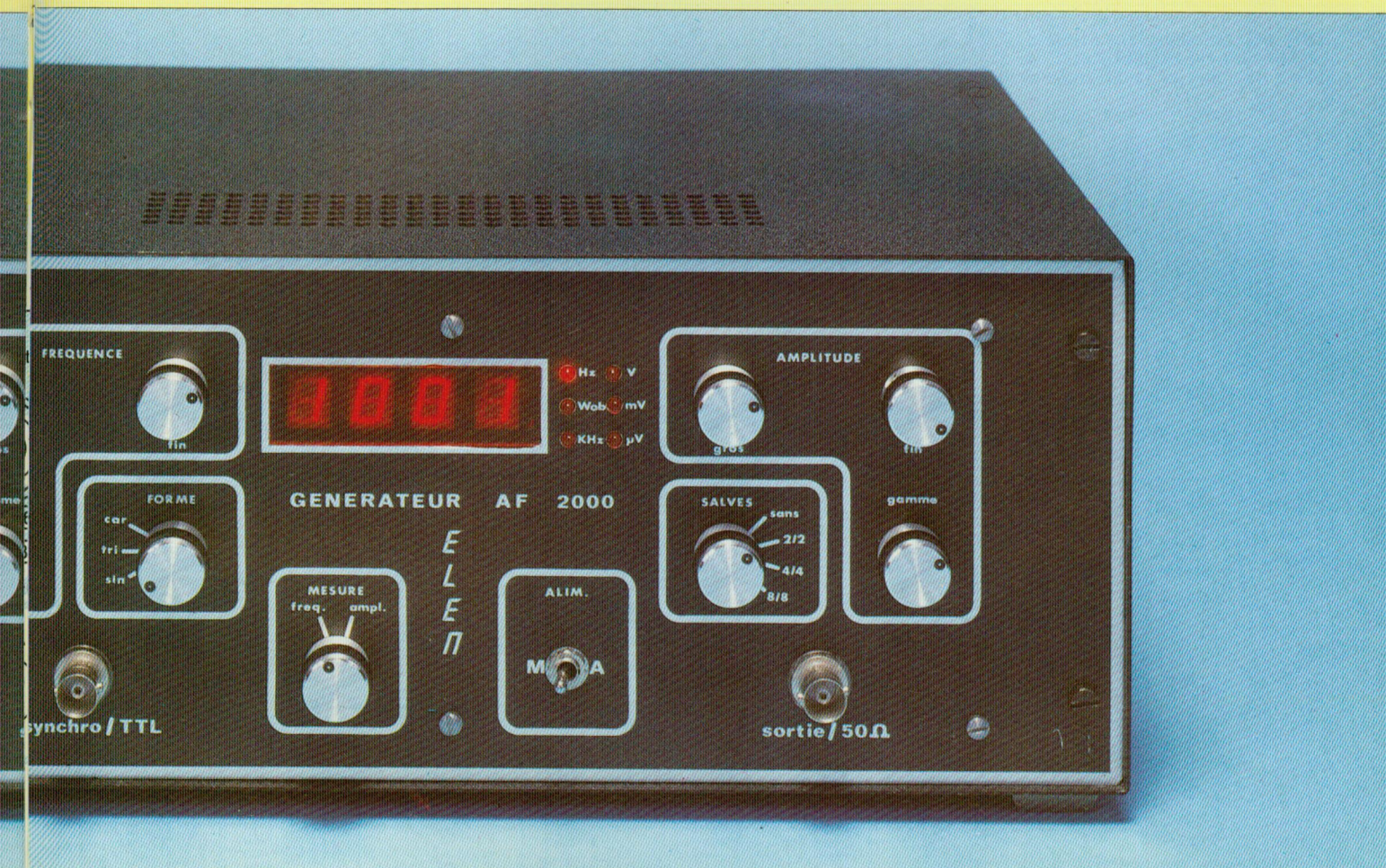
le meilleur coefficient de température) polarisée par la résistance R51 fournit par l'intermédiaire du pont diviseur constitué par les éléments R52, P51 et R53 la tension de référence nécessaire à l'élaboration de la tension de commande de fréquence U_C . Cette tension U_C est générée par le premier ampli op IC51 et contrôlée suivant la loi pseudo-exponentielle vue précédemment par le potentiomètre P52 de réglage «gros» de la fréquence. Le potentiomètre P53 sert de réglage «fin», indispensable si on veut exploiter au maximum et facilement la pleine précision de l'affichage de fréquence. Le condensateur céramique C51 renforce la stabilité de cet étage. Les valeurs des résistances R54 et R55 ont été déterminées de manière à avoir un

recouplement entre les gammes : U_C pouvant varier entre 0,85 V et 10 V environ.

Le relais K51, commandé par le signal WR, réalise la sélection de la tension de commande : interne (U_C) ou externe (V_W ou tension de wobulation). Si la wobulation n'est pas envisagée par le lecteur, ce relais peut être remplacé par un strap entre les points 1 et 7. Cette tension de commande attaque d'une part le convertisseur tension/courant et d'autre part un pont diviseur par 5 constitué par les deux résistances R58 et R59 permettant d'obtenir la tension kVc représentative de la fréquence (2 V représentant suivant la gamme 20 Hz, 200 Hz, etc.).

Le convertisseur tension/courant utilise le double ampli op IC52. Le

OO L'INDISPENSABLE POUR VOTRE LABO



potentiomètre P55 permet d'obtenir en 5 de IC52 très exactement la moitié de la tension présente au point I_c (relié à la broche 7 du XR 2206). Le potentiomètre P54, associé à la résistance R61, autorise une linéarisation par action sur la tension d'offset. Le courant de commande I_c obtenu vaut :

$$I_c = \frac{U_c}{R63}$$

La résistance R63 valant 10 kΩ, ce courant sera égal à 1 mA lorsque U_c vaudra 10 V (fréquence maximale). Le condensateur C52 limite la bande passante de l'ampli op sommateur. Les diodes D51 et Z52 limitent la tension de sortie en 7 de IC52 à un peu plus de 3 V. La tension envoyée par cet ampli doit en effet rester infé-

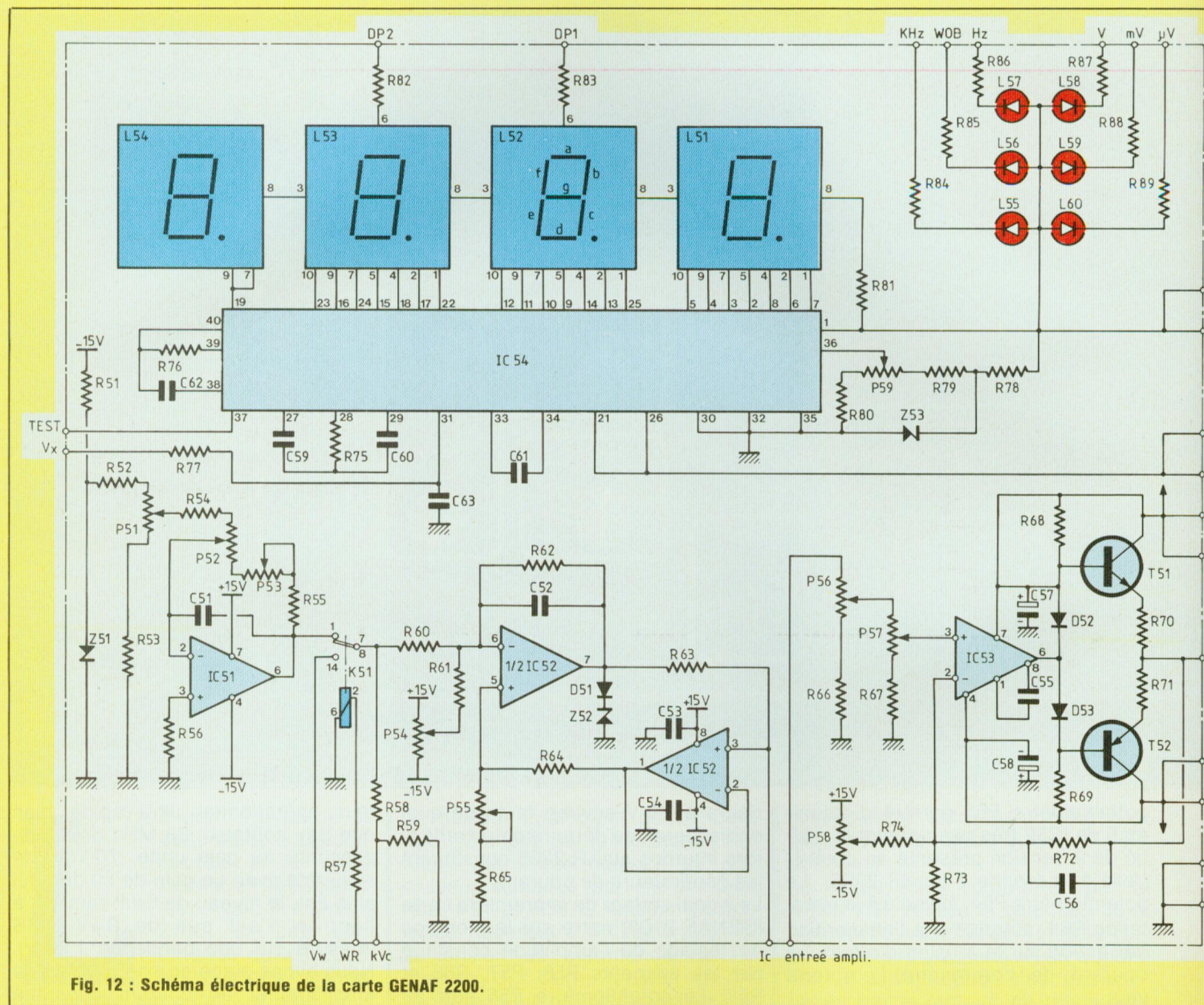
rieure à 3,5 V environ faute de quoi on risquerait de détruire deux transistors internes au XR 2206 constituant les générateurs de courant.

Le signal sortant de la première carte (GENAF 2100) entre sur le montage de réglage de l'amplitude constitué par les éléments P56, P57, R66 et R67. Le potentiomètre P56 sert au réglage «gros» suivant la loi de variation vue au paragraphe 2 tandis que le potentiomètre P57 permet le réglage «fin». Les valeurs des éléments ont été choisies pour obtenir ici aussi un recoupement entre les gammes ; la tension de sortie pouvant varier par multiples de 50 à 600 environ.

L'amplificateur de sortie est construit autour de l'ampli op IC53 : un CA 3100 de RCA. Il s'agit d'un amplifica-

teur opérationnel ultra-rapide bien que peu coûteux : 38 MHz de bande passante au gain unité, 70 V/μs de slew-rate avec un gain de 20 dB. Qui plus est, le niveau de bruit ramené à l'entrée n'est que de 8 μV RMS (mesuré sur une bande de 1 MHz). Nous avons placé en sortie un étage amplificateur en courant constitué par les transistors T51 et T52 montés en collecteur commun (montage push-pull) dont le point de repos est fixé par les diodes D52 et D53. Les résistances R70 et R71 augmentent la valeur de la résistance d'entrée de cet étage. La résistance de sortie est très faible : bien inférieure à 1 Ω. Le gain de cet étage est fixé à 10 par la boucle de contre-réaction composée des résistances R72 et R73. Le potentiomètre P58, associé à la résis-

L'AF 2000 L'INDISPENSABLE POUR VOTRE



tance R74, sert au réglage de l'offset. Ouvrons ici une petite parenthèse à ce sujet : c'est volontairement que nous n'avons pas prévu de réglage d'offset en face avant. Ce réglage, d'utilité toute relative, ne peut pas être réglé exactement à zéro, sauf s'il peut se déconnecter, ce qui complique sensiblement les choses. Or, on imagine aisément l'effet que peut produire une tension d'offset, même

faible, sur un ampli à grand gain passant le continu. De plus, il ne serait pas possible d'obtenir une excursion de 18 V crête à crête à la sortie en présence d'une tension de décalage de quelques volts. Les alimentations + et - 15 V sont fortement découplées par les condensateurs C57 et C58 de 10 μ F chacun. La compensation en fréquence de IC53 est assurée par le condensa-

teur C55. Le condensateur C56 garantit la stabilité de cet amplificateur de sortie. La conversion analogique/digitale incombe au circuit IC54. Ce circuit INTERSIL ICL 7107 effectue la conversion par la méthode double rampe. On peut en voir les schémas internes ainsi que le diagramme de fonctionnement en figure 13. La conversion s'effectue en trois phases :

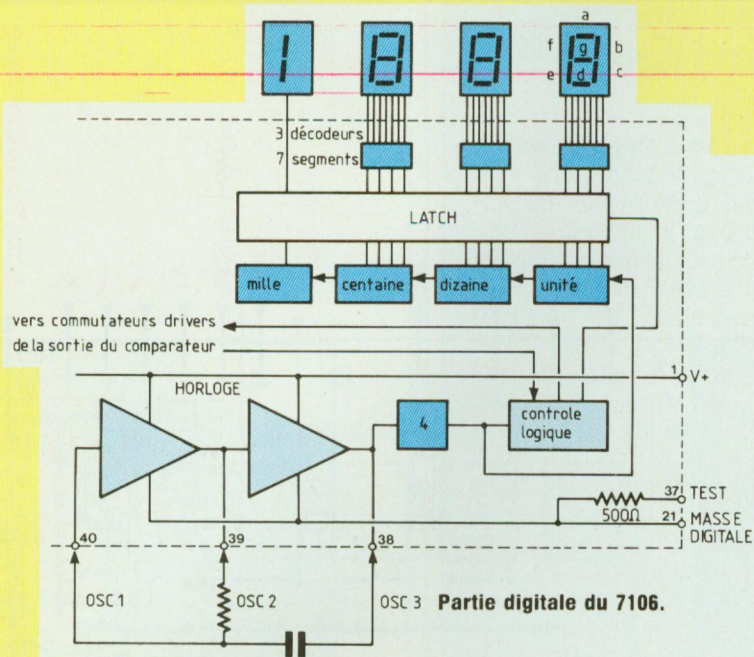
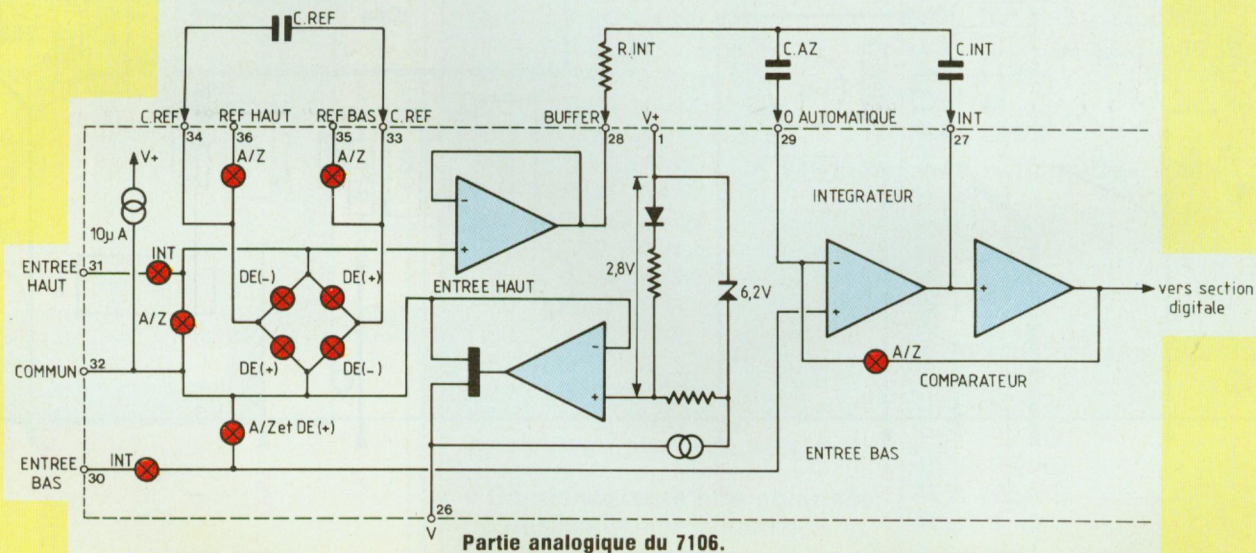
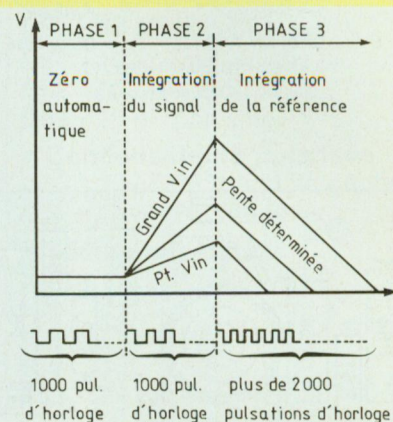


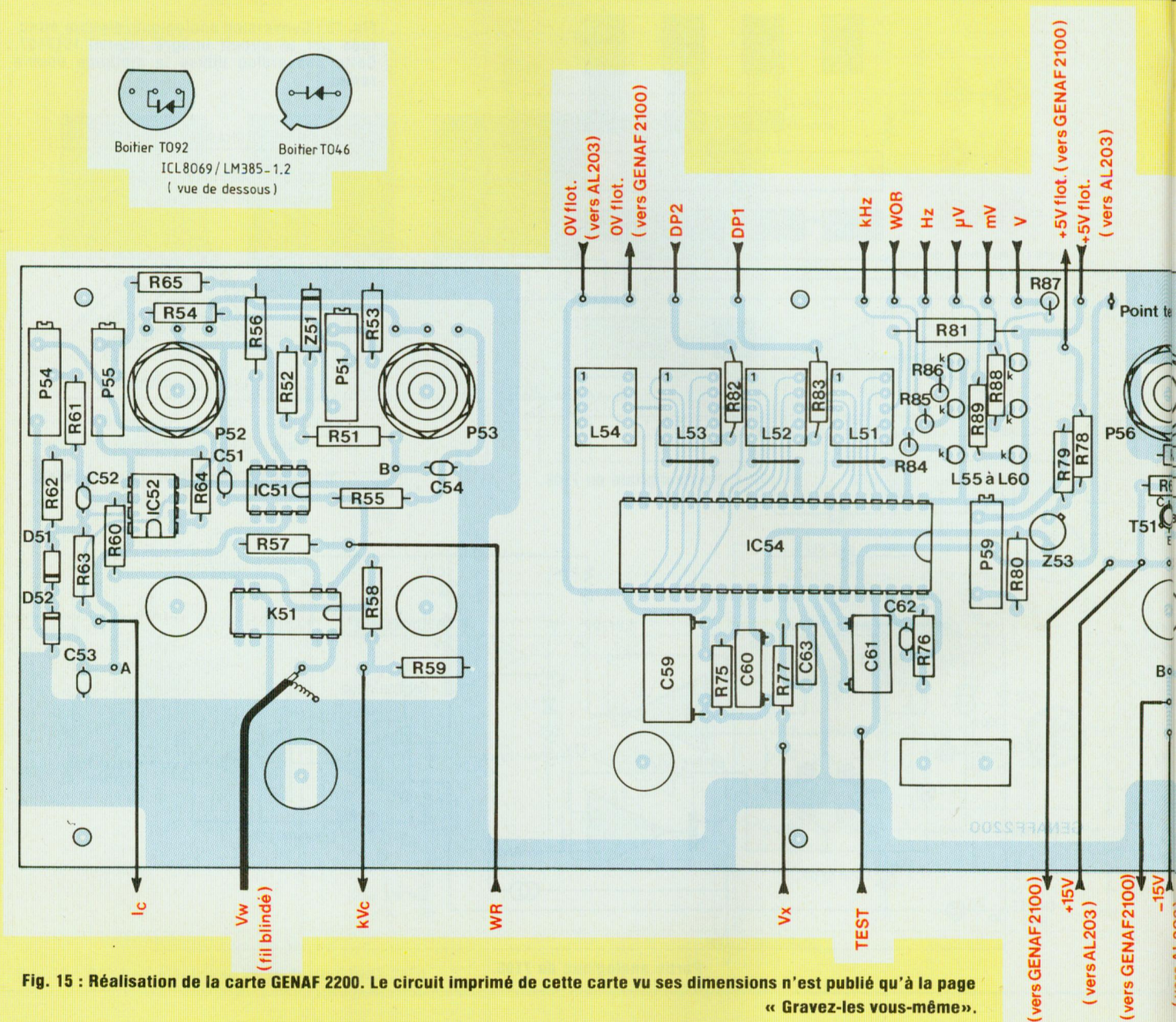
Fig. 13 : Conversion analogique/digitale effectuée par le circuit intégré Intersil ICL7107. Cette conversion utilise la méthode double rampe.



une phase d'auto-zéro pendant laquelle la tension d'offset résultante de l'ensemble de la chaîne analogique est mémorisée par le condensateur d'auto-zéro C60 (cette première phase dure 1 000 périodes d'horloge), une phase d'intégration de la tension à mesurer V_x de durée constante égale à 1 000 périodes d'horloge et enfin une phase d'intégration de la tension de référence avec une

pente constante et une durée proportionnelle à la tension V_x à l'issue de laquelle le compteur à 3 1/2 digits contient le résultat de mesure, cette dernière phase s'étendant au maximum sur 2 000 périodes d'horloge. La résistance R75 et le condensateur C59 mémorisent la tension de référence. Pour obtenir trois conversions par seconde, compte tenu du fait que la fréquence de l'oscillateur est divi-

sée par quatre et qu'une conversion dure 4 000 périodes d'horloge, cette fréquence doit être de 48 kHz. Elle est fixée à cette valeur par la résistance R76 et le condensateur C62. Comme l'alimentation se fait en 5 V, il est impossible d'utiliser la tension de référence interne de 2,8 V disponible entre V_+ et COMMON. C'est la raison pour laquelle cette référence s'obtient par la « diode zener » Z53 de



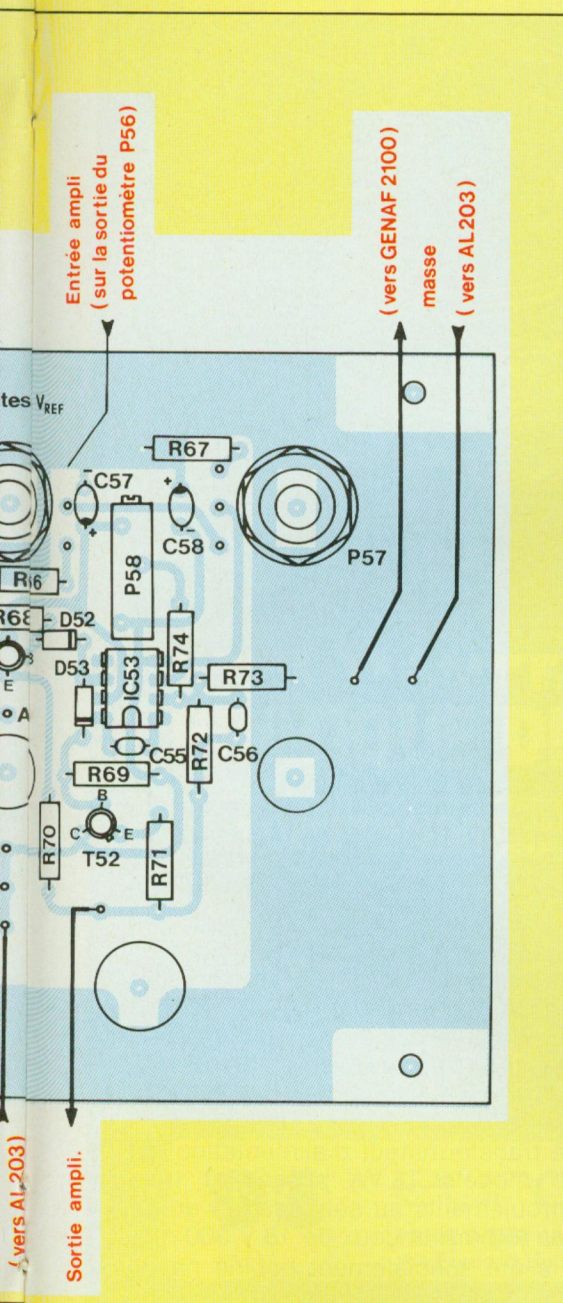
1,2 V utilisant le procédé «band-gap» qui donne un très bon coefficient de température (inférieur à 50 ppm/°C), une faible résistance interne et un niveau de bruit bien plus faible que celui d'une diode zener traditionnelle. Cette référence se règle au moyen du potentiomètre P59. La tension à mesurer V_x est filtrée par les éléments

R77 et C63. Le résultat N affiché vaut :

$$N = 1\,000 \cdot \frac{V_x}{V_{REF}}$$

La tension V_{REF} étant réglée à 1 V, ce nombre N vaudra par exemple 1 800 pour $V_x = 1,8$ V. La broche 26 qui

correspond à l'alimentation V_- est mise au 0 V flottant. La masse analogique du convertisseur A/D à laquelle sont référencées la tension à mesurer V_x et la tension de référence est la borne 32 (COMMON). Cette masse analogique est reliée à la masse électrique du reste du générateur. La différence de potentiel entre le point



+ 5 V flottant et le point COMMOM est d'environ 2,2 V. Comme les décodeurs 7 segments attaquent directement les afficheurs sans résistances chutrices, la dissipation calorifique au niveau du circuit IC54 est importante. Avec une tension de 1,8 V sur un segment allumé et un courant (typique) de 8 mA, si

tous les segments sont allumés en même temps, la puissance dissipée par IC54 atteint 589 mW. Le boîtier plastique peut dissiper jusqu'à 800 mW mais nous avons préféré insérer une résistance chutrice R81 entre le + 5 V et les anodes des segments pour soulager le circuit IC54. Les diodes électroluminescentes L55

à L60 permettent, comme on s'en doute, de visualiser les unités de mesure.

Réalisation de la carte

La figure 14 montre le dessin du cuivre de cette carte GENAF 2200. Pour l'élaboration du circuit imprimé, les remarques du paragraphe 3.2 con-

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CARTE GENAF 2200

• Résistances à couche

- R51 - 560 Ω 1/2 W $\pm$ 5 %
- R52 - 1 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R53 - 1 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R54 - 3,3 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R55 - 3,3 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R56 - 4,7 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R57 - 120 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R58 - 8,2 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R59 - 2,05 k Ω 1/4 W $\pm$ 1 %
- R60 - 10 k Ω 1/4 W $\pm$ 1 %
- R61 - 470 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R62 - 10 k Ω 1/4 W $\pm$ 1 %
- R63 - 10 k Ω 1/4 W $\pm$ 1 %
- R64 - 10 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R65 - 9,1 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R66 - 2,2 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R67 - 9,1 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R68 - 2,2 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R69 - 2,2 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R70 - 3,3 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R71 - 3,3 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R72 - 1,8 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R73 - 200 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R74 - 3,3 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R75 - 470 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R76 - 100 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R77 - 1 M Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R78 - 2,2 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R79 - 680 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R80 - 4,7 k Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R81 - 8,2 Ω 1 W $\pm$ 5 %
- R82 - 100 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R83 - 100 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %
- R84 à R89 - 220 Ω 1/4 W $\pm$ 5 %

• Condensateurs non polarisés

- C51 à C54 - 10 nF céramique
- C55 - 2,2 pF céramique
- C56 - 2,2 pF céramique

- C59 - 0,22 μ F polyester

- C60 - 47 nF polyester

- C61 - 100 nF polyester

- C62 - 100 pF céramique

- C63 - 10 nF polyester

• Condensateurs polarisés

- C57 - 10 μ F/25 V tantale goutte

- C58 - 10 μ F/25 V tantale goutte

• Semiconducteurs

- IC51 - LF 356 ou CA 3140

- IC52 - LF 353

- IC53 - CA 3100

- IC54 - ICL 7107

- T51 - 2N 2219A

- T52 - 2N 2905A

- D51 à D53 - 1N 4148

- Z51 - diode zener 6,2 V

- Z52 - diode zener 2,4 V

- Z53 - ICL 8069 ou LM 385/1,2

- L51 à L54 - afficheurs anode commune HA 1105R (Siemens)

- L55 à L60 - diodes LED ϕ 3 mm rouge

• Potentiomètres P11 VZN (Sfer-nice)

- P52 - 10 k Ω

- P53 - 470 Ω

- P56 - 22 k Ω

- P57 - 470 Ω

• Potentiomètres ajustables 10 tours

- P51 - 470 Ω

- P54 - 22 k Ω

- P55 - 2,2 k Ω

- P58 - 22 k Ω

- P59 - 1 k Ω

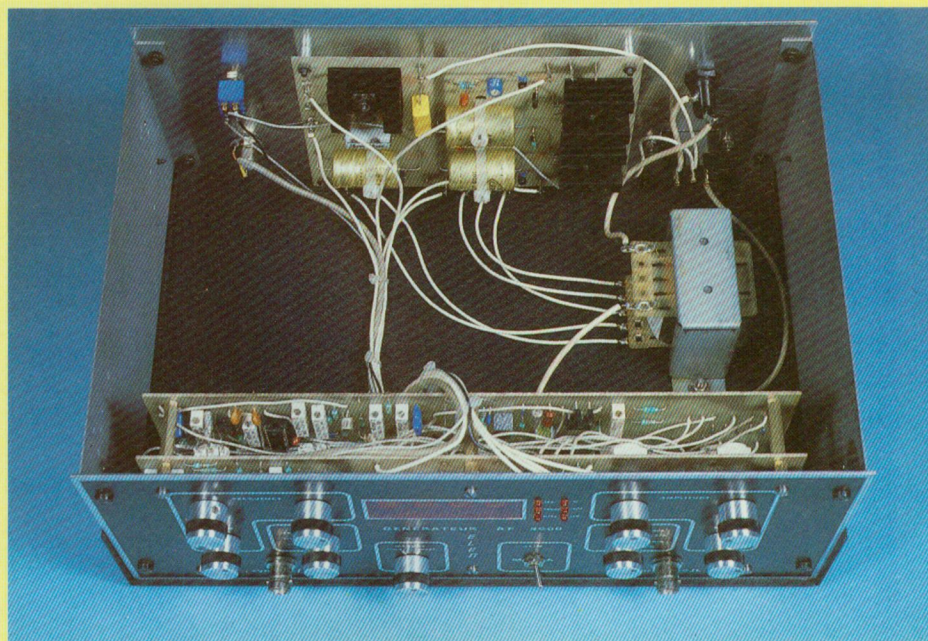
• Divers

- K51 - relais REED 1RT/12 V

L'AF 2000 POUR VOTRE LABO

cernant le centrage des trous de fixation et de passage restent valables ici aussi. Les cinq trous de passage des commutateurs rotatifs sont percés au diamètre 10 et ceux de passage des connecteurs BNC de sortie au diamètre 12. Une découpe rectangulaire de 10 par 20 mm est prévue pour le passage du commutateur marche/arrêt. Les quatre trous de fixation des potentiomètres seront percés suivant le type de potentiomètre utilisé, au diamètre 10 ou 6,5. Pour le diamètre de perçage des pastilles, se référencer au paragraphe 3.2. Le foret de 0,6 ne sera utilisé que pour les six petites pastilles de IC54 et les deux petites pastilles des afficheurs L51 à L53.

L'implantation des composants est donnée en figure 15. Pour des raisons de fiabilité et de stabilité, les quatre potentiomètres de réglage, et tout particulièrement P52 et P56 de réglage « gros » seront de préférence des modèles à piste cermet de marque Sfernice et de référence P11VZN. On peut les remplacer par des potentiomètres P16 Radiohm mais la qualité s'en ressentira à la longue. Il est conseillé de monter ces quatre potentiomètres en premier, car on pourra serrer les écrous sans risquer d'endommager les composants environnants. Les sorties de ces potentiomètres seront disposées en vis-à-vis avec les pastilles de connexions correspondantes et les liaisons assurées par des fils nus. Aucun composant ne devra dépasser 9 mm en hauteur sur cette carte car l'espace entre elle et la face avant ne sera que de 10 mm. Pour satisfaire à cette nécessité, les condensateurs au polyester C59, C60, C61 et C63 seront montés couchés sur la carte comme l'indique d'ailleurs le dessin d'implantation. Si l'on utilise des supports de circuits intégrés, ce qui est évidemment recommandé pour le circuit IC54 à 40 pattes, choisir impérativement des modèles à bas profil. Les afficheurs seront soudés directement sur la carte. La cathode des leds de visualisation des unités est



Disposition des 3 modules GENAF 2100-GENAF 2200 et AL 203 à l'intérieur du coffret. Respecter l'emplacement du transformateur.

repérée par un k sur le schéma d'implantation et par un méplat sur leur boîtier. Avant de les souder, on mettra provisoirement la carte en place sur la face avant préalablement percée de manière à ce que ces leds s'assemblent correctement avec les six trous de passage. Les straps sont au nombre de trois et les liaisons par fils au nombre de deux (A et B). On aura avantage à bien nettoyer le revers du circuit imprimé une fois les soudures terminées.

ALIMENTATION AL 203

Schéma électrique

La figure 16 représente l'alimentation de notre générateur, baptisée AL 203. Cette alimentation à trois sources, très classique, ressemble à plusieurs alimentations déjà publiées dans la revue LED. Le 5 V flottant s'obtient tout simplement par redressement double alternance, filtrage et régulation, par le circuit IC102. Les tensions + et - 15 V obtenues de la même manière sont régulées par les LM317 et LM337 de performances supérieures aux 7815 et 7915 en regard de la régulation et de l'ondula-

tion résiduelle. Le potentiomètre P100 permet l'ajustage du - 15 V et le potentiomètre P101 l'ajustage du + 15 V. Les plages de réglage obtenues sur notre maquette s'étendent de - 14,10 V à - 16,30 V, et de + 13,76 V à + 15,44 V avec les valeurs des composants indiquées. Le condensateur C108 sert à relier masse électrique et masse mécanique dans le cas du câblage des sorties et de l'entrée Wobulation en flottant (masse des prises isolée de la masse du boîtier).

Le transformateur d'alimentation est un modèle 18 VA possédant trois enroulements au secondaire : un de 9 V 750 mA et deux de 18 V 300 mA. Il a été spécialement bobiné par la société KITATO SA, sous la référence 165 079. On peut le remplacer par deux transformateurs distincts dont les primaires seront mis en parallèle : un de 9 V et un de 2 x 18 V. Les consommations restent bien en-dessous des possibilités de notre tranfo : 300 mA suffisent pour l'enroulement 9 V et 150 mA pour les enroulements 18 V.

(Suite p. 56)

**16 volumes
15 coffrets
de matériel**



L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE ET 15 COFFRETS DE MATERIEL

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.



eurotechnique

FAIRE POUR SAVOIR

rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

Renvoyez - nous vite ce bon

**BON POUR UNE
DOCUMENTATION GRATUITE**

à compléter
et à renvoyer aujourd'hui
à EUROTECHNIQUE
rue Fernand-Holweck
21100 Dijon

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

Nom

Prénom

Adresse

Code Postal

Localité

97075

dob

le guépard...

**LE MICRO-ORDINATEUR FRANÇAIS
POUR MOINS DE 13500^{HT}** (T.V.A. 18,60%)



LE GUEPARD C'EST : 1 ECRAN MONOCHROME 12" anti-reflet, haute résolution - 2 LECTEURS DE DISQUES 2 x 720 Ko formatés 1 SAUVEGARDE TOTALE D'1 HEURE (disques + écran) - 2 CLAVIERS EN UN (AZERTY ET QWERTY) avec 15 + 27 touches de fonctions programmables + pavé numérique - 1 CONCEPTION MODULAIRE (S.A.V. très rapide) - 32 COULEURS (en sortie PERITEL RVB) Interfaces série RS 232C et // Centronics - 2 SYSTEMES D'EXPLOITATION en version française (NEWDOS 80 - 2 - 0 - CP/M3) donnant accès à plusieurs milliers de logiciels - 1 LANGAGE BASIC - 1 EDETEUR - ASSEMBLEUR.

**DANS TOUTE
LA FRANCE !**

REIMS
OUVERTURE
D'UNE GRANDE SURFACE
ELECTRONIQUE o MICRO-INFORMATIQUE

10, rue Gambetta

Tél. (26) 88.47.55.

PARIS 10ème
37 Bd Magenta
Tél. (1) 241.20.33.

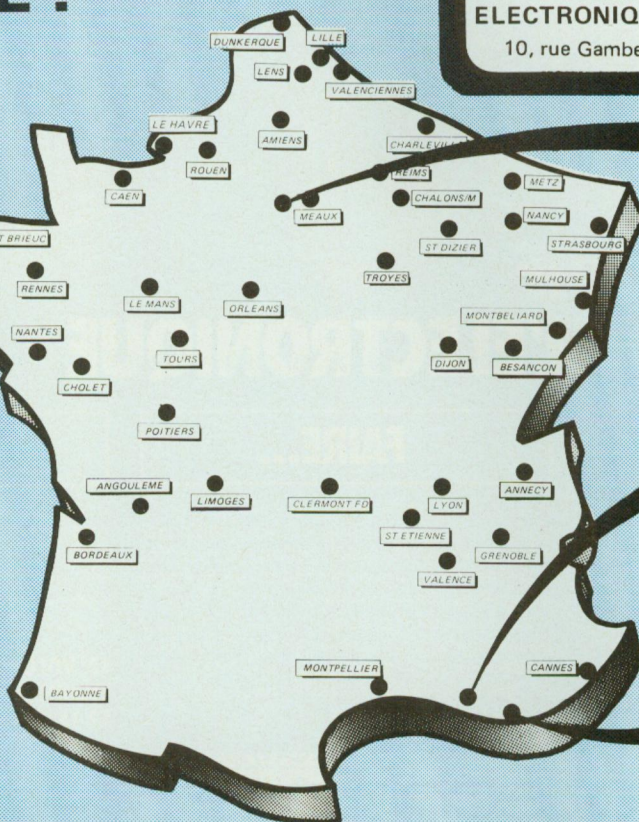
MARSEILLE 1er
32, Bd de la Libération
Tél. (91) 47.48.63.

TOULON
106, Cours Lafayette
Tél. (94) 42.41.15.



ELECTRONIC

Siège Social
HBN ELECTRONIC S.A.
B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex
S.A.E. au capital de 1.000.000F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89.01.06.
Télex 830526 F



EN VENTE DANS TOUS LES MAGASINS HBN

AMIENS
19, rue Gresset
Tél. (22) 91 25 69

BORDEAUX
10, rue du Mal Joffre
Tél. (56) 52 42 47

CLERMONT-FD
1, rue des Salins Résid.
Isabelle Tél. (73) 93 62 10

LENS
43, rue de la Gare
Tél. (21) 28 60 49

METZ
60, Passage Serpenoise
Tél. (81) 774 45 29

NANTES
4, rue J.J. Rousseau
Tél. (40) 48 76 57

RENNES
12, Quai Duguay Trouin
Tél. (99) 30 85 26

TOULON
106, Cours Lafayette
Tél. (94) 42 41 15

ANGOULEME
Espace St Martial
Tél. (45) 92 93 99

CAEN
14, rue du Tour de Terre
Tél. (31) 86 37 53

DIJON
2, rue Ch. de Vergennes
Tél. (80) 73 13 48

LILLE
61, rue de Paris
Tél. (20) 06 85 52

MONTBELIARD
27, rue des Febvres
Tél. (81) 96 79 62

ORLEANS
61, rue des Carmes
Tél. (38) 54 33 01

ROUEN
19, rue Gal Giraud
Tél. (35) 88 59 43

TOURS
2, bis Pl. de la Victoire
Tél. (47) 37 85 77

ANNÉCY
entre salles Galeries et le lac
11, bd S. de Manthon
Tél. (50) 45 27 43

CANNES
167, Bd de la République
Tél. (93) 38 00 74

DUNKERQUE
14, rue ML French
Tél. (28) 66 38 65

LIMOGES
4, rue des Charseix
Tél. (55) 33 29 33

MONTPELLIER
10, Bd Ledru-Rollin
Tél. (67) 92 33 86

PARIS 10ème
37, Bd Magenta
Tél. (1) 241 20 33

ST BRIEUC
16, rue de la Gare
Tél. (96) 33 55 15

TROYES
6, rue de Preize
Tél. (25) 81 49 29

BAYONNE
3, rue du Tour de Sault
Tél. (59) 59 14 25

CHALONS/M
2, rue Chamorin (CHV)
Tél. (26) 64 28 82

GRENOBLE
18, Place Ste Claire
Tél. (76) 54 28 77

LYON 2ème
9, rue Granette
Tél. (71) 842 05 06

MORLAIX
16, rue Gambetta
Tél. (98) 88 60 53

POITIERS
8, Place Palais de Justice
Tél. (49) 88 04 90

ST DIZIER
332, Av. République
Tél. (25) 05.72.57.

VALENCE
7, rue des Alpes
Tél. (75) 42 51 40

BESANCON
69, rue des Granges
Tél. (81) 82 21 73

CHARLEVILLE
1, Av. Jean Jaurès
Tél. (24) 33 00 84

LE HAVRE
Place des Halles centrales
Tél. (35) 42 60 92

MARSEILLE 1er
32, Bd de la Libération
Tél. (91) 47.48.63.

MULHOUSE
Centre Europe Bd de l'Eu
rope Tél. (89) 46 46 24

QUIMPER
33, rue des Régnaires
Tél. (98) 95 23 48

ST ETIENNE
30, rue Gambetta
Tél. (77) 21 45 61

VALENCIENNES
57, rue de Paris
Tél. (27) 46 44 23

BREST
151, av. J. Jaurès
Tél. (98) 80 24 95

CHOLET
6, rue Nantaize
Tél. (41) 58 63 64

LE MANS
16, rue H. Lecornu
Tél. (43) 28 38 63

MEAUX
C.C. du Connét. de Riche
mont Tél. (61) 009 39 58

NANCY
133, rue St Dizier
Tél. (81) 336 67 97

REIMS
46, Av. de Laon
Tél. (26) 40 35 20
10, rue Gambetta
Tél. (26) 88 47 55

STRASBOURG
4, rue du Travail
Tél. (88) 32 86 98

VANNES
35, rue de la Fontaine
Tél. (97) 47 46 35

LES DÉTECTEURS DE TRÉSORS !

MINIDEC : Détecteur pour jeune débutant. Tête de réponse totale de 15 cm de Ø. Étanche. Puissance de détection : 20 à 22 cm pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m10 pour un gros objet.

MINIDISC : Premier discriminateur de la gamme. Led de visualisation de détection et de contrôle de charge de pile. Tête de réponse totale de 15 cm de Ø. Puis. de détect. : 20 à 22 cm pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m10 pour un gros objet.

2335 F

770 B : Détecteur avec discriminateur. Ferreux et non-ferreux. Puis. de détect. : 25 à 30 cm pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m50 pour un gros objet.

990 F

1450 F

7990 F

METADEC II : La perfection en détection. Led de visualisation des réglages. Discrimination très complète et correction d'effet-sol réglable ou automatique. Puis. de détect. 35 à 40 cm pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m80 à 2 m pour un gros objet.

POUR TOUTE LA GAMME DES
DETECTEURS DE METAUX ET
ACCESSOIRES :
RENSEIGNEZ-VOUS DANS NOS
MAGASINS.

ESCOPE

dans tous
les magasins

HBN



COMPOSANTS ACTIFS

TYPE	REF.	PRIX
125	AC125	4,00
126	AC126	4,00
127	AC127	4,50
128	AC128	4,50
132	AC132	4,00
180	AC180	3,50
180 K	AC180K	5,80
181 K	AC181K	5,80
187 K	AC187K	6,50
188 K	AC188K	6,00
187/188 K	AC188A	16,00

TYPE	REF.	PRIX
142	AD142	15,00
149	AD149	13,50
161	AD161	8,50
162	AD162	6,50
262	AD262	12,00

TYPE	REF.	PRIX
106	AF106	5,00
109 R	AF109R	8,80
127	AF127	6,00
139	AF139	6,50
239	AF239	8,00

TYPE	REF.	PRIX
28	ASY28	12,00
80	ASY80	15,00

TYPE	REF.	PRIX
AC 8 mm	AF8	14,50
KC 8 mm	AFK8	17,50
KC 8 mm + -	AFK8PM	12,00
AC 13 mm + -	AF13P	15,00
AC 13 mm rouge	AF13R	14,00
KC 13 mm vert	AFK13V	14,00
AC 13 mm vert	AF13V	17,00
AC 20 mm orange	AF20	47,00
Bloc afficheurs KC 4 digits	AFK8TL	59,00

TYPE	REF.	PRIX
107 A	BC107A	2,80
107 B	BC107B	2,80
108 A	BC108A	2,80
108 B	BC108B	2,80
108 C	BC108C	2,80
109 A	BC109A	2,80
109 B	BC109B	2,80
109 C	BC109C	2,80
113	BC113	épaisé
116	BC116	épaisé
125	BC125	3,00
141	BC141	6,50
142	BC142	4,50
143	BC143	5,20
149	BC149	1,70
157	BC157	2,00
158	BC158	1,50
161	BC161	7,00
170	BC170	1,40
171	BC171	2,90
172	BC172	2,90
177 A	BC177A	3,20
177 B	BC177B	3,20
178 A	BC178A	3,40
178 B	BC178B	3,40
179 B	BC179B	3,80
179 C	BC179C	3,80
182	BC182	2,50
205	BC205	2,80
207 A	BC207A	2,50
207 B	BC207B	2,50
208 A	BC208A	2,80
208 B	BC208B	2,80
209	BC209	3,50
212	BC212	3,00
213	BC213	1,80
237 A	BC237A	2,60
237 B	BC237B	2,60

TYPE	REF.	PRIX
238 A	BC238A	2,10
238 B	BC238B	1,70
238 C	BC238C	1,70
239 B	BC239B	2,00
239 C	BC239C	2,00
251	BC251	2,50
257	BC257	3,20
263	BC263	3,00
266	BC266	3,00
293	BC293	9,00
297	BC297	5,00
300	BC300	1,70
307 A	BC307A	1,70
307 B	BC307B	1,70
308 A	BC308A	2,60
308 B	BC308B	2,60
308 C	BC308C	2,60
309 B	BC309B	2,00
309 C	BC309C	2,00
317 A	BC317A	3,00
317 B	BC317B	3,00
318 A	BC318A	3,00
318 C	BC318C	3,00
319	BC319	3,00
319 C	BC319C	3,00
327	BC327	3,20
328	BC328	2,90
337	BC337	3,20
338	BC338	2,10
341	BC341	4,00
384	BC384	3,00
440	BC440	8,00
447	BC447	3,00
546	BC546	2,00
547 A	BC547A	2,70
547 B	BC547B	2,70
547 C	BC547C	2,70
548 A	BC548A	2,10
548 B	BC548B	2,10
549	BC549	2,10
549 C	BC549C	2,10
556	BC556	1,50
557 A	BC557A	1,50
557 B	BC557B	1,50
558 B	BC558B	2,20
559	BC559	2,20
559 B	BC559B	2,20

TYPE	REF.	PRIX
91	BCW91	3,50
94	BCW94	3,90
96	BCW96	3,90

TYPE	REF.	PRIX
79	BCY79	4,00

TYPE	REF.	PRIX
115	BD115	7,50
135	BD135	5,00
136	BD136	5,00
137	BD137	5,00
138	BD138	5,00
139	BD139	5,00
140	BD140	5,00
142	BD142	9,00
162	BD162	12,00
163	BD163	14,00
181	BD181	13,00
183	BD183	16,00
189	BD189	10,00
190	BD190	10,00
233	BD233	6,00
234	BD234	6,00
237	BD237	7,00
238	BD238	7,00
241 C	BD241C	9,00
242 C	BD242C	9,00
437	BD437	8,00
438	BD438	8,00
439	BD439	8,00
440	BD440	8,00
441	BD441	10,00
442	BD442	9,00

507	BD507	10,00
508	BD508	10,00
529	BD529	12,00
530	BD530	12,00
589	BD589	11,00
590	BD590	11,50
679	BD679	8,00
680	BD680	9,00
801	BD801	13,00
802	BD802	13,00
807	BD807	12,00
808	BD808	12,00
809	BD809	14,00
810	BD810	15,00
899	BD899	17,50
900	BD900	17,50

TYPE	REF.	PRIX
16	BDX16	26,00
18	BDX18	21,00
20	BDX20	37,00
33 C	BDX33C	15,00
34 C	BDX34C	15,00
66 C	BDX66C	39,00
67 C	BDX67C	39,00

TYPE	REF.	PRIX
23	BDY23	15,50
26	BDY26	45,00
28	BDY28	45,00
58	BDY58	28,00
81 A	BDY81A	55,00

TYPE	REF.	PRIX
167	BF167	4,85
173	BF173	6,90
180	BF180	6,00
181	BF181	9,00
183	BF183	7,80
184	BF184	8,00
199	BF199	3,50
233	BF233	3,70
245 A	BF245A	5,50

TYPE	REF.	PRIX
245 B	BF245B	5,50
245 C	BF245C	5,50
246	BF246	7,50
254	BF254	2,70
257	BF257	5,10
259	BF259	7,50
272	BF272	9,00
337	BF337	8,00
450	BF450	3,50
458	BF458	4,00
459	BF459	6,00
479	BF479	12,00
494	BF494	2,90
495	BF495	3,30

TYPE	REF.	PRIX
90	BFR90	25,00
91	BFR91	25,00
99	BFR99	22,00

TYPE	REF.	PRIX
65	BFT65	25,00

TYPE	REF.	PRIX
31	BFW31	15,00

TYPE	REF.	PRIX
44	BFX44	3,00
90	BFX90	9,50

TYPE	REF.	PRIX
50	BFY50	8,00
90	BFY90	29,00

TYPE	REF.	PRIX
34 (photo diode)	BPW34	20,00

TYPE	REF.	PRIX
101	BR101	8,40

TYPE	REF.	PRIX
39	BRY39	épaisé

TYPE	REF.	PRIX
104	BU104	29,00
105	BU105	37,00
109	BU109	19,00
113	BU113	58,00
124	BU124	24,00
208	BU208	31,00
326 A	BU326A	35,00

TYPE	REF.	PRIX
20	BUX20	180,00
37	BUX37	58,00
54	BUX54	50,00
81	BUX81	59,00

TYPE	REF.	PRIX
3082	CA3082	36,00
3083	CA3083	14,00
3080	CA3080	18,00
3086	CA3086	13,00
3089	CA3089	26,00
3130	CA3130	19,00
3161	CA3161	25,00
3162	CA3162	79,00

TYPE	REF.	PRIX
3 P 8	CEL3P8	20,00
3 P 2	CEL3P2	78,00

TYPE	REF.	PRIX
DIAC	DIAC	2,80

TYPE	REF.	PRIX
AA 119 (GE)	AA119	2,50
OA 95 (GE)	OA95	1,50
TV 18	DTV18	15,00
Commutation :		
1N 914	D1N914	1,30
1N 4148	DN4148	0,70
BA 157	DBA157	0,60
Redressement :		
1N 647	D1N647	2,90
1N 4004 1A 400V	DN4004	1,20
1N 4007 1A 1000V	DN4007	1,20
BA 102	DBA102	épaisé
3A 200V	DR3A2	1,90
3A 600V	DR3A6	3,30
3A 1300V	DR3A13	3,70
6A 400V	DR6A4	7,00
6A 600V boîtier A1	DR6A6A	7,00
6A 800V	DR6A8	7,00
6A 600V boîtier D04	DR6A8D	24,00
12A 200V	DR12A2	25,00
12A 600V	DR12A6	26,00
12A 800V	DR12A8	27,00
20A 100V	DR20A1	22,00
20A 200V	DR20A2	27,00
20A 800V	DR20A8	48,00
30A 200V	DR30A2	33,00
35A 800V	DR35A8	44,00
Varicaps :		
BB105	DBB105	3,50

TYPE	REF.	PRIX
1,5A 600V	PIA56	5,90
3A 600V	PIA6	13,00
5A 600V	PIA6	15,00
10A 600V	PIA6	22,00
25A 400V	P25A	24,00
25A 800V	P25A	47,00
35A 600V	P35A	47,00

TYPE	REF.	PRIX
Jaune 8 3	LED03J	1,70
Orange 8 3	LED03O	1,70
Rouge 8 3	LED03R	1,70
Verte 8 3	LED03V	1,70
Jaune 8 5	LED05J	1,70
Orange 8 5	LED05O	1,70
Rouge 8 5	LED05R	1,70
Verte 8 5	LED05V	1,70

Plates :		
Rouge	LED09	3,50
Verte	LED10	3,50
Jaune	LED11	3,50
Orange	LED12	3,50

Triangulaires :		
Rouge	LED13	3,00
Verte	LED14	3,00
Jaune	LED15	3,00

Rectangulaires :		
Epaisse rouge	LED16	3,30
Fine rouge	LED17	3,30
Epaisse verte	LED18	3,30
Fine verte	LED19	3,30
Epaisse jaune	LED20	3,30
Fine jaune	LED21	3,30

Hexagonales :		
Rouge	LED22	3,00
Verte	LED23	3,00
Jaune	LED24	3,00

Bicolores :		
2 pattes rondes	LED25	13,00
3 pattes rondes	LED26	11,00
3 pattes rectang.	LED27	8,50
Heute		
Luminosité :		
COV 53G	LED28	4,00
Infra rouge LD 27	LED29	6,00

LEDS 8 3 - 8 5			
Clignotantes :			
Bicolore 3 pattes	LED30	14,00	
Rouge 3 pattes	LED31	9,00	
Verte 2 pattes	LED32	12,00	
Jaune 2 pattes	LED33	12,00	

BARREAUX DE LEDES			
TYPE	REF.	PRIX	
3 LEDES Rouge	LED34	14,00	
3 LEDES Verte	LED35	19,00	
3 LEDES Jaune	LED36	19,00	

ESM			
TYPE	REF.	PRIX	
16	ESM16	65,00	
181	ESM181	9,00	
231	ESM231	52,00	
233	ESM233	24,00	

H			
TYPE	REF.	PRIX	
102	H102	22,00	
104	H104	22,00	

ICL			
TYPE	REF.	PRIX	
7107	ICL1	199,00	
8038 CCJD	ICL2	92,00	
8038 CPOD	ICL3	92,00	
8038 BCJD	ICL4	250,00	

ICM		
TYPE	REF.	PRIX
7038	ICM1	60,00
7208	ICM2	320,00

LM		
381	LM381	40,00
382	LM382	25,00
384	LM384	45,00
386	LM386	15,00
387	LM387	29,00
389	LM389	25,00
391	LM391	32,00
1800	LM1800	80,00
3401	LM3401	20,00
3900	LM3900	17,00
3905	LM3905	35,00
3909	LM3909	24,00
3915	LM3915	75,00

TYPE	REF.	PRIX
1310 P	MC1310	23,00
1339 P	MC1339	36,00
1436 CG	MC1436	99,00
1456 8 br.	MC1456	29,00
1458 8 br.	MC01	7,00
1458 TO	MC02	14,00
1495 L	MC1495	113,00
1496 L	MC1496	15,00
1558 G	MC1558	40,00
1590 G	MC1590	110,00
3302	MC3302	10,00

TYPE	REF.	PRIX
8002	MD8002	80,00
8003	MD8003	80,00

TYPE	REF.	PRIX
66 (photo coupleur double)	MCT66	19,00

TYPE	REF.	PRIX
802	MJ802	55,00
901	MJ901	38,00
1001	MJ1001	26,00
2250	MJ2250	supprimé
2254	MJ2254	23,00
2601	MJ2601	36,00
2955	MJ2955	19,50
3001	MJ3001	30,00
4032	MJ4032	67,00
4036	MJ4036	74,00
4502	MJ4502	75,00
15003	MJ5003	58,00
15004	MJ5004	66,00

TYPE	REF.	PRIX
340	MJE340	11,00
371	MJE371	13,50
521	MJE521	7,50
1090	MJE109	29,00
1100	MJE110	33,00

TYPE	REF.	PRIX
5387	MM5387	50,00

TYPE	REF.	PRIX
06	MPSA06	4,00
12	MPSA12	4,50
13	MPSA13	3,90
18	MPSA18	3,00
42	MPSA42	4,50
66	MPSA66	4,50
92	MPSA92	4,00

TYPE	REF.	PRIX
01	MPSL01	4,50
51	MPSL51	4,20

TYPE	REF.	PRIX
45	MPSU45	18,00
95	MPSU95	18,00

TYPE	REF.	PRIX
133	MPU133	18,50

TYPE	REF.	PRIX
555	NE555	4,20
556	NE556	16,00
556	NE556	22,00
556	NE556	21,00
557	NE557	22,00
571	NE571	56,00

TYPE	REF.	PRIX
MOC 3020	MOC302	23,00

TYPE	REF.	PRIX
576 B	S576B	35,00

TYPE	REF.	PRIX
0600	SAB600	42,00

TYPE	REF.	PRIX
560 S	SAS560	25,00
570	SAS570	25,00

TYPE	REF.	PRIX
606 B	SF606	18,00
2100 TO	SF2100	32,00
2204 TO	SF2204	29,00
2205 TO	SF2205	21,00
2300 TO	SF2300	30,00
2301 8 br	SF301A	7,00
2301 14 br	SF301B	11,50
2301 TO	SF301T	11,50
2304 TO	SF2304	24,00
2305	SF2305	13,00
2307 TO	SF2307	16,50
2308 TO	SF308A	22,00
2308 8 br	SF308B	11,00
2309 TO	SF2309	22,00
2310 TO	SF2310	25,00
2311 8 br	SF311A	8,90
2311 TO	SF311T	12,00
2318 8 br	SF318A	18,00
2318 14 br	SF318B	supprimé
2318 TO	SF318T	45,00
2776 C TO 99	SF776T	19,50
2776 DC 8 br	SF776A	19,50

TYPE	REF.	PRIX
7400	SN000	6,50
7401	SN001	6,50
7402	SN002	6,90
7403	SN003	6,50
7404	SN004	7,70
7405	SN005	6,90
7406	SN006	17,90
7407	SN007	13,00
7408	SN008	6,90
7409	SN009	6,90
7410	SN010	6,90
7411	SN011	6,90
7413	SN013	8,30
7414	SN014	14,00
7416	SN016	8,90
7417	SN017	8,90
7420	SN020	6,50
7422	SN022	6,50
7425	SN025	8,10
7426	SN026	7,00
7427	SN027	6,90
7428	SN028	7,50
7430	SN030	6,80
7432	SN032	6,80
7437	SN037	7,00
7438	SN038	7,50
7440	SN040	7,50
7442	SN042	12,00
7445	SN045	19,00
7447	SN047	16,50
7448	SN048	15,00
7450	SN050	10,00
7451	SN051	8,00
7454	SN054	7,40
7460	SN060	7,40
7465	SN065	10,00
7472	SN072	8,50
7473	SN073	8,50
7474	SN074	9,50
7475	SN075	9,50
7476	SN076	8,80
7480	SN080	28,00
7482	SN082	28,00
7483	SN083	12,00
7484	SN084	28,00
7485	SN085	15,00
7486	SN086	8,80
7488	SN088	43,00
7490	SN090	7,00
7491	SN091	20,00
7492	SN092	10,50
7493	SN093	10,00
7494	SN094	19,50
7495	SN095	11,00
7496	SN096	11,00
7497	SN097	45,00
74100	SN100	28,00
74107	SN107	8,80
74121	SN121	9,50
74122	SN122	11,00
74123	SN123	14,00
74125	SN125	9,00
74136	SN136	8,50

TYPE	REF.	PRIX
74141	SN141	21,00
74143	SN143	88,00
74145	SN145	19,00
74147	SN147	29,50
74150	SN150	10,00
74151	SN151	10,50
74153	SN153	10,50
74154	SN154	28,00
74155	SN155	18,00
74157	SN157	29,00
74158	SN158	13,00
74161	SN161	12,40
74165	SN165	19,00
74174	SN174	12,00
74175	SN175	10,00
74181	SN181	45,00
74182	SN182	17,50
74184	SN184	55,00
74185	SN185	55,00
74190	SN190	16,00
74191	SN191	13,00
74193	SN193	13,00
74194	SN194	13,00
74195	SN195	12,00
74221	SN221	19,50
74279	SN279	10,00

TYPE	REF.	PRIX
74298	SN298	15,00
74390	SN390	25,00
74490	SN490	32,00
76477	SN6477	plus fabr.
74 C 90	SN630	17,00
74 LS 00	LS000	4,50
74 LS 01	LS001	6,50
74 LS 02	LS002	6,90
74 LS 04	LS004	6,50
74 LS 05	LS005	7,70
74 LS 06	LS006	6,80
74 LS 08	LS008	6,90
74 LS 09	LS009	6,90
74 LS 10	LS010	6,90
74 LS 11	LS011	6,90
74 LS 13	LS013	6,30
74 LS 14	LS014	14,00
74 LS 15	LS015	7,00
74 LS 20	LS020	6,50
74 LS 21	LS021	6,50
74 LS 22	LS022	6,50
74 LS 26	LS026	7,00
74 LS 27	LS027	6,90
74 LS 28	LS028	7,50
74 LS 30	LS030	6,80
74 LS 32	LS032	6,80
74 LS 33	LS033	8,00
74 LS 37	LS037	7,00
74 LS 38	LS038	7,50
74 LS 40	LS040	7,50
74 LS 42	LS042	12,00
74 LS 47	LS047	16,50
74 LS 48	LS048	15,00
74 LS 51	LS051	6,90
74 LS 73	LS073	9,50
74 LS 74	LS074	9,50
74 LS 75	LS075	9,50
74 LS 76	LS076	8,80
74 LS 83	LS083	12,00
74 LS 85	LS085	15,00
74 LS 86	LS086	8,80
74 LS 90	LS090	7,00
74 LS 91	LS091	20,00
74 LS 92	LS092	10,50
74 LS 93	LS093	10,00
74 LS 95	LS095	11,00
74 LS 96	LS096	11,00
74 LS 107	LS107	8,80
74 LS 122	LS122	11,00
74 LS 123	LS123	14,00
74 LS 125	LS125	9,00
74 LS 132	LS132	12,00
74 LS 136	LS136	8,50
74 LS 138	LS138	12,90
74 LS 139	LS139	11,00
74 LS 145	LS145	19,00
74 LS 147	LS147	29,50
74 LS 151	LS151	10,00
74 LS 153	LS153	10,50
74 LS 154	LS154	28,00
74 LS 156	LS156	18,00
74 LS 158	LS158	12,00
74 LS 157	LS157	13,50
74 LS 158	LS158	13,00
74 LS 161	LS161	12,40
74 LS 162	LS162	13,00
74 LS 164	LS164	11,50
74 LS 165	LS165	19,00
74 LS 174	LS174	12,00
74 LS 175	LS175	10,00
74 LS 191	LS191	13,00
74 LS 192	LS192	14,00
74 LS 193	LS193	13,00
74 LS 194	LS194	13,00
74 LS 195	LS195	12,00
74 LS 221	LS221	19,00
74 LS 245	LS245	29,00
74 LS 279	LS279	10,00
74 LS 265	LS265	9,50
74 LS 390	LS390	25,00
74 LS 490	LS490	32,00

COMPOSANTS ACTIFS

TYPE	REF.	PRIX
41 P	SO41P	19,00
42 P	SO42P	20,00

TYPE	REF.	PRIX
320	TAA320	20,00
621 AX 1	TAA621	22,00
661 B	TAA661	24,00
761 A ou DC 6 br	TAA761A	16,50
761 C TO	TAA761C	16,50
861 DC 6 br	TAA861D	15,00
861 TO	TAA 861	15,00

TYPE	REF.	PRIX
120	TBA120	24,00
231	TBA231	15,00
540	TBA540	30,00
625 B	TBA625	18,00
651	TBA651	19,00
800	TBA800	14,00
810 S	TBA810	16,00
820	TBA820	13,00
920	TBA920	15,00

TYPE	REF.	PRIX
105	TCA105	24,00
205 A	TCA205	26,00
280	TCA280	22,80
345	TCA345	21,00
440	TCA440	21,00
760 160	TCA760	19,00
830 S	TCA830	18,00
900	TCA900	15,00
910	TCA910	11,00
940	TCA940	20,00
965	TCA965	25,00
4500	TCA450	29,00

TYPE	REF.	PRIX
1005	TD1005	28,00
1006	TD1006	28,00
1010	TD1010	16,00
1037	TD1037	19,00
1040	TD1040	22,00
1041	TD1041	24,50
1045	TD1045	16,00
1046	TD1046	34,00
1054	TD1054	19,00
1420	TD1420	26,00
2002	TD2002	18,00
2003	TD2003	18,00
2004	TD2004	36,00
2010	TD2010	30,00
2020	TD2020	25,00
2021	TD2021	25,00
3810	TD3810	26,50
7000	TD7000	43,00

TEA		
TYPE	REF.	PRIX
1010	TE1010	31.00



ELECTRONIC

COMPOSANTS

ACTIFS

C. MOS

TYPE	REF.	RIX
4000	MS4000	3,00
4001	MS4001	4,00
4002	MS4002	3,50
4006	MS4006	10,00
4007	MS4007	4,50
4008	MS4008	12,00
4009	MS4009	8,50
4010	MS4010	8,50
4011	MS4011	4,00
4012	MS4012	3,60
4013	MS4013	7,00
4014	MS4014	10,00
4015	MS4015	12,00
4016	MS4016	6,50
4017	MS4017	10,50
4018	MS4018	9,00
4019	MS4019	4,60
4020	MS4020	10,50
4021	MS4021	10,50
4022	MS4022	10,50
4023	MS4023	4,50
4024	MS4024	9,00
4025	MS4025	4,00
4027	MS4027	6,50
4028	MS4028	10,00
4029	MS4029	10,00
4030	MS4030	11,00
4035	MS4035	11,00
4040	MS4040	13,00
4042	MS4042	13,00
4044	MS4044	12,00
4046	MS4046	12,00
4047	MS4047	12,00
4049	MS4049	6,00
4050	MS4050	9,00
4051	MS4051	9,00
4053	MS4053	12,00
4060	MS4060	10,00
4066	MS4066	7,50
4068	MS4068	6,00
4069	MD4069	6,00
4070	MS4070	5,00
4071	MS4071	4,50
4072	MS4072	4,50

C. MOS

TYPE	REF.	RIX
4073	MS4073	5,00
4075	MS4075	5,00
4076	MS4076	10,00
4077	MS4077	7,00
4078	MS4078	7,00
4081	MS4081	4,50
4082	MS4082	5,50
4093	MS4093	12,00
4098	MS4098	9,50
4160	MS4160	13,00
4162	MS4162	13,00
4501	MS4501	11,00
4502	MS4502	12,00
4503	MS4503	10,00
4506	MS4506	9,00
4507	MS4507	27,00
4508	MS4508	13,00
4510	MS4510	13,00
4511	MS4511	18,00
4512	MS4512	15,00
4514	MS4514	17,00
4515	MS4515	30,00
4516	MS4516	19,00
4517	MS4517	55,00
4518	MS4518	11,00
4519	MS4519	9,00
4520	MS4520	12,00
4522	MS4522	13,00
4526	MS4526	13,00
4528	MS4528	15,00
4538	MS4538	19,00
4543	MS4543	19,00
4583	MS4583	12,00
4585	MS4585	17,00

REGULATEURS

AMPLI OPS

TYPE	REF.	RIX
709 14 br	OP709	11,00
709 20	OP709T	15,00
710 14 br	OP710	11,00
710 20	OP710T	11,00
711 14 br	OP711	14,00
723 14 br	OP723	8,50
723 20	OP723T	10,00
741 8 br	OP741A	4,80
741 14 br	OP741B	8,00
741 20	OP741T	11,00
747 14 br	OP747	10,00
748 8 br	OP748	8,00

POSITIF TO 220

TYPE	REF.	RIX
LM 317 T	LM317T	17,00
7805	R7805	12,00
7806	R7806	12,00

POSITIF TO 220

7808	R7808	12,00
7809	R7809	12,00
7812	R7812	12,00
7815	R7815	12,00
7818	R7818	12,00
7824	R7824	12,00

NEGATIF TO 220

TYPE	REF.	RIX
LM 337 T	LM337T	20,00
7905	R7905	13,00
7906	R7906	13,00
7908	R7908	13,00
7912	R7912	13,00
7915	R7915	13,00
7918	R7918	13,00
7924	R7924	13,00

SERIE TO 3

TYPE	REF.	RIX
LM 317 K (+)	R317K	42,00
LM 323 K (+)	R323K	75,00
LM 337 K (+)	R337K	62,00
LM 338 K (+)	R338K	110,00
LM 396 K (+)	R396K	199,00
7805	R7805T	25,00
7812	R7812T	25,00
7815	R7815T	30,00
7824	R7824T	33,00

TRIACS

TYPE	REF.	RIX
4 A 50 V	TR4A05	10,00
6 A 400 V	TR6A4	4,50
8 A 400 V	TR8A4	4,90
10 A 800 V	TR10A8	14,00
12 A 400 V	TR12A4	20,50
15 A 400 V	TR15A4	51,00
18 A 400 V	TR18A4	18,00
35 A 700 V	TR35A7	95,00
40 A 800 V	TR40A8	180,00

THYRISTORS

TYPE	REF.	RIX
0,8 A 400 V	TY08A4	6,30
1A6 200 V	TY1A62	12,00
1A6 400 V	TY1A64	15,50
2A 200V	TY2A2	18,00
3A 200 V	TY3A2	18,00
3A2 200 V	TY3A22	15,00
4A 400V	TY4A4	7,50
4A 400 V TO	TY4A4T	épuisé
4A 700 V	TY4A7	30,00
4A 750 V	TY4A75	66,00
5A 400 V	TY5A4	8,00
8A 400 V	TY8A4	15,00
12A 400 V	TY12A4	18,00
12A 800 V	TY12A8	28,00
16A 800 V	TY16A8	27,00
18A 800 V	TY18A8	30,00
25A 400 V	TY25A4	110,00
25A 800 V	TY25A8	189,00
30A 1100 V	TY30A	189,00

MICROPROCESSEURS

TYPE	REF.	RIX
2114 RAM	M2114	39,00
2516 EPROM	M2516	100,00
2708 EPROM	M2708	80,00
2716 EPROM	M2716	70,00
2732 EPROM	M2732	112,00
2764 EPROM	M2764	199,00
4116 RAM	M4116	28,00
4164 RAM	M4164	120,00
6502 CPU	M6502	150,00
6520 PIA	M6520	79,00
6522 P PIA	M6522	138,00
6532 RAM	M6532	150,00
6800 CPU	M6800	67,00
6802 CPU	M6802	60,00
6810 RAM	M6810	28,00
6821 PIA	M6821	29,00
6844 DAC	M6844	170,00
6875 CLOCK	M6875	120,00
8085 CPU	M8085	140,00
8212 IOP	M8212	112,00
8251 PCI	M8251	180,00
8253 PIT	M8253	165,00
8255 PPI	M8255	145,00
8 T 26 BUF	M8T26	épuisé
8 T 95 BUF	M8T95	épuisé
8 T 96 BUF	M8T96	15,00
Z 80 A CPU	MZ80A	75,00

SUPPORTS

CIRCUITS INTEGRÉS

TYPE	REF.	RIX
8 br	181108	1,30
14 br	181114	1,80
16 br	181116	1,90
18 br	181118	2,50
20 br	181120	3,00
22 br	181122	3,00
24 br	181124	3,50
28 br	181128	4,00
40 br	181140	5,20
14 à wrapper	181214	9,00
16 à wrapper	181216	10,00
18 à wrapper	181218	13,00
24 à wrapper	181224	16,00
40 à wrapper	181240	29,00

SUPPORTS

TRANSISTORS

TYPE	REF.	RIX
TO3	ST003	5,00
TO18	ST018	épuisé
TO39	ST039	épuisé
Canon isolant pour		
TO220	CAN220	0,30

SUPPORTS

TRANSISTORS

Canon isolant pour		
TO3	CANT03	0,30
Mica pour TO220	MIC220	0,30
Mica pour TO86	MICT86	0,30
Mica pour TO3	MICT03	0,30

ZENERS

TYPE	REF.	RIX
2V1 1 W	Z2V11	6,00
2V2 1 W	Z2V21	supprimé
2V4 1 W	Z2V41	6,00
2V7 1 W	Z2V71	6,00
2V8 1 W	Z2V81	supprimé
3 V 1 W	Z3V1	1,50
3V3 1 W	Z3V31	1,50
3V6 1 W	Z3V61	1,50
3V9 1 W	Z3V91	1,50
4V3 1 W	Z4V31	1,50
4V7 1 W	Z4V71	1,50
5V1 1 W	Z5V11	1,50
5V6 1 W	Z5V61	1,50
6V2 1 W	Z6V21	1,50
6V8 1 W	Z6V81	1,50
7V5 1 W	Z7V51	1,50
8V2 1 W	Z8V21	1,50
9V 1 W	Z9V11	1,50
10V 1 W	Z101	1,50
11V 1 W	Z111	1,50
12V 1 W	Z121	1,50
13V 1 W	Z131	1,50
15V 1 W	Z151	1,50
16V 1 W	Z161	1,50
18V 1 W	Z181	1,50
20V 1 W	Z201	1,50
22V 1 W	Z221	1,50
24V 1 W	Z241	1,50
27V 1 W	Z271	1,50
30V 1 W	Z301	1,50
33V 1 W	Z331	1,50
36V 1 W	Z361	1,50
39V 1 W	Z391	1,50
43V 1 W	Z431	1,50
47V 1 W	Z471	1,50
49V 1 W	Z491	épuisé
51V 1 W	Z511	1,50
56V 1 W	Z561	1,50
62V 1 W	Z621	1,50
68V 1 W	Z681	5,00
100V 1 W	Z1001	5,00
150V 1 W	Z1501	5,00
160V 1 W	Z1601	5,00
180V 1 W	Z1801	5,00
200V 1 W	Z2001	5,00
3V9 5 W	Z3V95	15,00
4V3 5 W	Z4V35	15,00
4V7 5 W	Z4V75	15,00
5V1 5 W	Z5V15	15,00
5V6 5 W	Z5V65	15,00
6V2 5 W	Z6V25	15,00
6V8 5 W	Z6V85	15,00
7V5 5 W	Z7V55	15,00
8V2 5 W	Z8V25	15,00
9V1 5 W	Z9V15	15,00
10V 5 W	Z105	15,00
11V 5 W	Z115	15,00
12V 5 W	Z125	15,00
13V 5 W	Z135	15,00
15V 5 W	Z155	15,00
16V 5 W	Z165	15,00
18V 5 W	Z185	15,00
20V 5 W	Z205	15,00
22V 5 W	Z225	15,00
24V 5 W	Z245	15,00
27V 5 W	Z275	15,00
30V 5 W	Z305	15,00
33V 5 W	Z335	15,00
36V 5 W	Z365	15,00
39V 5 W	Z395	15,00
43V 5 W	Z435	15,00
47V 5 W	Z475	15,00
49V 5 W	Z495	épuisé
51V 5 W	Z515	15,00
56V 5 W	Z565	15,00
62V 5 W	Z625	15,00
68V 5 W	Z685	15,00
100V 5 W	Z1005	15,00
150V 5 W	Z1505	15,00
160V 5 W	Z1605	15,00
180V 5 W	Z1805	15,00
200V 5 W	Z2005	15,00
7V5 10 W	Z1	30,00
8V2 10 W	Z2	30,00
10V 10 W	Z1010	30,00
12V 10 W	Z1210	30,00
24V 10 W	Z2410	30,00

NOUVEAUX COMPOSANTS

Designation	REF.	RIX
74 LS 244	LS244	24,00
74 LS 373	LS373	21,00

COMPOSANTS JAPONAIS

Transistors - Circuits intégrés HF

Designation	REF.	RIX
STK 465	HF465	230,00
UPC 675C	HF675C	20,00
UPC 1156H	HF1156	33,00
UPC 1181H	HF1181	26,00
UPC 1182H	HF1182	27,00
UPC 1188H	HF1188	60,00
UPC 1230H	HF1230	46,00
HA 1368	HF1368	34,00
LA 1377	HF1377	49,00
LA 4420	HF4420	29,00
LA 4440	HF4440	49,00
LA 4460	HF4460	45,00
LA 4461	HF4461	45,00
TA 722AP	HF7222	30,00
TA 722TP	HF7227	56,00

Designation	REF.	RIX
310	ESM310	17,00

TUBES ELECTRONIQUES

DY			EZ		
TYPE	REF.	RIX	TYPE	REF.	RIX
802	DY802	21,00	40	EZ40	47,00
			80	EZ80	17,00

E			GY		
TYPE	REF.	RIX	TYPE	REF.	RIX
80 F	E80F	230,00	501	GY501	47,00
88 CC	E88CC	78,00	802	GY802	22,00
188 CC	E188CC	156,00			

EABC		
TYPE	REF.	PRIX
80	EABC80	16,00

GZ		
TYPE	REF.	PRIX
32	GZ32	52,00
34	GZ34	52,00

OFFRES SPECIALES
dans tous les
magasins



1

IMPRIMANTE SMITH CORONA D 100
80 col. - 120 cps - Bidirect. - Friction
Traction - Buffer 1 ligne. Interface //.

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 100
- 1 Câble de raccordement

18900F TTC



2

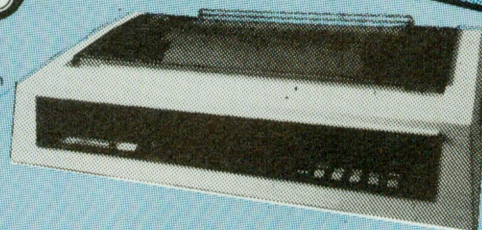


IMPRIMANTE SMITH CORONA D 200
80 col. - 160 cps - Bidirect. Friction
Traction. Buffer 2 KO. Interf. // et série.

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 200
- 1 Câble de raccordement

20590F TTC

3



IMPRIMANTE SMITH CORONA D 300
132 col. - 160 cps - Bidirect. Friction
Traction. Buffer 2 KO. Interf. // et série.

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 300
- 1 Câble de raccordement

22390F TTC

4

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 100
- 1 Câble de raccordement
- 1 Logiciel Comptabilité
- 1 Logiciel Gestion de stock, Facturation

20900F TTC

5

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 200
- 1 Câble de raccordement
- 1 Logiciel Comptabilité
- 1 Logiciel Gestion de stock, Facturation

22590F TTC

6

- ★ 1 Guépard 2 x 720 K
- 1 Imprimante D 300
- 1 Câble de raccordement
- 1 Logiciel Comptabilité
- 1 Logiciel Gestion de stock, Facturation

24390F TTC

Tous ces produits peuvent être vendus séparément au prix tarif.

HBN PUBLIS

Offres valables jusqu'au 30 Mai 1986

★ **LE GUEPARD C'EST :** 1 ECRAN MONOCHROME 12" anti-reflet, haute résolution - 2 LECTEURS DE DISQUES 2 x 720 Ko formatés
1 SAUVEGARDE TOTALE D'1 HEURE (disques + écran) - 2 CLAVIERS EN UN (AZERTY ET QWERTY) avec 15 + 27 touches de fonctions
programmables + pavé numérique - 1 CONCEPTION MODULAIRE (S.A.V. très rapide) - 32 COULEURS (en sortie PERITEL RVB) Interfaces
série RS 232C et // Centronics - 2 SYSTEMES D'EXPLOITATION en version française (NEWDOS 80 - 2 - 0 - CP/M3) donnant accès à plusieurs
milliers de logiciels - 1 LANGAGE BASIC - 1 EDETEUR - ASSEMBLEUR.



COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS SIEMENS

250 V	REF.	PRIX
1 NF	Ref. 600103	1,40
1,5 NF	Ref. 600152	1,40
1,8 NF	Ref. 600182	1,40
2,2 NF	Ref. 600222	1,40
2,7 NF	Ref. 600272	1,40
3,3 NF	Ref. 600332	1,40
3,9 NF	Ref. 600392	1,40
4,7 NF	Ref. 600472	1,40
5,6 NF	Ref. 600562	1,40
6,8 NF	Ref. 600682	1,40
8,2 NF	Ref. 600822	1,40
10 NF	Ref. 60103	1,40
12 NF	Ref. 60123	1,40
15 NF	Ref. 60153	1,40
18 NF	Ref. 60183	1,40
22 NF	Ref. 60223	1,40
27 NF	Ref. 60273	1,40
33 NF	Ref. 60333	1,40
39 NF	Ref. 60393	1,40
47 NF	Ref. 60473	1,40
56 NF	Ref. 60563	1,80
68 NF	Ref. 60683	1,80
82 NF	Ref. 60823	1,80
100 NF	Ref. 60104	1,80
120 NF	Ref. 60224	2,50
150 NF	Ref. 60334	3,10
180 NF	Ref. 60474	4,50
220 NF	Ref. 60684	4,50
270 NF	Ref. 60105	5,50

400 V	REF.	PRIX
1 NF	Ref. 601102	1,90
1,5 NF	Ref. 601152	1,90
2,2 NF	Ref. 601222	1,90
3,3 NF	Ref. 601332	1,90
4,7 NF	Ref. 601472	1,90
6,8 NF	Ref. 601682	1,90
10 NF	Ref. 601103	1,90
12 NF	Ref. 60123	2,00
15 NF	Ref. 60153	2,00
18 NF	Ref. 60183	2,00
22 NF	Ref. 60223	2,00
27 NF	Ref. 60273	2,00
33 NF	Ref. 60333	2,00
39 NF	Ref. 60393	2,00
47 NF	Ref. 60473	2,00
56 NF	Ref. 60563	2,30
68 NF	Ref. 60683	2,30
82 NF	Ref. 60823	2,30
100 NF	Ref. 60104	2,30
120 NF	Ref. 60224	2,70
150 NF	Ref. 60334	3,10
180 NF	Ref. 60474	4,50
220 NF	Ref. 60684	4,50
270 NF	Ref. 60105	5,50

600 V	REF.	PRIX
1 NF	Ref. 601102	1,90
1,5 NF	Ref. 601152	1,90
2,2 NF	Ref. 601222	1,90
3,3 NF	Ref. 601332	1,90
4,7 NF	Ref. 601472	1,90
6,8 NF	Ref. 601682	1,90
10 NF	Ref. 601103	1,90
12 NF	Ref. 60123	2,00
15 NF	Ref. 60153	2,00
18 NF	Ref. 60183	2,00
22 NF	Ref. 60223	2,00
27 NF	Ref. 60273	2,00
33 NF	Ref. 60333	2,00
39 NF	Ref. 60393	2,00
47 NF	Ref. 60473	2,00
56 NF	Ref. 60563	2,30
68 NF	Ref. 60683	2,30
82 NF	Ref. 60823	2,30
100 NF	Ref. 60104	2,30
120 NF	Ref. 60224	2,70
150 NF	Ref. 60334	3,10
180 NF	Ref. 60474	4,50
220 NF	Ref. 60684	4,50
270 NF	Ref. 60105	5,50

CONDENSATEURS "PAPIER"

60 V	REF.	PRIX
6,8 uF	Ref. 603685	22,00
10 uF	Ref. 603106	28,00
15 uF	Ref. 603156	30,00
22 uF	Ref. 603226	46,00
35 uF	Ref. 603356	59,00
47 uF	Ref. 603476	69,00

350 V	REF.	PRIX
1,5 uF	Ref. 603185	4,50

CONDENSATEURS MYLAR "PLASTIQUES"

100 V	REF.	PRIX
3,3 MF	Ref. 604335	9,50
4,7 MF	Ref. 604475	12,50

250 V	REF.	PRIX
12 NF	Ref. 604122	1,40
1,5 NF	Ref. 604152	1,40
1,8 NF	Ref. 604182	1,40
2,2 NF	Ref. 604222	1,40
2,7 NF	Ref. 604272	1,40
3,3 NF	Ref. 604332	1,40
3,9 NF	Ref. 604392	1,40
4,7 NF	Ref. 604472	1,40
5,6 NF	Ref. 604562	1,40
6,8 NF	Ref. 604682	1,40
8,2 NF	Ref. 604822	1,40
10 NF	Ref. 604103	1,40
12 NF	Ref. 604123	1,40
15 NF	Ref. 604153	1,40
18 NF	Ref. 604183	1,40
22 NF	Ref. 604223	1,40
27 NF	Ref. 604273	1,40
33 NF	Ref. 604333	1,40
39 NF	Ref. 604393	1,40
47 NF	Ref. 604473	1,40
56 NF	Ref. 604563	1,40
68 NF	Ref. 604683	1,70
82 NF	Ref. 604823	1,70
100 NF	Ref. 604104	1,40
120 NF	Ref. 604124	2,00
150 NF	Ref. 604154	2,00
180 NF	Ref. 604184	2,00
220 NF	Ref. 604224	2,00
270 NF	Ref. 604274	2,00
330 NF	Ref. 604334	2,80
470 NF	Ref. 604474	3,80
560 NF	Ref. 604564	3,80
680 NF	Ref. 604684	3,80
820 NF	Ref. 604824	4,40
1 MF	Ref. 604105	4,60
1,5 MF	Ref. 604155	6,50
2,2 MF	Ref. 604225	7,20

400 V	REF.	PRIX
1 NF	Ref. 605102	1,40
2,2 NF	Ref. 605222	1,40
4,7 NF	Ref. 605472	1,40
6,8 NF	Ref. 605682	1,40
10 NF	Ref. 605103	1,40
12 NF	Ref. 605123	1,40
15 NF	Ref. 605153	1,40
18 NF	Ref. 605183	1,40
22 NF	Ref. 605223	1,40
27 NF	Ref. 605273	1,40
33 NF	Ref. 605333	1,40
39 NF	Ref. 605393	1,40
47 NF	Ref. 605473	1,40
56 NF	Ref. 605563	1,40
68 NF	Ref. 605683	1,40
82 NF	Ref. 605823	1,40
100 NF	Ref. 605104	3,80
120 NF	Ref. 605224	3,80
150 NF	Ref. 605334	3,80
180 NF	Ref. 605474	5,20
220 NF	Ref. 605684	7,00
270 NF	Ref. 605824	7,00
330 NF	Ref. 606105	11,50

600 V	REF.	PRIX
330 NF	Ref. 606334	11,50
470 NF	Ref. 606474	11,50
680 NF	Ref. 606684	11,50
820 NF	Ref. 606824	11,50
100 NF	Ref. 606104	14,00
120 NF	Ref. 606224	15,00
150 NF	Ref. 606334	15,00
180 NF	Ref. 606474	20,00
220 NF	Ref. 606684	20,00
270 NF	Ref. 606824	27,00
330 NF	Ref. 607104	33,00

CONDENSATEURS CHIMIQUES NON POLARISES	REF.	PRIX
0,5 MF 75 V	Ref. 654504	5,00
1 MF 50 V	Ref. 654105	5,50
2,2 MF 50 V	Ref. 654225	6,00
3,3 MF 50 V	Ref. 654335	6,00
4,7 MF 50 V	Ref. 654475	6,00
10 MF 50 V	Ref. 654106	6,50
22 MF 50 V	Ref. 654226	7,00
33 MF 50 V	Ref. 654336	7,00
47 MF 50 V	Ref. 654476	7,00
100 MF 25 V	Ref. 654107	7,00
150 MF 63 V	Ref. 654157	apuse
200 MF 25 V	Ref. 654227	10,50

CONDENSATEURS TANTALES	REF.	PRIX
0,1 MF 35 V	Ref. 673001	3,00
0,22 MF 35 V	Ref. 673022	3,00
0,47 MF 35 V	Ref. 673047	3,00
1 MF 35 V	Ref. 673105	3,00
2,2 MF 35 V	Ref. 673225	3,00
4,7 MF 35 V	Ref. 673475	4,00
6,8 MF 35 V	Ref. 673685	4,00
10 MF 25 V	Ref. 673106	4,00
22 MF 16 V	Ref. 671226	6,00
47 MF 10 V	Ref. 670476	12,00
100 MF 6,3 V	Ref. 670107	14,00

CONDENSATEURS CERAMIQUES

REF.	PRIX
1 pF	Ref. 660109 0,60
1,2 pF	Ref. 660129 0,60
1,5 pF	Ref. 660159 0,60
1,8 pF	Ref. 660189 0,60
2,2 pF	Ref. 660229 0,60
2,7 pF	Ref. 660279 0,60
3,3 pF	Ref. 660329 0,60
3,9 pF	Ref. 660399 0,60
4,7 pF	Ref. 660479 0,60
5,6 pF	Ref. 660569 0,60
6,8 pF	Ref. 660689 0,60
8,2 pF	Ref. 660829 0,60
10 pF	Ref. 660100 0,60
12 pF	Ref. 660120 0,60
15 pF	Ref. 660150 0,60
18 pF	Ref. 660180 0,60
22 pF	Ref. 660220 0,60
27 pF	Ref. 660270 0,60
33 pF	Ref. 660320 0,60
39 pF	Ref. 660390 0,60
47 pF	Ref. 660470 0,60
56 pF	Ref. 660560 0,60
68 pF	Ref. 660680 0,60
82 pF	Ref. 660820 0,60
100 pF	Ref. 660101 0,60
120 pF	Ref. 660121 0,60
150 pF	Ref. 660151 0,60
180 pF	Ref. 660181 0,60
220 pF	Ref. 660221 0,60
270 pF	Ref. 660271 0,60
330 pF	Ref. 660331 0,60
390 pF	Ref. 660391 0,60
470 pF	Ref. 660471 0,60
560 pF	Ref. 660561 0,60
680 pF	Ref. 660681 0,60
820 pF	Ref. 660821 0,60
1 nF	Ref. 660102 0,60
1,2 nF	Ref. 660122 0,60
1,5 nF	Ref. 660152 0,60
1,8 nF	Ref. 660182 0,60
2,2 nF	Ref. 660222 0,60
2,7 nF	Ref. 660272 0,60
3,3 nF	Ref. 660332 0,60
3,9 nF	Ref. 660392 0,60
4,7 nF	Ref. 660472 0,60
5,6 nF	Ref. 660562 0,60
6,8 nF	Ref. 660682 0,60
8,2 nF	Ref. 660822 0,60
10 nF	Ref. 660103 0,60
12 nF	Ref. 660123 0,60
15 nF	Ref. 660153 0,60
18 nF	Ref. 660183 0,60
22 nF	Ref. 660223 0,60
27 nF	Ref. 660273 0,60
33 nF	Ref. 660333 0,60
39 nF	Ref. 660393 0,60
47 nF	Ref. 660473 0,60
56 nF	Ref. 660563 0,60
68 nF	Ref. 660683 0,60

CONDENSATEURS TANTALES	REF.	PRIX
2,2 uF 25 V	Ref. 682225	6,50
10 uF 35 V	Ref. 682235	14,00

CONDENSATEURS ANTIPARASITES	REF.	PRIX
50 micro F 50 V	Ref. 696505	11,00
2,2 micro F 200 V	Ref. 696225	11,00

CONDENSATEURS AJUSTABLES	REF.	PRIX
2-6 pF	Ref. 697206	5,50
2-10 pF	Ref. 697210	5,50
2-22 pF	Ref. 697222	5,50
3-12 pF	Ref. 697312	5,50
3-40 pF	Ref. 697340	5,50

16 V Axial	Ref.	PRIX
470	611477	2,10
680	611687	3,30
4700	611478	11,00

25 V Axial	Ref.	PRIX
10	612106	1,70
22	612226	1,80
47	612476	2,30
100	612107	2,30
220	612227	3,20
470	612477	4,80
1000	612108	6,10
2200	612228	10,00
3300	612338	14,90
4700	612478	26,00

40 V Axial	Ref.	PRIX
22	613226	2,10
220	613227	4,30
470	613477	5,70
1000	613108	7,90
2200	613228	15,50
3300	613338	18,90
4700	613478	28,00

63 V Axial	Ref.	PRIX
1	615105	1,70
1,5	615155	1,70
2,2	615225	1,70
4,7	615475	1,70
6,8	615685	1,70
10	615106	1,90
22	615226	2,30
47	615476	2,50
100	615686	3,90
220	615227	5,50
470	615477	8,00
1000	615108	12,00
2200	615228	18,50
3300	615338	36,00
4700	615478	41,00

350 V Axial	Ref.	PRIX
47	617476	16,50
100	617107	21,00
220	617227	37,00

500 V Axial	Ref.	PRIX
10	618116	15,50
15	618156	16,50
47	618476	21,00
100	618107	27,50

16 V Radial	Ref.	PRIX
470	621477	3,20
1000	621108	4,90

25 V Radial	Ref.	PRIX
10	622106	1,60
22	622226	1,80
47	622476	2,10
100	622107	2,40
220	622227	3,10
470	622477	5,10
1000	622108	5,90

63 V Radial	Ref.	PRIX
1	625105	1,60
2,2	625225	1,60
4,7	625475	1,60

63 V Collier	Ref.	PRIX
4700	635478	109,00
6800	635688	115,00
10000	635109	131,00

- 100 V Collier		
MF	RM.	PRIX
2200	636228	65,00
4700	636478	129,00

LES COFFRETS DE L'ELITE

disponible
même en
Suisse



ISKRA

pour les revendeurs
354, RUE LECOURBE
75015 PARIS

J. COLON

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION

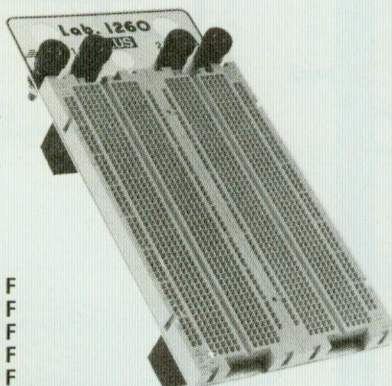
sans soudure

Pour : prototypes - Essais - Formation

Fabriqué en France. Enseignement. T.P. Amateurs. Pas 2,54 mm. Insertion directe de tous les composants et circuits intégrés.

Lab 1260 «PLUS»
Lab 1000 «PLUS»

Pour l'étude des circuits à grande vitesse. Réduit en partie les bruits haute fréquence.



Modèles

Lab 330	69,00 F
Lab 500	91,00 F
Lab 630	120,00 F
Lab 1000	178,00 F
Lab 1000 « PLUS »	276,00 F
Lab 1260 « PLUS »	347,00 F

Chez votre revendeur d'électronique

Documentation gratuite à : **SIEBER-SCIENTIFIC**

Saint-Julien du GUA, 07190 St-SAUVEUR-de-MONTAGUT
Tél. : (75) 66.85.93 - Télex : Selex. 642138 F code 178

BELGIQUE : EDIKIT 166, rue Gretry, 4020 Liège
Tél. : (41) 41.31.73

NOUVEAU

N'HESITEZ PAS
A VENIR NOUS VOIR
NOUS VENONS D'OUVRIR
UN MAGASIN

REMISES
EXCEPTIONNELLES

REINA & Cie

38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)

Tél. : **549.20.89** - Télex : 205 813 F SIPAR



Prix choc

FLUKE 73 . 1 062 F
FLUKE 75 . 1 195 F
FLUKE 77 . 1 495 F

Machines à insoler CIF

Model 10-16 60 W 2 140 F
De nombreuses remises sur la mesure. Nous consulter.

UN GRAND CHOIX DE COMPOSANTS

- Potentiomètres 10 tours verticaux, toutes les valeurs ... 17 F
- Condensateurs tantale, toutes les valeurs
- Quartz 3,2768 MHz 45 F

CMOS		TDA 1034 ... 29 F	
CD 4001 4 F		TDA 2593 ... 28 F	
CD 4011 4 F		TDA 4560 ... 59 F	
CD 4013 6 F			
CD 4016 7 F		LF 357 16 F	
CD 4020 16 F		LM 317 ... 16 F	
CD 4053 16 F		LM 360 ... 94 F	
CD 4528 17 F			
CD 4584 16 F		ICL7106 ... 160 F	
		TBA 970 ... 52 F	ICL7107 ... 140 F

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi
de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h.

L'AF 2000 L'INDISPENSABLE POUR NOTRE

(Suite de la p. 46)

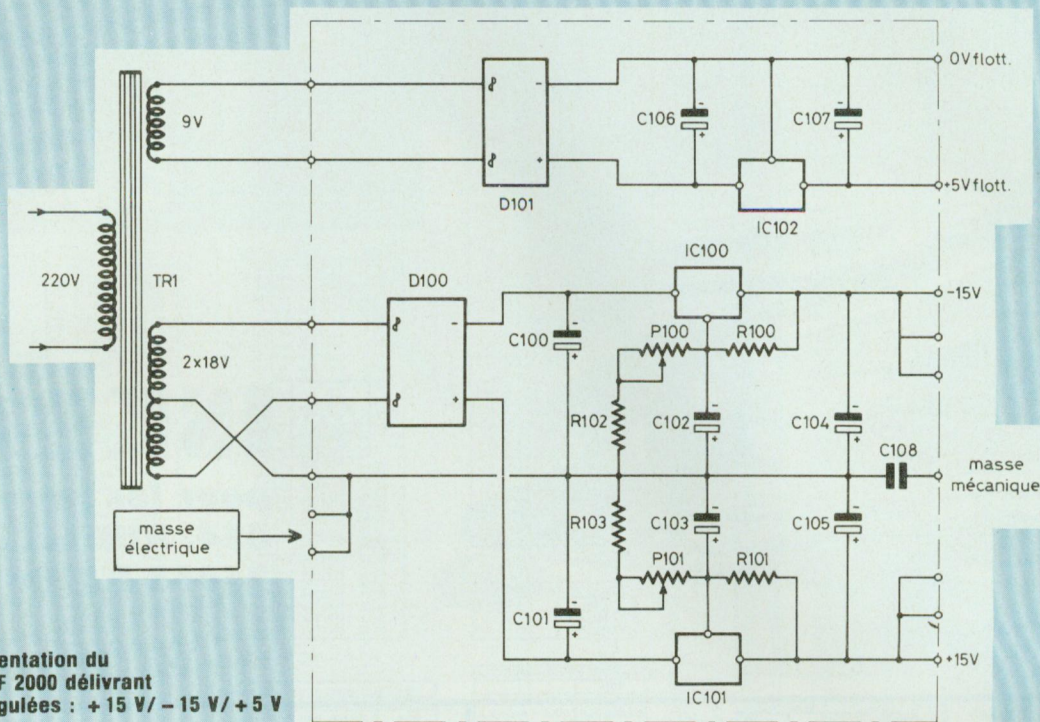


Fig. 16 : Alimentation du générateur AF 2000 délivrant 3 tensions réglées : +15 V / -15 V / +5 V

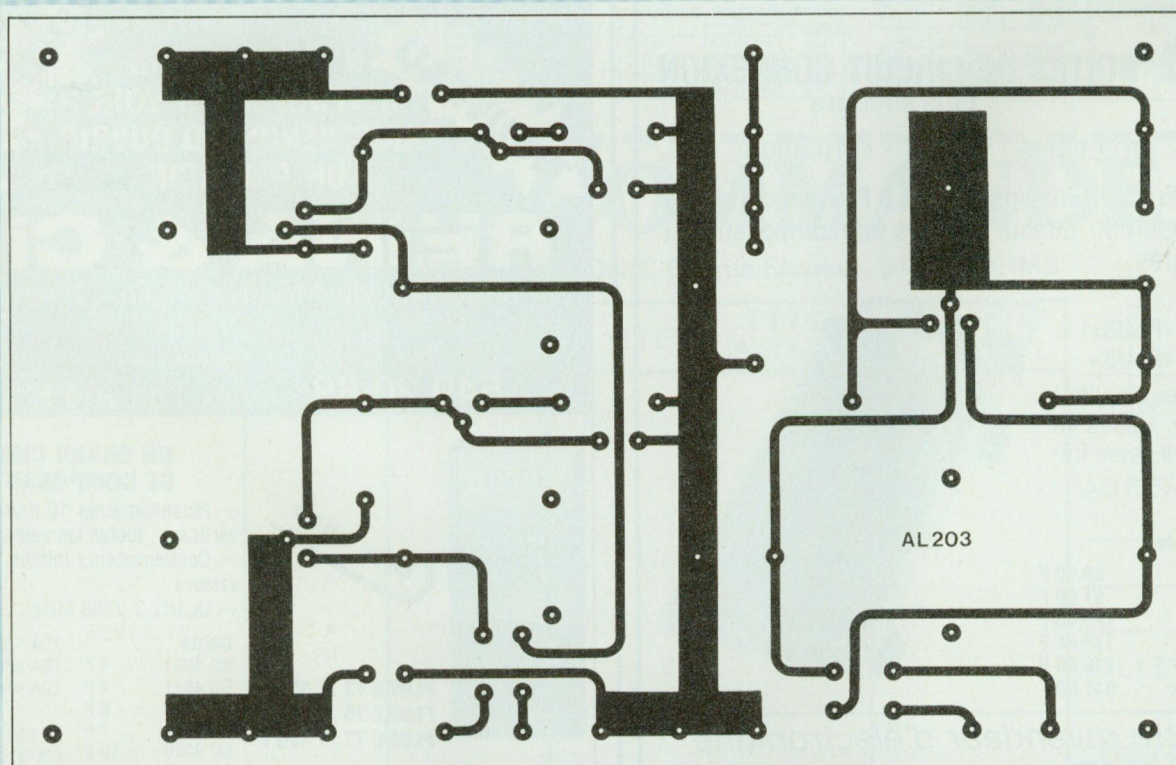
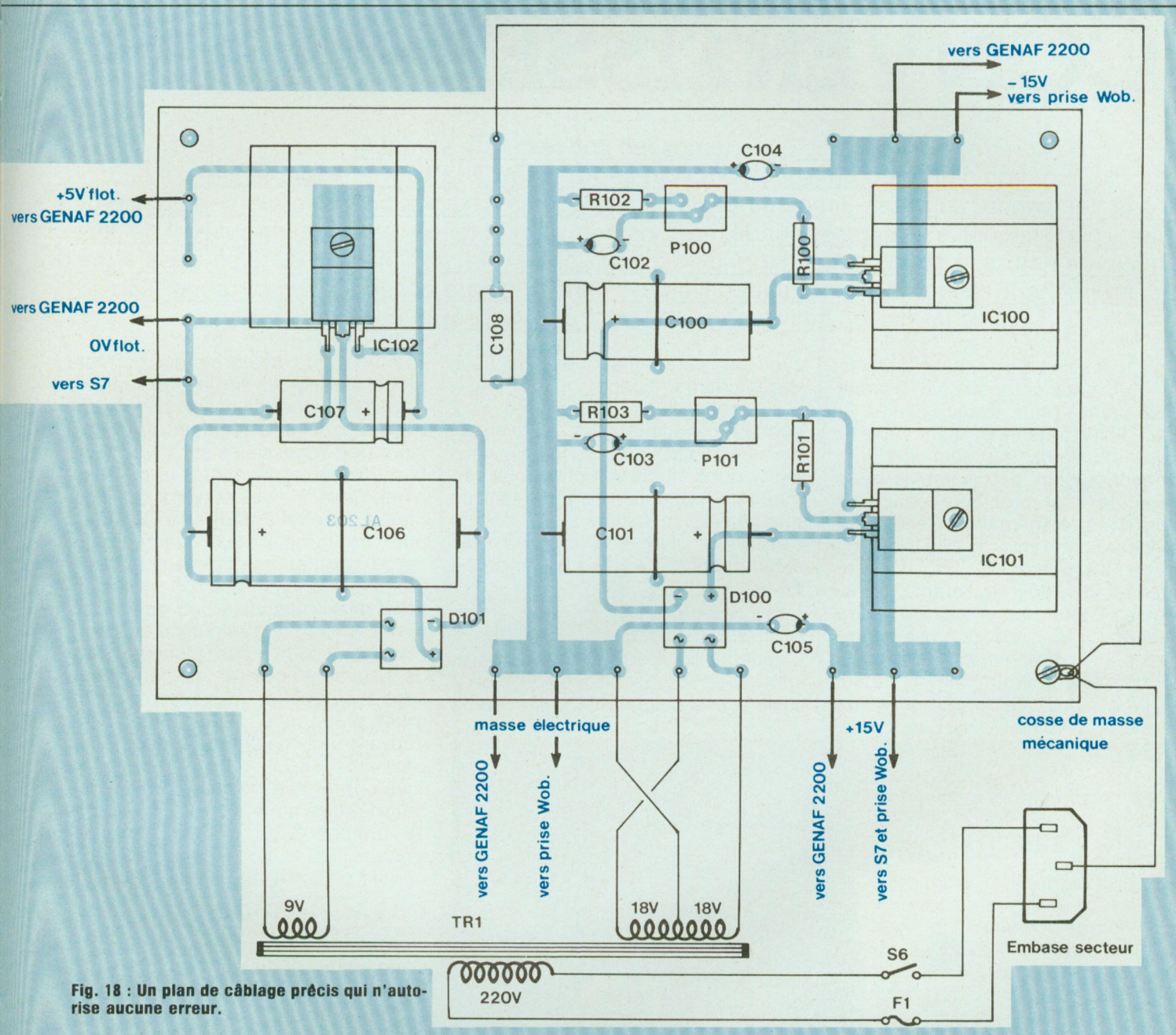


Fig. 17 : A l'exception du transformateur, tous les composants de l'alimentation sont réunis sur cette carte.



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CARTE AL 203

• Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/4 W

R100 - 150 Ω R102 - 1,5 k Ω
R101 - 150 Ω R103 - 1,5 k Ω

• Condensateurs

C100 - 1 000 μ F/40 V électrochimique
que

C101 - 1 000 μ F/40 V électrochimique

C102 - 10 μ F/25 V tantale goutte

C103 - 10 μ F/25 V tantale goutte

C104 - 1 μ F/25 V tantale goutte

C105 - 1 μ F/25 V tantale goutte

C106 - 2 200 μ F/25 V électrochimique

C107 - 220 μ F/16 V électrochimique

C108 - 0,1 μ F/1 000 V (voir texte)

• Semiconducteurs

IC100 - LM 337T

IC101 - LM 317T

IC102 - LM 7805

D100 - pont minidip 100 V/1 A

D101 - pont minidip 100 V/1 A

• Potentiomètres ajustables

P100 - 220 Ω P101 - 220 Ω

• Divers

3 dissipateurs 30 x 30 mm

CONVERTISSEZ-VOUS

Dans quelques temps les congés d'été seront là et bon nombre d'amis lecteurs vont se retrouver à la mer, à la montagne ou à la campagne. Le passe-temps qu'est l'électronique se trouvera peut-être alors relégué à un second plan, chacun s'efforçant pour de brefs instants de profiter au maximum du soleil et de faire le plein de nature, à moins que... liant l'utile à l'agréable, l'électronicien acharné se transforme en pêcheur chevronné, en aquariophile passionné et désire conserver, voire rapporter à la maison ses trophées de pêche, vivants bien entendu !

La solution existe, celle d'utiliser un petit compresseur à membrane pour aquariophilie. Le débit en est généralement réglable par une buse ou un potentiomètre, le fonctionnement est des plus silencieux, le seul problème consistant alors dans l'alimentation. Celle-ci est, la plupart du temps, du 220 V alternatif de fréquence 50 Hz, une fréquence de 60 Hz étant parfois requise pour les modèles outre-Atlantique. La puissance par contre, très infime, avoisine les 3 à 6 watts. Le rendement optimum est obtenu pour un signal de forme sinusoïdal

avec les caractéristiques que nous venons de mentionner.

A l'intention des lecteurs de Led, pêcheurs, aquariophiles ou bien en mal d'écologie à leurs heures, nous avons donc étudié un petit circuit permettant l'obtention d'une tension alternative sinusoïdale 220 V dont la fréquence peut être ajustée très exactement soit à 50 Hz soit encore à 60 Hz.

PRESENTATION

L'appareil comporte une seule carte imprimée, deux circuits intégrés alliés à une poignée de composants

et à un petit transformateur permettant d'obtenir en sortie une tension de 220 V alternative sinusoïdale 50 ou 60 Hz. Quatre réglages de précision, très accessibles sur un côté de la carte correspondent à la mise au point. Enfin, si nous n'avons pas jugé utile la mise en coffret, une fois n'est pas coutume, c'est uniquement parce que l'appareil devant être alimenté en 12 V continu, soit par la batterie d'un véhicule, d'un navire de plaisance ou bien encore d'un camping car, il nous a paru plus judicieux de pouvoir encastrer ce petit montage et à cet effet nous avons simplement prévu une petite face avant pouvant être montée à la façon d'un petit rack.

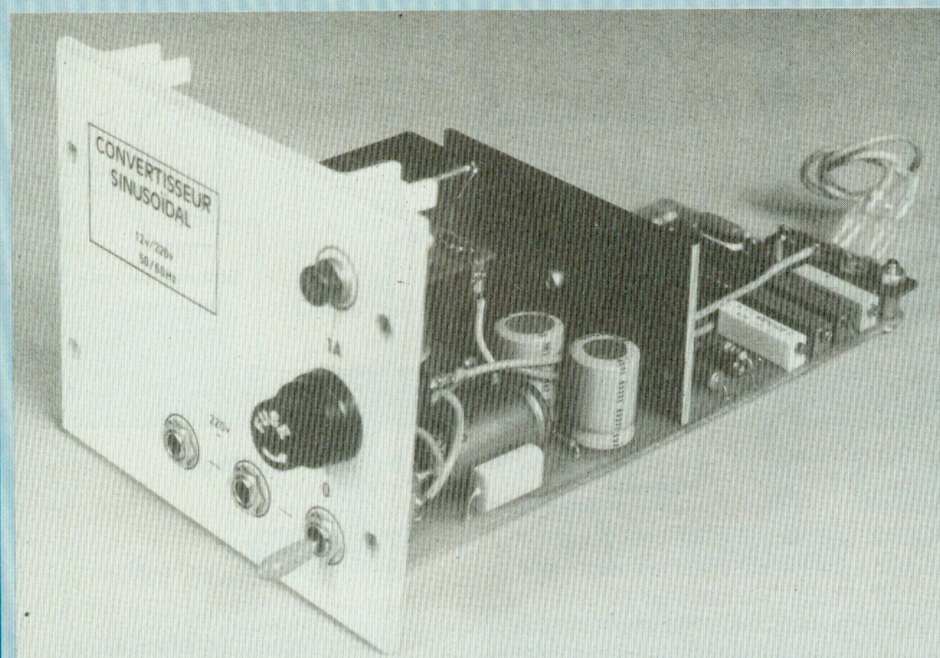
Très sobre, elle comporte l'interrupteur de mise sous tension, un fusible de protection, un voyant néon de signalisation et bien entendu les deux bornes de sortie alternative 220 V.

CARACTERISTIQUES

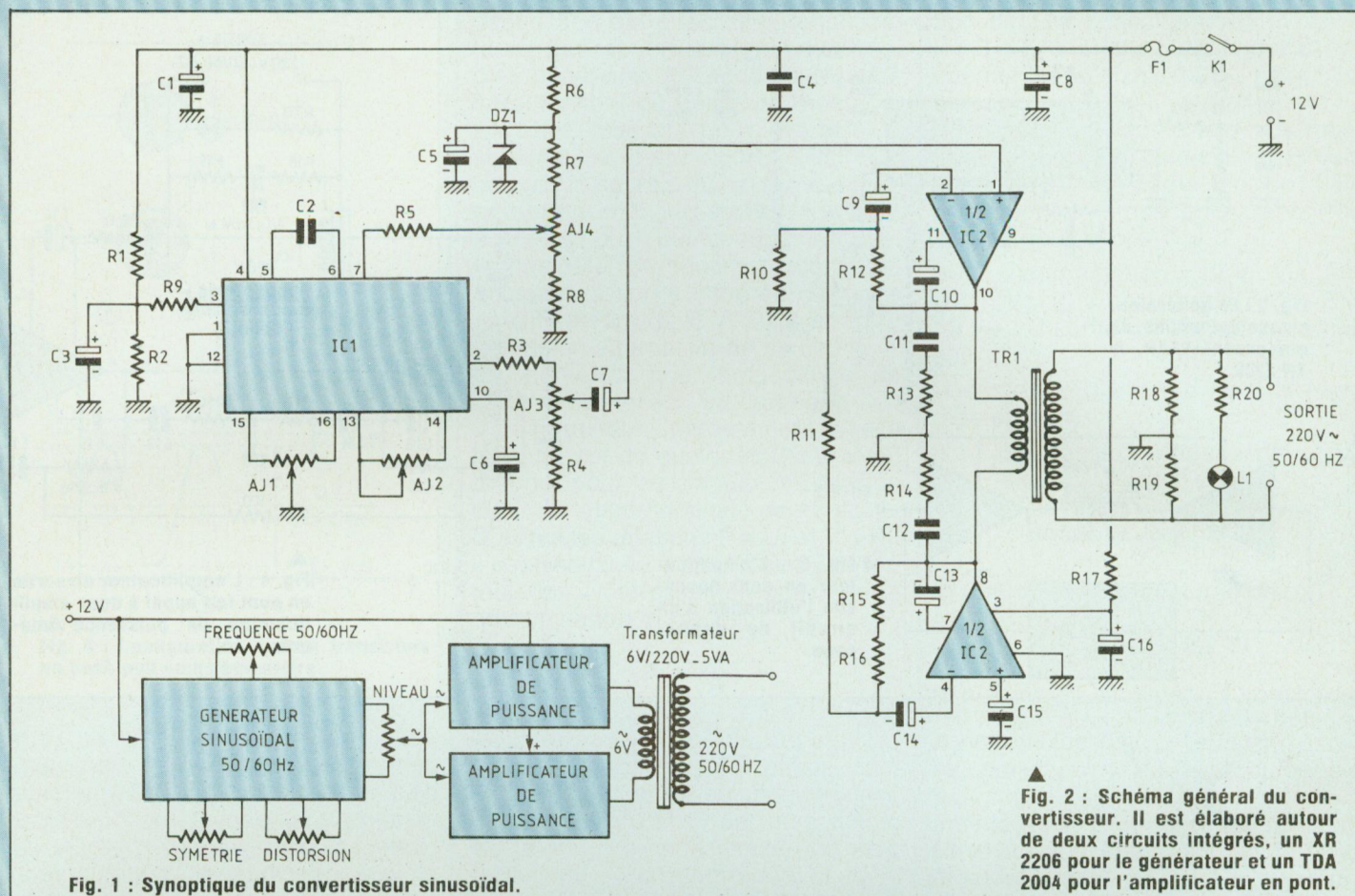
Dimensions face avant : 78 x 94
Profondeur : 152 mm
Tension d'alimentation : 12 à 14 V continu
Consommation à vide : 0,4 A
Fréquence réglable entre 40 Hz et 200 Hz
Tension de sortie : réglable de 70 V à 260 V alternatif
Puissance maximale : 5 VA.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure 1. En premier lieu, un générateur basse fréquence



CONVERTISSEUR SINUSOÏDAL n° 2770



fonctionnant sur une large plage de tensions d'alimentation, permet de générer dans les meilleures conditions possibles un signal sinusoïdal de qualité. Par le jeu des deux ajustables «Symétrie» et «Distorsion», il est possible d'obtenir une sinusoïde peu déformée, l'amplitude de sortie du signal peut être ajustée au moyen du potentiomètre «Niveau» et il est bien évident qu'en manœuvrant le réglage de fréquence, il sera tout à fait possible de fixer celle-ci soit à 50 Hz soit à 60 Hz.

Le deuxième circuit est, quant à lui, élaboré autour de deux amplificateurs AF montés en pont. Le signal d'entrée est naturellement le signal sinusoïdal vu précédemment et la charge de sortie est constituée par l'enroulement basse tension d'un

petit transformateur d'alimentation 220 V/6 V-0,8 A monté en élévateur. Le fonctionnement est alors des plus simples : le premier circuit fabrique un signal sinusoïdal à la bonne fréquence.

Celui-ci est ensuite fortement amplifié et attaque l'enroulement basse tension du transformateur de sortie qui, monté en élévateur, délivre à sa sortie un signal sinusoïdal identique à la fréquence du générateur mais de valeur correspondant à la tension de l'enroulement secteur, soit 220 volts alternatif. En fait, et comme nous l'avons vu dans les caractéristiques, il sera très facile d'obtenir une tension de sortie variant dans de fortes proportions par le simple réglage du niveau injecté à notre amplificateur en pont.

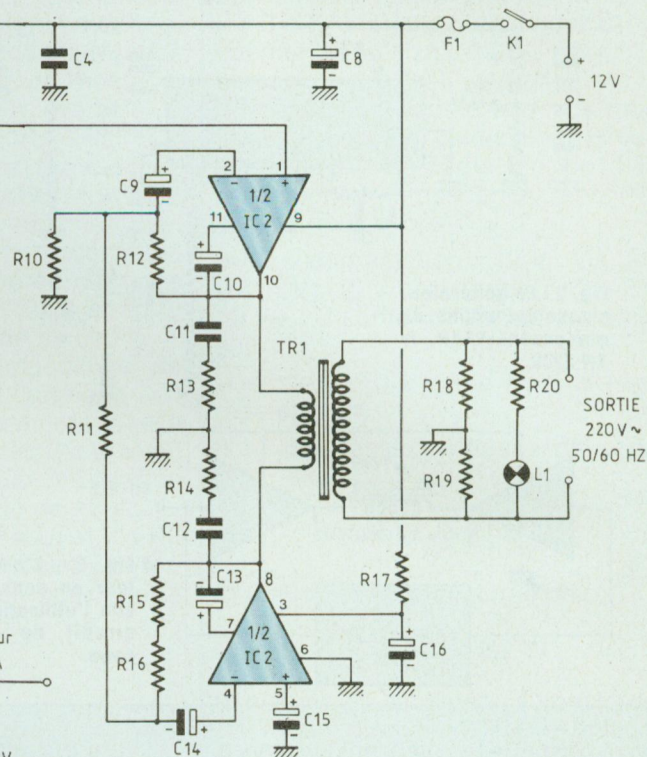


Fig. 2 : Schéma général du convertisseur. Il est élaboré autour de deux circuits intégrés, un XR 2206 pour le générateur et un TDA 2004 pour l'amplificateur en pont.

SCHEMA GENERAL DU CONVERTISSEUR

On le trouve à la figure 2 et représente très exactement le synoptique que nous venons de voir. En fait, si le générateur basse fréquence est constitué d'un circuit intégré, nous avons fait appel aussi à un deuxième circuit intégré pour l'élaboration du montage amplificateur en pont. Il n'y a donc aucun transistor de puissance dans notre appareil et, hormis le transformateur de sortie, il suffit d'une poignée de composants pour régir le fonctionnement complet du convertisseur.

Par l'emploi de ces deux composants spécifiques, le montage se trouve donc simplifié d'autant et la mise au

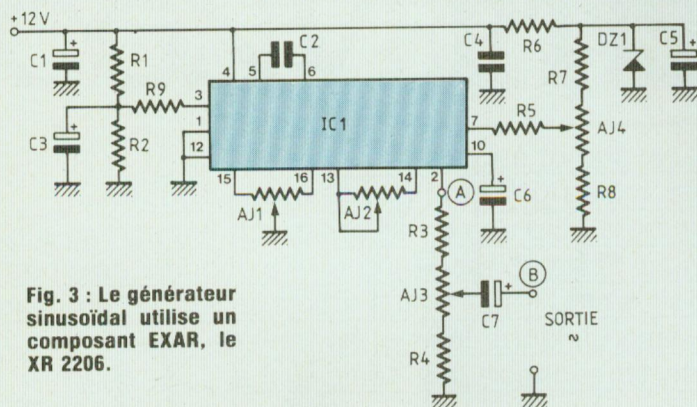


Fig. 3 : Le générateur sinusoïdal utilise un composant EXAR, le XR 2206.

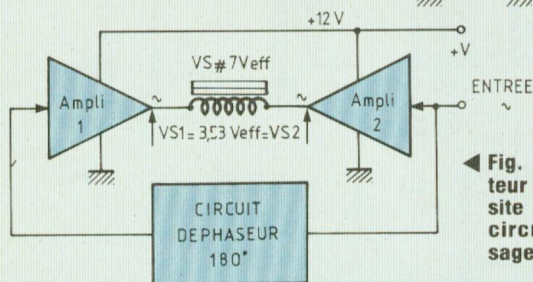


Fig. 5 : L'amplificateur en pont nécessite l'utilisation d'un circuit de déphasage.

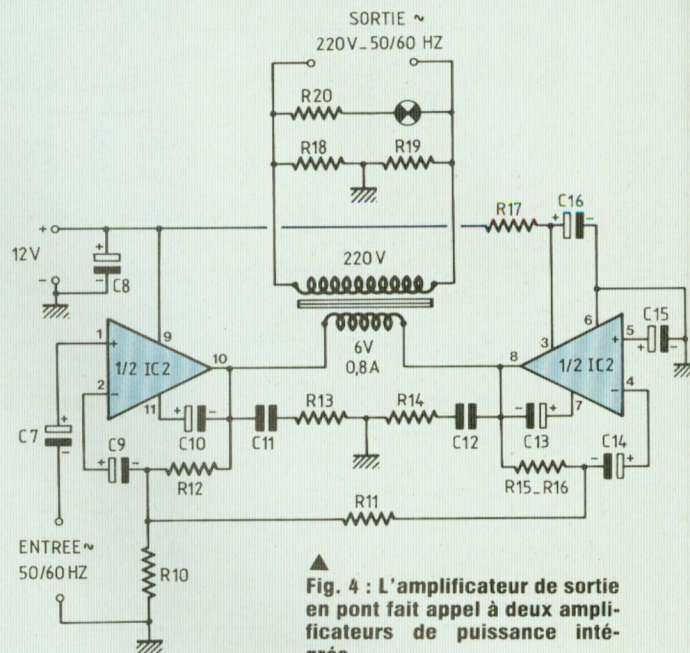


Fig. 4 : L'amplificateur de sortie en pont fait appel à deux amplificateurs de puissance intégrés.

point ainsi que les différents réglages s'effectuant de façon aussi souple qu'aisée.

Pour en terminer avec ce schéma général, notons que la manœuvre de l'interrupteur K1 ou bien encore la rupture du fusible F1 provoque la mise hors tension de tout le montage et l'extinction du voyant de signalisation L1. Par ailleurs, celui-ci connecté directement aux bornes de sortie 220 V ~ permet d'une part de signaler le bon fonctionnement de l'appareil complet, ainsi qu'évidemment d'avertir que l'appareil est sous tension.

LE GENERATEUR SINUSOIDAL

Bien des solutions pouvaient être dégagées pour ce circuit. Citons entre autres l'oscillateur Colpitts à un transistor et circuit LC, les oscillateurs à réseau déphaseur, ceux à filtre sélectif et il était tentant d'utiliser l'oscillateur à pont de Wien pour une telle utilisation, celui-ci pouvant être élaboré à partir d'un simple 741 et de quelques composants. Malheureusement, si le signal de sortie sinusoïdal

est très pur et la fréquence relativement stable, il n'en est pas de même de l'amplitude de sortie, malgré l'utilisation d'un jeu de diodes en sortie pour une stabilisation sommaire. De plus, la conformité d'un tel circuit oscillateur ne se prête guère à un réglage adéquat de la fréquence, ainsi qu'à une tension d'alimentation, certes de 12 V nominal, mais pouvant allègrement monter jusqu'à 15... 16 V lorsque l'alternateur tourne.

Nous avons donc fait appel à un circuit intégré spécifique, que certains de nos lecteurs connaissent bien pour l'avoir utilisé dans la fabrication de générateurs de fonctions. Il s'agit du XR 2206 de chez EXAR, livré en boîtier DIL 16 broches. Dès lors, le générateur sinusoïdal est organisé autour de ce seul et unique composant. Celui-ci admet une tension d'alimentation de 10 à 26 V et par le jeu de quatre résistances ajustables il va être possible de générer un signal sinusoïdal de bonne facture en sortie, ainsi que de régler indépendamment du look du signal, l'amplitude et la fréquence ad hoc pour l'attaque du

circuit suivant. Le schéma de cette petite base de temps est alors celui de la figure 3 et on notera l'emploi de nombreux condensateurs de découplage, en l'occurrence C1, C3, C4, C6 et le condensateur C5 sur la référence DZ1, tendant à garantir autant que faire se peut un signal de sortie conformément à notre utilisation.

L'AMPLIFICATEUR DE SORTIE EN PONT

Le schéma de ce circuit est représenté à la figure 4. En fait et comme on le voit sur la figure, le montage est pratiquement symétrique et, pour ce faire nous avons fait appel à deux amplificateurs de puissance intégrés contenus dans un unique boîtier. Il s'agit d'un TDA 2004 de SGS-ATES qui regroupe dans un boîtier Multiwatt deux amplificateurs audio-fréquences de 10 W chacun. L'alimentation peut s'échelonner de 12 V à 16 V, ce circuit ayant été spécialement conçu pour un usage automobile.

Pour notre part, si ce composant est

CONVERTISSEUR SINUSOÏDAL n° 2770

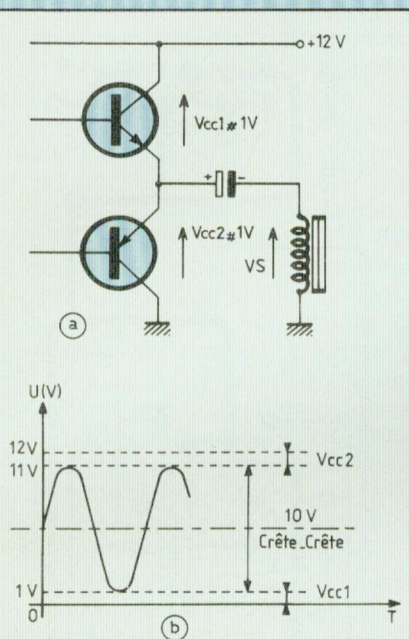


Fig. 6 : Configuration à deux transistors en push pull complémentaire.

toujours utilisé en amplificateur de puissance, sa bande passante se trouve reléguée aux fréquences faibles puisque nous avons vu au chapitre «caractéristiques» qu'elle se trouvait limitée de 40 à 200 Hz pour des réglages nominaux de 50 à 60 Hz. De plus, la charge ne se trouve pas ici constituée par un haut-parleur ou un groupement de haut-parleurs, mais comme nous l'avons dit par l'enroulement primaire basse tension d'un transformateur monté en élévateur où le secondaire se trouve, bien évidemment, être l'enroulement secteur 220 V. Nous allons voir maintenant comment accéder à nos 5 VA nécessaires pour l'alimentation sous 220 volts alternatif 50 ou 60 Hz de notre petit compresseur d'air.

LA PUISSANCE DE SORTIE

Soit le schéma de la figure 5 qui est la représentation synoptisée de la figure précédente où nos deux amplificateurs sont montés en «pont». Une première constatation s'impose, c'est de disposer d'un circuit de

déphasage entre les deux amplificateurs, par rapport au signal d'entrée, pour bénéficier du gain de puissance caractérisant ce genre de montage. En effet, prenons pour exemple le schéma de cette figure ainsi que ceux de la figure 6 où est représentée en a) une configuration à deux transistors en push-pull complémentaire, tel que celui, pratiquement identique, équipant la sortie intégrée d'un des amplificateurs du TDA 2004 et en b) la tension alternative de sortie.

On admettra que l'impédance de charge ramenée au primaire du transformateur, enroulement basse tension, est de quelques 3-4 Ω et on prendra pour les calculs une tension d'alimentation nominale de 12 V.

D'après les relations $P = UI$ et $P = RI^2$ il est très facile d'en déduire une formulation intéressante pour notre détermination et qui est :

$$P = \frac{U^2}{R}$$

avec U = tension efficace de sortie, R = résistance rapportée du circuit de charge, P = puissance de sortie.

Pour un montage simple à push-pull complémentaire, tel celui représenté à la figure 6a, déterminons la puissance de sortie, sachant que chaque transistor de puissance va nous occasionner une tension de déchet $V_{CE\text{ sat}}$ de quelque 1 V entre collecteur-émetteur.

A ce moment, il est clair que sous une tension nominale d'alimentation de 12 V et une impédance de charge de 4 Ω , la puissance de sortie sera de :

avec U alimentation = 12 V ; $V_{CE\text{ sat}} = 2 \times 1 \text{ V} = 2 \text{ V}$; U sortie = $12 - 2 \text{ V} = 10 \text{ V}$ crête-crête ; U sortie = 5 V crête d'où une tension efficace de sortie de :

$$U_{S\text{ eff.}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{5}{1,414} = 3,53 \text{ V eff.}$$

et une puissance de sortie de :

$$P_s = \frac{(U_{\text{eff}})^2}{Z} = \frac{(3,53)^2}{4} = 3,1 \text{ W}$$

valeur insuffisante pour notre utilisation

dont la consommation avoisine les 3 à 6 W d'autant plus qu'à la fréquence de 50 Hz ou 60 Hz l'affaiblissement atteint pratiquement 50 %.

Si maintenant nous prenons le montage en «pont» tel celui de notre réalisation, avec la même tension d'alimentation et l'impédance rapportée de 4 Ω , nous avons :

avec U alimentation = 12 V ; $V_{CE\text{ sat}} = 2 \times 1 \text{ V} = 2 \text{ V}$; U sortie = $12 - 2 = 10 \text{ V}$ crête ; U sortie = 5 V max. par ampli soit :

U sortie = 10 V crête pour le montage en pont

d'où une tension efficace de sortie de :

$$U_{S\text{ eff.}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7 \text{ V eff.}$$

et une puissance de sortie de :

$$P_s = \frac{(7)^2}{4} = 12,2 \text{ W}$$

là encore, on est amené à considérer un affaiblissement d'approximativement 50 % eu égard aux très basses fréquences mises en œuvre, ce qui donne une puissance effective de :

$$P_s = \frac{12,2}{2} = 6,1 \text{ W}$$

valeur qui nous permet d'aborder la réalisation d'un tel montage car suffisante pour la plupart des petits compresseurs à air 220 V ~ du commerce spécialisé.

Eu égard à ces derniers calculs où notre tension efficace de 7 V nous détermine une puissance effective de 6 W, nous choisirons un transformateur de sortie 220 V/6 V-0,8 à 1 A (soit 4,8 à 6 VA).

LES AMPLIFICATEURS DU TDA 2004 MONTE EN PONT

Comme nous l'avons dit, au nombre de deux, ils sont logés dans un boîtier unique à 11 broches de sortie. Au dos de ce circuit intégré se trouve une semelle dissipatrice qu'il conviendra naturellement de pourvoir d'un radiateur métallique adéquat, bien que les amplificateurs de ce circuit soient

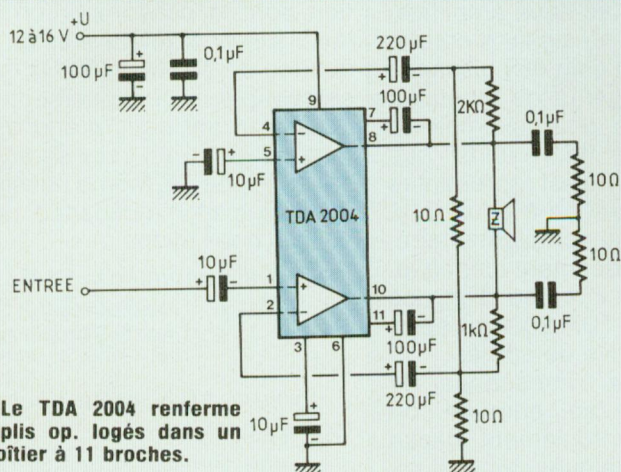


Fig. 7 : Le TDA 2004 renferme deux amplis op. logés dans un unique boîtier à 11 broches.

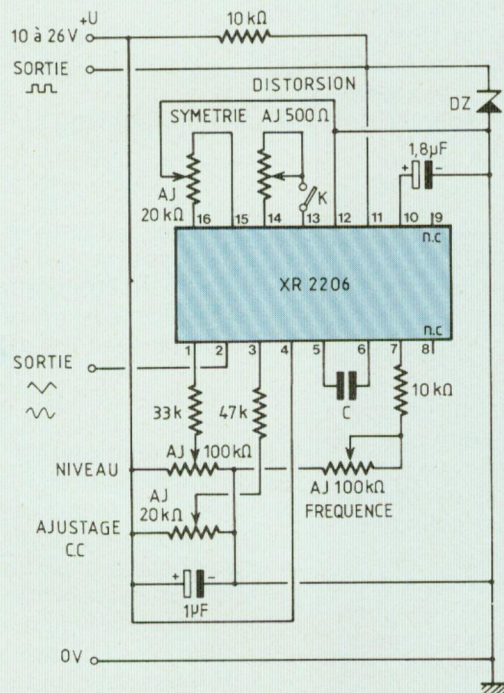


Fig. 8 : Le XR 2206 délivre des signaux sinusoïdaux avec une distorsion de 0,5 % à 1 %.

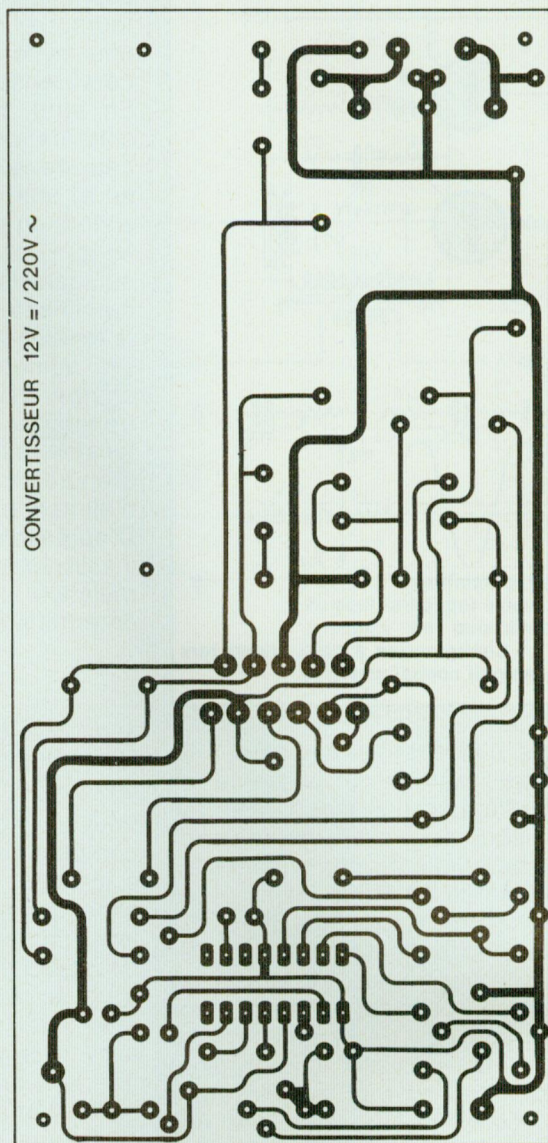


Fig. 9 : La gravure de ce circuit ne présente pas de difficultés particulières.

capables de limiter d'eux-mêmes leur puissance de sortie en cas d'échauffement dangereux ou de court-circuit.

Le schéma-type d'applications constructeur est donné à la figure 7, celui-ci est optimisé pour une utilisation automobile et une alimentation batterie pouvant varier de 12 à 16 V. Il n'est pas superflu de rappeler que la section du fil de raccordement aux

accumulateurs devra être suffisante pour éviter autant que faire se peut les pertes en ligne.

LE CIRCUIT INTEGRE XR 2206

Il s'agit du cœur même de la base de temps sinusoïdale 50/60 Hz. Il renferme un oscillateur délivrant des signaux triangulaires que, par artifice technique, il est possible de transformer en sinusoïde avec une distorsion

de 0,5 à 1 % suivant la fréquence. Contrairement au générateur à pont de Wien la stabilité en amplitude est très bonne, ce qui a dicté notre choix. D'autre part, la possibilité d'une alimentation unique et non symétrique comme cela aurait été le cas avec l'oscillateur de Wien n'est pas négligeable.

Le schéma-type d'applications constructeur se trouve à la figure 8. C'est

CONVERTISSEUR SINUSOÏDAL n° 2770

celui qui permet de réaliser le plus simplement possible un petit générateur de fonctions à sorties triangulaires, carrées et sinusoïdales. Le réglage de la fréquence d'oscillation est réalisé à l'aide du condensateur C entre les bornes 5 et 6 et par l'intensité du courant sortant de la borne 7 (ou de la borne 8). Signalons à cet effet que le choix de cette borne de sortie est fonction de la tension existant sur la broche 9 du circuit. Si cette broche est en l'air, la borne 7 est en service, si par contre elle est reliée à la masse, il s'agit de la borne 8. Cette borne 9, appelée F.S.K. (Frequency Shift Keying) permet donc une commutation rapide de fréquence. Pour notre cas, ces deux bornes 8 et 9 sont à laisser en l'air. La fréquence d'oscillation du XR 2206 est donnée par la formule :

$$F = 320 \frac{I}{C} \text{ (mA)} \text{ (Hz)}$$

avec : I → intensité sortant de la borne 7 ; C → capacité d'oscillation.

Notons que si la borne 7 est connectée à la masse par une résistance R, la fréquence est :

$$F = \frac{1}{R C} \text{ (Hz)} \text{ (}\Omega\text{)(F)}$$

La tension sur la borne 7 avoisine les 3,2 V et les données constructeur indiquent que C doit être compris entre 1 nF et 100 μ F et le courant I entre 1,5 μ A et 3 mA. La résistance R peut donc varier dans une énorme plage de 1 k Ω à pratiquement 2 M Ω afin d'obtenir une fréquence de 1/100^e Hz à plus de 1 MHz.

Cependant, il ne faut pas oublier que si on règle la fréquence par action sur un potentiomètre connecté en résistance variable comme l'indique le schéma de la figure 8, la relation entre la position du curseur et la fréquence est loin d'être linéaire.

Pour notre cas où nos fréquences ne sont qu'au nombre de deux, nous n'aurons évidemment pas à nous soucier de ce problème, n'ayant à graduer nul cadran. Tout simplement nous réglerons 50 Hz ou 60 Hz en sortie, selon le besoin.

La borne 3 est reliée au curseur d'un potentiomètre connecté directement entre le (+) et (-) alimentation et reçoit la tension moitié. Pour notre montage, deux résistances d'égales valeurs R1 et R2 permettent cette opération.

Si les bornes 13 et 14 sont reliées entre elles par une résistance ajustable de faible valeur, la broche 2 délivre des signaux sinusoïdaux et dans le cas d'un circuit ouvert par l'interrupteur K, on a des signaux triangulaires. Pour notre base de temps, l'interrupteur K sera donc supprimé et nous utiliserons un ajustable multitours de 500 Ω pour le réglage de la distorsion des sinusoïdes en sortie. Quant aux bornes 15 et 16, elles sont destinées à être connectées à un potentiomètre dont le curseur est à la masse et qui permet de symétriser les sinusoïdes.

Enfin, pour en terminer avec l'étude de ce schéma-type, précisons que la tension appliquée sur la broche 1 du XR 2206 permet d'agir sur le niveau de sortie, mais pour notre cas nous l'avons portée au potentiel de la masse, préférant le réglage de l'amplitude par un atténuateur ajustable directement en sortie du circuit intégré.

CIRCUIT IMPRIME

La réalisation du mylar représenté à la figure 9 n'offre pas de difficultés particulières. Les lecteurs utilisant la méthode photographique auront recours à la représentation du film donnée à la fin de la revue. Pour les autres, nous pouvons assurer que la méthode des bandes et des pastilles-transferts est tout à fait envisageable. Seule la méthode à l'encre nous paraît hasardeuse d'emploi. En tout état de cause on fera bien attention à l'épaisseur des deux traces véhiculant le (+) et le (-) alimentation.

IMPLANTATION

ET RACCORDEMENTS

Le schéma de câblage du circuit imprimé ainsi que les raccordements extérieurs se trouvent à la figure 10.

Nous conseillons de monter en premier lieu tous les composants à plat ou «bas profil» pour terminer par ceux verticaux ainsi que le circuit intégré IC2 et le transformateur TR1. Si IC2 est directement soudé sur le circuit, IC1 sera par contre monté sur un support, il ne reste plus alors qu'à pourvoir le TDA 2004 d'un petit dissipateur en tôle d'aluminium.

MISE AU POINT, REGLAGES

Il n'y a normalement pas de mise au point au sens strict du terme puisque le montage doit fonctionner du premier coup dès le 12 V connecté, mais quatre réglages indépendants sont nécessaires pour un fonctionnement optimum du convertisseur. En se référant au schéma donné à la figure 11 on agira comme suit :

— Brancher une tension d'alimentation de 12 V nominal entre les bornes (+) et (-), cette alimentation devant pouvoir au moins débiter 2 A.

— Connecter en sortie alternative un voltmètre de bonne qualité, position 500 V $\sim$ ainsi qu'un petit oscilloscope avec une sonde par 10.

— Positionner les quatre potentiomètres multitours au milieu de leur course.

— Basculer l'interrupteur sur la position «marche» et s'assurer que le voyant néon en face avant s'éclaire.

— Ajuster le potentiomètre de fréquence AJ4 pour obtenir sur l'oscilloscope une fréquence de 50 Hz (20 ms) ou de 60 Hz (16,66 ms).

— Ajuster les potentiomètres AJ1 et AJ2 correspondant respectivement aux réglages de symétrie et de distorsion et, en connectant l'oscilloscope au point A s'assurer que le graphe est identique à celui donné en U_A figure 12. La sinusoïde obtenue doit être la plus pure possible.

— Régler le potentiomètre AJ3 et, l'oscilloscope étant branché au point B s'assurer de la concordance entre le signal obtenu et celui du graphe U_B. L'amplitude doit être de 100 mV crête/crête.

— Enfin, rebrancher l'oscilloscope à

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche 1/4 W $\pm 5\%$

R1 - 4,7 k Ω
R2 - 4,7 k Ω
R3 - 1,8 k Ω
R4 - 10 Ω
R5 - 47 k Ω
R6 - 1 k Ω
R7 - 1 k Ω
R8 - 100 Ω
R9 - 47 k Ω
R10 - 10 Ω
R11 - 10 Ω
R12 - 1 k Ω
R13 - 1 Ω
R14 - 1 Ω
R15 - 1 k Ω
R16 - 1 k Ω
R17 - 120 k Ω
R18 - 4,7 M Ω
R19 - 4,7 M Ω
R20 - 47 k Ω

• Ajustables 10 tours

AJ1 - 20 k Ω
AJ2 - 1 k Ω
AJ3 - 47 Ω
AJ4 - 1 k Ω

• Condensateurs non polarisés

C2 - 0,1 μ F
C4 - 10 nF
C11 - 0,1 μ F
C12 - 0,1 μ F

• Condensateurs polarisés

C1 - 68 μ F/16 V chimique
C3 - 4,7 μ F/35 V tantale
C5 - 3,3 μ F/35 V tantale
C6 - 4,7 μ F/35 V tantale
C7 - 12 μ F/20 V tantale
C8 - 680 μ F/25 V chimique
C9 - 220 μ F/25 V chimique
C10 - 125 μ F/16 V chimique
C13 - 125 μ F/16 V chimique
C14 - 220 μ F/25 V chimique
C15 - 12 μ F/20 V tantale
C16 - 4 μ F/20 V tantale

• Semiconducteurs

IC1 - XR 2206
IC2 - TDA 2004
DZ1 - 5,6 V - 400 mW

• Divers

F1 - fusible rapide 5X20 - 1A
K1 - interrupteur miniature
TR1 - transformateur 220 V/6 V -
0,8 ou 1A
L1 - voyant néon 60 V

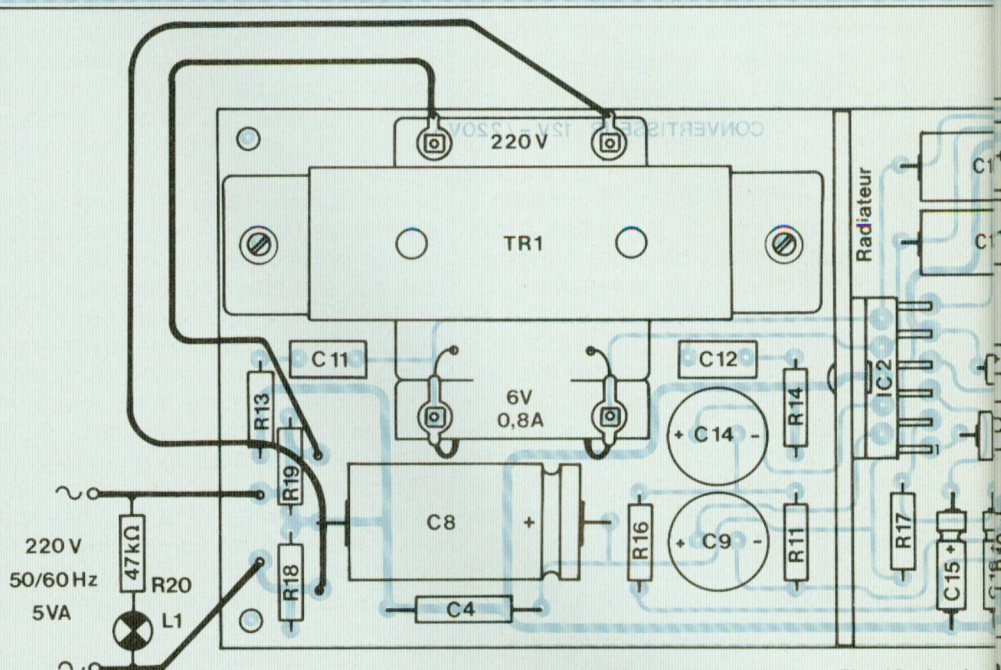
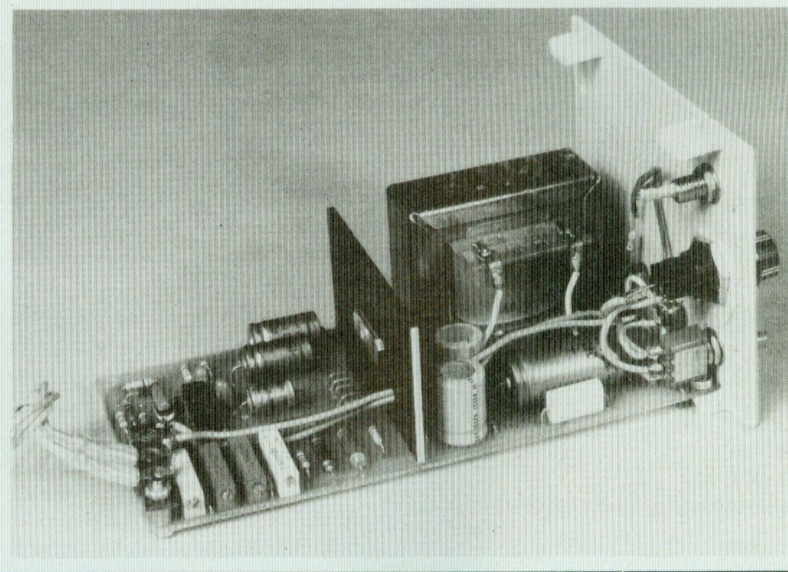
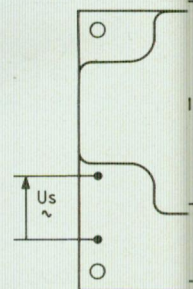


Fig. 10 : Implantation

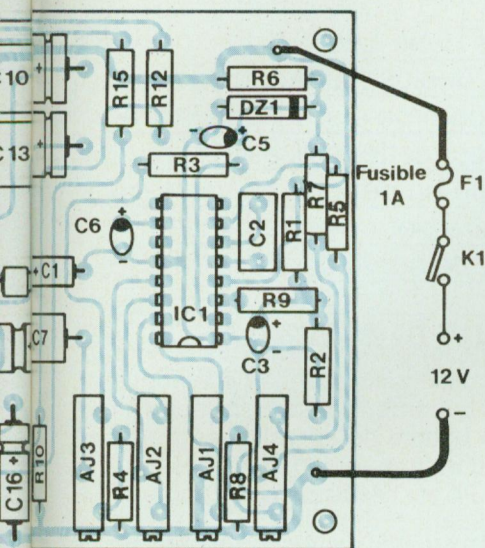


la sortie alternative et parfaire le signal pour se situer à la limite de l'écrêtage, le voltmètre doit indiquer 220 V $\sim$ et le signal doit être conforme à celui du graphe U_s figure 12. En tout état de cause et eu égard aux caractéristiques de construction et surtout à la qualité du transformateur TR1 on sera amené à reprendre certains réglages pour obtenir la tension

désirée, surtout en charge et de ce fait, à subir une certaine altération du signal de sortie se manifestant par un léger écrêtage et une distorsion de la sinusoïde. Mais que les lecteurs se rassurent, fréquence et amplitude restent très stables pour une charge donnée. Naturellement, les conditions et limites d'emploi doivent être respectées.



CONVERTISSEUR SINUSOÏDAL n° 2770



nta on et raccords convertisseur.

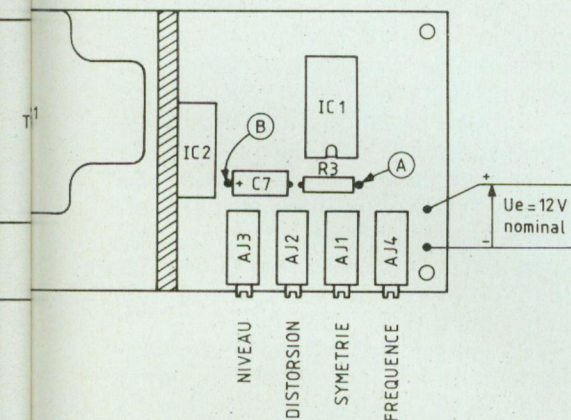


Fig. 11 : Quatre réglages indépendants sont nécessaires pour un fonctionnement optimum du convertisseur.

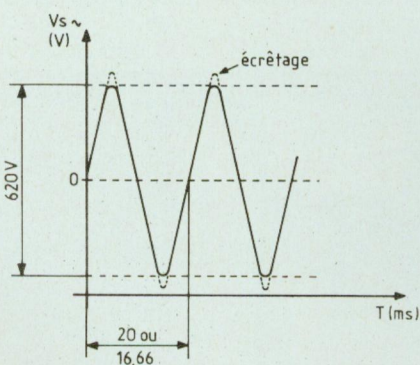
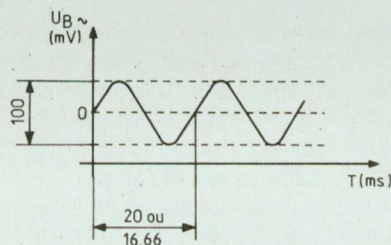
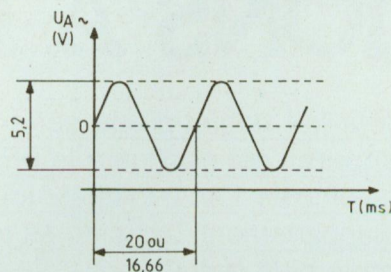


Fig. 12 : Réglages pour F = 50 Hz ou 60 Hz

CONCLUSION

Avec l'étude de ce petit convertisseur, nous avons montré que l'utilisation de composants spécifiques pour une application donnée pouvait fort bien être étendue à un rôle totalement différent. En quelque sorte il s'agissait de la partie théorique et didactique de la réalisation.

Avec la fabrication de cet appareil, Led prend déjà un air de vacances et nous ne doutons pas que les nombreux amis lecteurs s'en équiperont dès avant l'été afin de profiter au maximum des joies furtives que procure un juste retour à la nature après une année de travail. A tous ceux-là nous souhaitons d'excellentes vacances.

C. de Linange

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
580.10.21

NOUVEAU

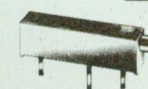
SFERNICE

P11VZN CR 20
(21 positions)

POTENTIOMÈTRE A CRANS



Potentiomètre rotatif de qualité à piste cermet. Simple et double, variation lin ou log. P11VZN 5 %

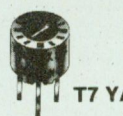


T 18

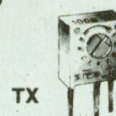
Trimmers multitours à piste cermet



T 93 YB



T 7 YA



TX

Trimmers monotour à piste cermet



P 13 TR

Potentiomètre miniature de tableau à piste cermet

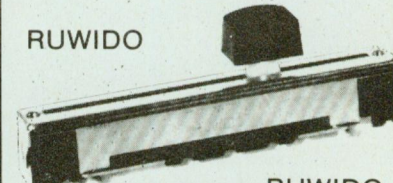
SFERNICE

RCMS 05 K3

Résistance de précision 1 % 50 ppm
Couche métal



RUWIDO



RUWIDO

Potentiomètre rectiligne de qualité à piste carbone

DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT

Nom :

Adresse :

Code postal :

UTILISATIONS A L' APPEL

Un antivol 12 volts a déjà fait l'objet d'une série d'études dans Led nos 10, 11, 14 et 18. Cet appareil est destiné à la protection, la plus fiable possible, de tous types de marques de voitures. Cette idée est ici reprise comme alarme pour caravane, bateau, maison de campagne ou appartement. Les critères retenus pour cette réalisation sont : fiabilité de l'installation, consommation la plus réduite possible en énergie en période de veille ou d'inhibition ; pratiquement un état statique, construction semi-modulaire pour permettre une adaptation à chaque cas particulier ; à partir d'un même circuit de surveillance.

Pour respecter ces critères, cette étude vous propose les solutions suivantes :

— Soit une alarme sur piles, deux piles normales de 4,5 volts avec sirène incorporée : consommation inférieure à $10 \mu A$ ($0,00001 A$), si les condensateurs chimiques sont de bonne qualité, en surveillance ou inhibition.

— Soit une alarme sur batterie avec chargeur incorporé et sirène, ou autre, extérieure.

Les deux modèles sont équipés d'un

contrôle de la boucle de surveillance. Pour le modèle à piles une variante de ce contrôle effectuée en même temps le contrôle d'état des piles.

Chaque type d'alarme peut également fonctionner avec rappel.

Ce circuit, publié dans Led n° 18 pour l'antivol 12 volts, est solidaire de la plaquette circuit imprimé de l'alarme sur piles.

Il peut être supprimé de cette dernière ou ajouté, en plaquette séparée, dans le boîtier de l'alarme sur batterie.

CIRCUIT DE SURVEILLANCE

Son principe est décrit par le synoptique de la figure 1. Il met en œuvre :

— Une boucle de surveillance composée d'autant de contacts reliés en série qu'il est nécessaire, en nombre non limitatif.

— Une entrée inhibition.

Ces deux fonctions représentent les circuits de commande.

— Une mémoire qui prend en compte toute information venant de la boucle de surveillance, même si la coupure est fugitive.

— La temporisation 1 qui retarde le déclenchement de l'alarme après la prise en compte d'une rupture de boucle ; pour permettre son inhibition avant le déclenchement. Dans certains cas, comme il sera précisé plus loin, cette temporisation peut être supprimée.

— La temporisation 2 qui limite, conformément à la loi, le temps imparti à l'alarme.

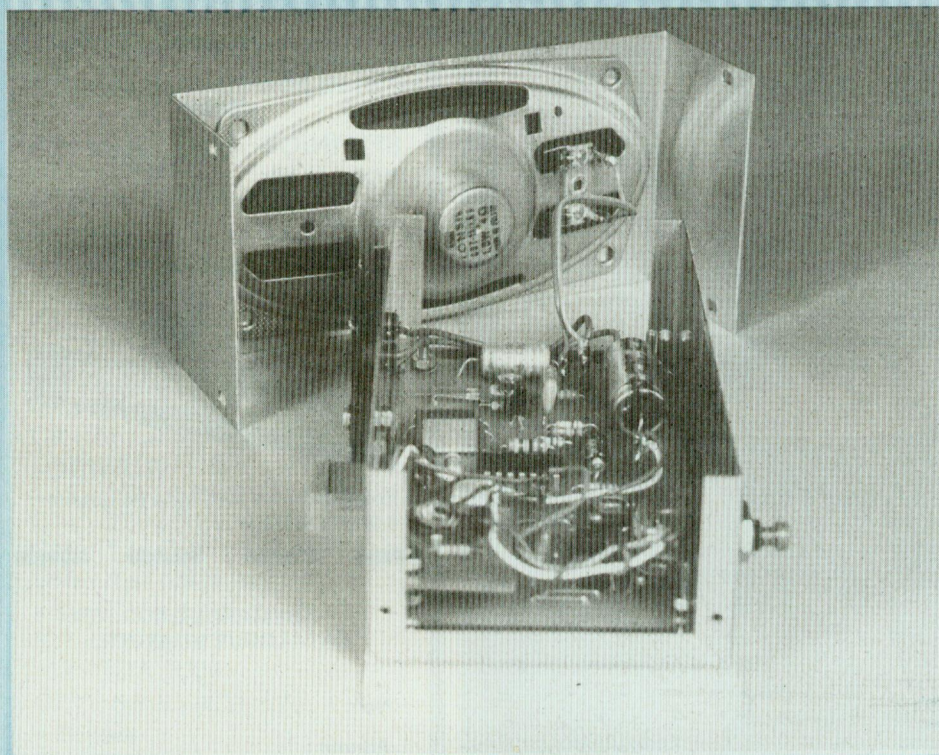
— Un arrêt d'alarme, associé à la remise à 0 de la mémoire commandé soit par la temporisation 2, soit par l'entrée inhibition.

— Un générateur de créneaux.

Toutes ces fonctions sont assumées par un seul circuit intégré, un CD 4093 et quelques composants passifs.

Etude du schéma

Les quatre portes utilisées sont du type NAND, doublées d'un trigger de Schmitt sur chaque porte, les deux entrées doivent être à 1 pour obtenir 0 en sortie.



ALARME UNIVERSELLE n° 2771

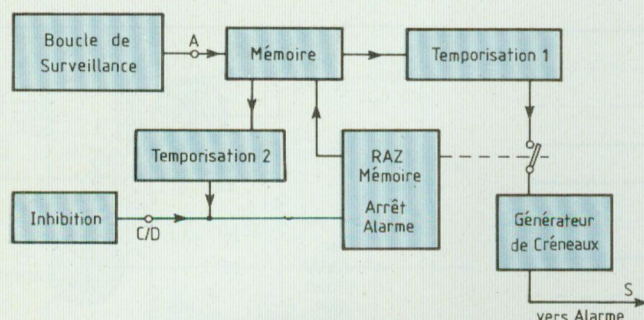


Fig. 1 : Synoptique du circuit de surveillance.

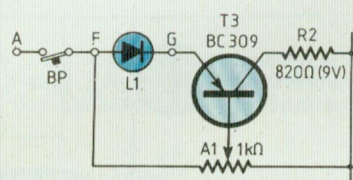


Fig. 3 : Circuit de contrôle boucle et piles.

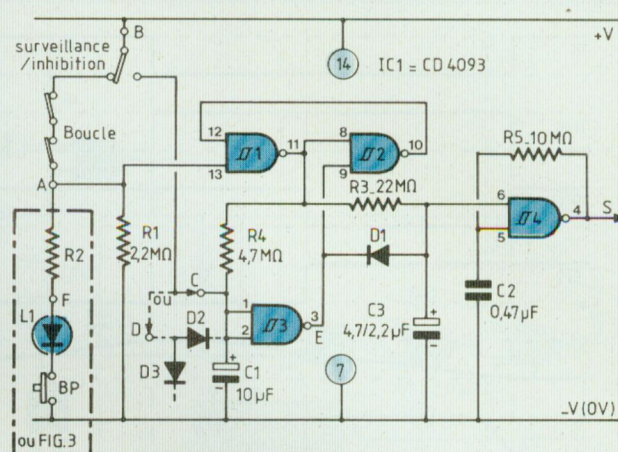


Fig. 2 : Circuit de surveillance.

En comparant le schéma du circuit de surveillance (fig. 2) avec son synoptique, nous retrouvons :

- La fonction mémoire qui met en œuvre les portes 1 et 2 de IC1, le circuit de temporisation 1 constitué par R3/C2. Il relie la sortie mémoire à l'entrée du générateur de créniaux. Sa temporisation, déterminée par le produit R.C est d'environ 4 à 5 secondes pour C3 de 2,2 μ F, 8 à 10 secondes pour C3 de 4,7 μ F.

- La temporisation 2 constituée par R4/C1. Ce circuit est également alimenté par la sortie mémoire ; il la relie au circuit arrêt alarme remise à 0. Sa temporisation est d'environ 45 à 60 secondes pour les valeurs indiquées. Cet écart, qui peut paraître énorme, provient surtout de la tolérance sur la valeur nominale des composants ; en particulier des condensateurs — 10, + 50 % sont monnaie courante pour certaines références. En plus, de préférence choisir des condensateurs ayant un courant de fuite le plus faible possible ; voir nul. Une «capa» défectueuse fausse le temps escompté en temporisation et peut aller jusqu'au non-fonctionnement.

- La double fonction : arrêt alarme-remise à zéro mémoire est assumée

par la porte 3, à travers D1 pour l'arrêt de l'alarme, par la liaison vers une entrée de la porte 2 pour la remise à 0 de la mémoire.

- Le générateur de créniaux est réalisé à partir de la porte 4. La période des oscillations est déterminée par la valeur de R5/C2.

Volontairement, aucune tension d'alimentation ne figure sur ce schéma ; seule la polarité est repérée. Sans problème, cette tension peut être choisie entre 4,5 et 15 volts. Les C MOS, le CD 4093 en fait partie, peuvent être alimentés à partir de 3 volts jusqu'à 18 volts. Pour le montage qui nous intéresse, cette tension est de 9 ou 12 volts.

Un élément de ce schéma n'apparaît pas au synoptique : le contrôle de boucle. Pour le cas le plus simple, alarme sur batterie, il se résume à une résistance R2, une led L1 et un bouton-poussoir BP, le tout en série. Si le circuit de surveillance est correctement bouclé, une pression sur BP fait allumer L1. Alarme sur piles, pour contrôler ces dernières en même temps que la boucle, la solution conduit à remplacer ce montage par le circuit représenté figure 3. La fonction reste la même mais l'ajustable A1 est réglé au seuil de l'allu-

mage, sur piles neuves. La baisse de tension due à l'usure se traduit par une baisse de luminosité de L1 ; au dessous d'un certain seuil, L1 ne s'allume plus. Dans ce schéma, seule la valeur de R2 est variable selon la tension d'alimentation. Les valeurs à utiliser sont : 820 Ω sous 9 volts, 1 k Ω sous 12 volts.

Fonctionnement

Bien qu'une étude très détaillée de ce schéma soit déjà parue (Led n° 10), il ne semble pas superflu de rappeler son fonctionnement. Dans les lignes qui suivent, nous prenons comme numéros entrées/sorties le numéro des broches correspondantes et, pour les circuits extérieurs les repères figurant sur le schéma (fig. 2).

Le montage est supposé être toujours sous tension.

Boucle B/A fermée les pins 13, 12, 10 sont à 1, les pins 11, 8, 1 et 2 à 0. Par voie de conséquence 3 et 9 sont à 1. Cet état stable est le point de départ du diagramme (fig. 4). Une rupture se produit entre B et A : 13 passe à 0 : 11 et 8 à 1 : 8 et 9 à 1 : 10, 12 à 0. Les portes 1 et 2 sont verrouillées dans cette position quel que soit par la suite l'état de 13, l'état 0 de cette broche est pris en mémoire.

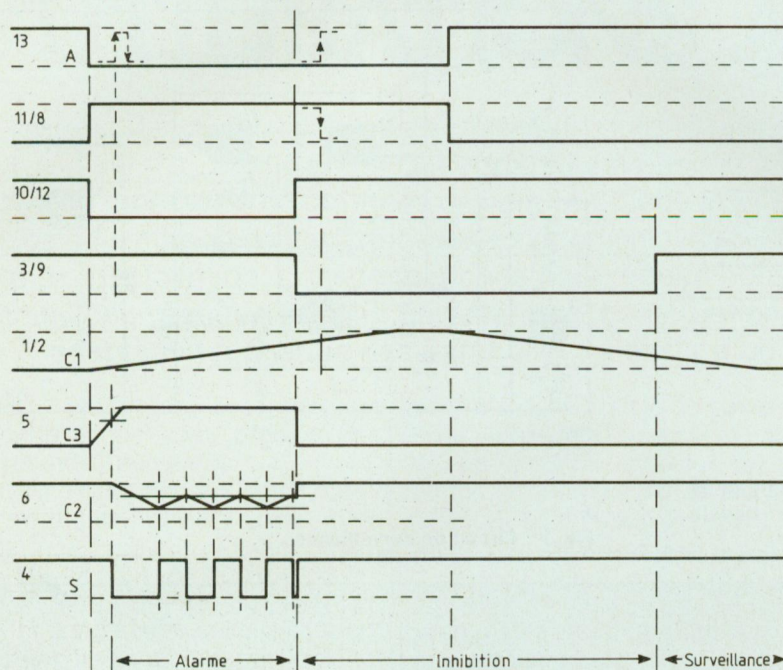


Fig. 4

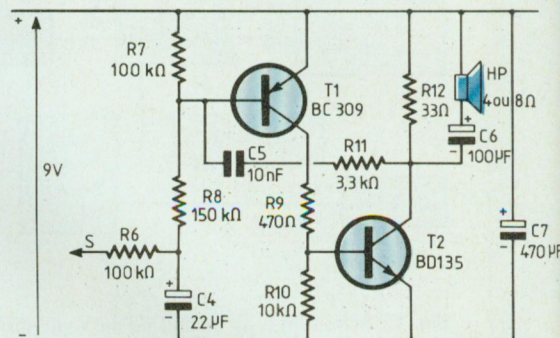


Fig. 5

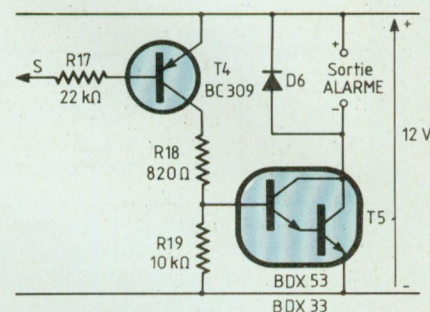


Fig. 6

En fin de charge de C1, à travers 11/R4, les entrées 1/2 atteignent le seuil de basculement : 3/9 passent à 0, 11/12 à 1. Si 13 est resté à 0, 11 et 8 restent à 1 ; C1 chargé maintient l'alarme en inhibition post-alarme.

La fermeture de la boucle de surveillance A/B remet 13 à 1 ; 11/8 à 0. C1 se vide à travers R4 et 11. 1 et 2 atteignent le seuil de basculement inverse, 3/9 passent à 1, le montage est revenu à sa position initiale.

Le circuit inhibition extérieure, B/C (ou B/D si l'alarme est équipée d'un dispositif de rappel) active la charge de C1 et positionne les circuits à l'état post-alarme sans déclencher cette dernière. L'inverseur utilisé pour cette fonction : surveillance/inhibition, peut être intégré au boîtier ou installé à plusieurs mètres. Le choix est très vaste. Il va du bouton miniature, intégré au coffret, au bouton de va-et-vient encastré ou non. Le fonctionnement du générateur de créneaux est lié à l'état de 11/3.

Juste après rupture de boucle de surveillance 11, à l'état 1, charge C3 à travers R3 jusqu'à libération de l'entrée 5 du circuit oscillant. 5 et 6 à 1 la sortie 4 passe à 0 et amorce la première période, les périodes suivantes sont entretenues par l'entrée 6, entre ces deux seuils de basculement. En fin de charge de C1, 3 passe à 0 et vient bloquer 5 à travers D1.

Comme déjà indiqué, ce circuit de surveillance, cerveau de l'installation, est commun à toutes les variantes d'alarmes dérivant de cette étude.

CIRCUIT SIRENE

Cette solution est spécialement conçue pour une alarme sur piles, dont la puissance est limitée. L'intensité absorbée en fonctionnement reste inférieure à 100 mA.

Le circuit est construit autour de deux transistors : un PNP, BC 309/T1

et un NPN de puissance, BD 135/T2 ; 7 résistances, R6 à R12, 4 condensateurs, C4 à C7 et un petit haut-parleur qui complète le montage.

L'ensemble (fig. 5) forme un oscillateur, à fréquence variable, commandé en tension. L'entretien des oscillations est assuré par une réaction entre les deux transistors reliés par le circuit C5/R11.

Le « bruit » d'une sirène est correctement reproduit ; seul l'arrêt en fin d'alarme est un peu brusque comme si la sirène était équipée d'un moteur frein.

Au repos T1 et T2 sont bloqués, aucun courant ne circule dans le circuit.

En période alarme, le point S, sortie circuit de surveillance, est amené alternativement à 1 et 0 (+V, -V). Une tension en dents de scie apparaît aux bornes de C4 rendant T1 plus ou moins conducteur : cette tension module la fréquence. Les oscillations amplifiées par 12 sont appliquées, à

ALARME UNIVERSELLE n° 2771

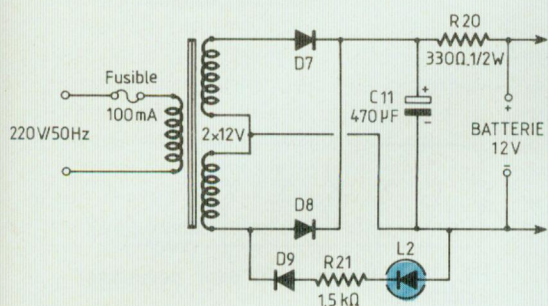


Fig. 7

Fig. 4 : Diagramme de fonctionnement du circuit de surveillance. Pour simplification, la charge exponentielle des condensateurs est représentée par une droite.

Fig. 5 : Circuit sirène.

Fig. 6 : Sortie pour sirène extérieure.

Fig. 7 : Circuit chargeur de batterie.

Fig. 8 : Circuit de rappel d'alarme.

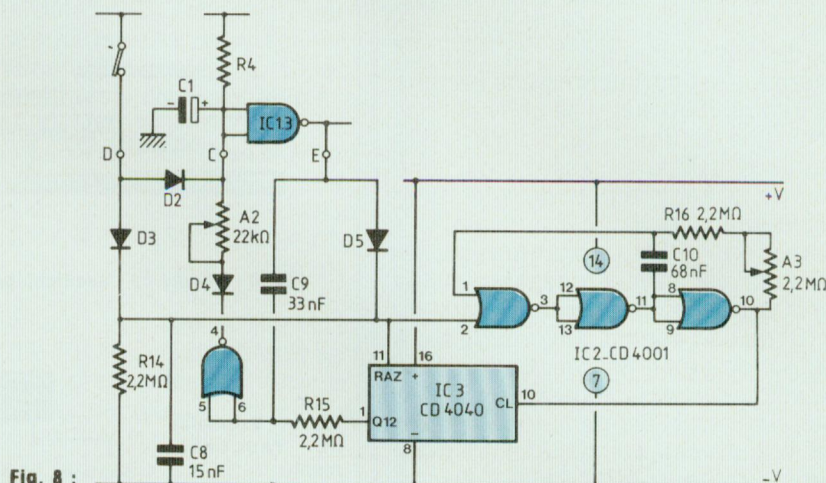


Fig. 8 :

travers C6, aux bornes du haut-parleur. Le modèle utilisé sur la maquette est un type elliptique, 7×13 cm (4 Ω) mais tout autre modèle de 4 ou 8 Ω est utilisable.

Le condensateur C7 assure, durant l'alarme, la stabilité de tension de l'alimentation.

L'ensemble de ces deux premiers éléments, circuit surveillance et sirène, constitue une alarme simple mais complète. Tous les composants se retrouvent groupés sur une partie du circuit imprimé alarme-sirène. La plaquette peut être réduite à cette dimension, limitée par les pointillés, permettant la réalisation d'un antivol à peu de frais.

SORTIE POUR SIRENE EXTERIEURE

Ce circuit (fig. 6) est plus simple que le précédent n'ayant à jouer qu'un rôle de relayage. Il est également construit autour de deux transistors : un PNP, BC 309/T4 et un darlington

de puissance BDX 53/T5 : 3 résistances : R17/18/19 et une diode D6, 1N 647 ou 1N 4001, complètent le schéma.

Au repos, le point S est à 1 (+ V) ; les deux transistors sont bloqués sur eux-mêmes ; aucun courant ne passe par ce circuit. En alarme, S devient 0 (- V) : les deux transistors sont passants. Le courant, à travers T5, peut atteindre 3 ampères en sortie alarme. Au blocage du courant, la diode D6 protège T5, en particulier si une sirène électromécanique est utilisée. Naturellement, ce montage exige plus de puissance ponctuelle : une batterie rechargeable est toute indiquée pour son alimentation. Mais il n'est pas nécessaire que cette batterie soit de très forte capacité. Une batterie de 12 volts, formée par dix accus cadmium-nickel type R6 de 475/500 mA/H, reliés en série, convient dans la plupart des cas, si l'appareil activé par l'alarme n'est pas surpuissant.

Il faut vérifier que la chute de tension aux bornes de la batterie reste dans une valeur raisonnable pendant les créneaux de l'alarme, 1,5 volt semble être le maximum acceptable pour les raisons suivantes : les seuils de basculement des portes sont en relation directe avec la tension d'alimentation. Si cette tension varie, ces seuils

sont déplacés d'autant. A partir d'une certaine amplitude le seuil bas, tension forte, rejoint ou dépasse le seuil haut, tension faible. Ce phénomène est surtout sensible aux bornes des condensateurs de temporisation. Si l'amplitude de la chute de tension est trop importante, le fonctionnement du circuit de surveillance est perturbé, la tension aux bornes de C1 ne peut atteindre son seuil d'inhibition alarme déclenchée.

La préférence d'une batterie au cadmium-nickel plutôt qu'une batterie au plomb s'explique pour plusieurs raisons :

- A capacité égale, elle permet plus de débit qu'une batterie au plomb.
- Peut être complètement vidée, en un quart d'heure si nécessaire, sans être détruite.
- Accepte toute forme de charge, voire de surcharge, sans trop en souffrir.
- Longévité nettement plus importante que celle d'une batterie au plomb.
- Seul défaut : à capacité égale son prix est plus élevé ; mais ce défaut est largement compensé à l'usage. Mais qui dit batterie dit recharge.

CIRCUIT CHARGEUR

Il n'est pas toujours nécessaire de réaliser un montage compliqué pour

recharger une batterie : le schéma proposé figure 7 est là pour le prouver. Cependant, nous mettons en garde nos lecteurs : si ce type de chargeur est parfait pour une batterie au cadmium-nickel, il ne convient pas pour une batterie au plomb. Cette dernière supporte assez mal une charge en régime continu, même de faible intensité.

Par contre, le cadmium-nickel accepte les surcharges : au moins 20 000 heures pour une charge au 1/10^e de sa capacité ; la charge est à saturation en 14 heures. Cette batterie est assurée d'une longue vie pour une surcharge permanente au 1/50^e. Ce circuit est composé d'un mini-transformateur : 1,7 W 220/2 × 12 volts, de deux diodes, D7, D8/1N 647 ou 1N 4001 — d'un condensateur C11 et d'une résistance R20. Le contrôle de fonctionnement met en œuvre une led L2, une diode D9 et une résistance de limitation d'intensité, R21.

Le condensateur C11 n'est pas indispensable mais il stabilise la tension redressée sur les deux alternances et permet une intensité presque continue à travers R20. Sans sa présence, seule la pointe des alternances fourniraient un courant. La résistance R20 est utilisée comme limiteur d'intensité. Sa valeur est choisie pour fixer le courant de charge, batterie saturée, à environ le cinquantième de la capacité nominale de la batterie ; dans ces conditions, l'installation reste alimentée en permanence sous 220 volts, sans danger, ce qui s'adapte bien à une résidence principale où le courant n'est jamais coupé, ou rarement.

Par contre, si le courant est coupé plus de 50 % de l'année (maison de campagne par exemple), prévoir un régime de charge plus important, de l'ordre de 1/20^e de la capacité batterie. La formule à appliquer pour déterminer R20 est :

$$\frac{(V_a \sqrt{2}) - V_b}{I} = R$$

V_a : tension d'alimentation
 V_b : tension batterie

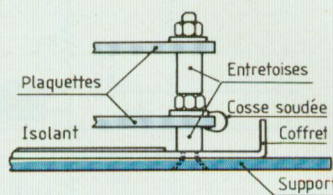


Fig. 9 : Détails de l'assemblage.

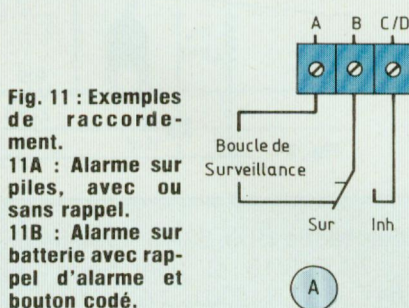


Fig. 11 : Exemples de raccordement.

11A : Alarme sur piles, avec ou sans rappel.

11B : Alarme sur batterie avec rappel d'alarme et bouton codé.

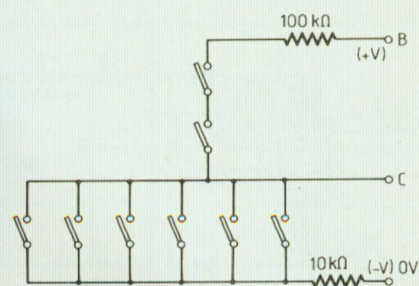


Fig. 10 : Bouton codé pour commande extérieure.

I : intensité de charge

R : résistance (R20).

Soit, pour une charge limitée à 25 mA.

$$\frac{(12 \sqrt{2}) - 12}{0,025} = 198 \Omega$$

Prendre 180 Ω , la tension aux bornes de la batterie augmente en fin de charge réduisant l'intensité.

Si cette alimentation est suffisante pour maintenir la batterie chargée à saturation, elle est incapable de fournir seule la puissance demandée par un appareil d'alarme, puissance ponctuelle. Mieux vaut éviter de faire fonctionner ce montage, relié à une sirène, sans être relié à sa batterie. Un ensemble circuit de surveillance, sortie pour alarme extérieure, chargeur, est regroupé sur une plaquette de circuit imprimé : alarme 12 volts sur batterie.

A elle seule, cette plaquette constitue également une alarme complète.

CIRCUIT RAPPEL D'ALARME

Ce circuit, dont une étude complète a déjà été publiée dans Led n° 18, a pour rôle de remettre périodiquement

l'alarme en marche, si la boucle de surveillance est rompue. Son schéma est donné figure 8. Il utilise deux C MOS : un CD 4001, 4 Portes NON-OU/IC2 et un CD 4040, compteur binaire de 12 étages/IC3, 4 diodes 1N 4148, D2 à D5, deux ajustables, A2 et A3, 3 résistances, R14, R15, R16 et 3 condensateurs, C8, C9, C10.

Trois portes du CD 4001 sont câblées en oscillateur, la quatrième sert de liaison entre la sortie Q12 du CD 4040 et le point du circuit de surveillance.

Fonctionnement

Boucle de surveillance ouverte, en fin d'alarme le point C approche de 1, le point E passe à 0 et arrête le signal d'alarme. Les points E et D à 0, l'oscillateur, constitué par 3 portes de IC2, est libéré par la pin 2 ainsi que le compteur binaire IC3 par la pin 11. Les oscillations sont appliquées à l'entrée 10 de ce compteur. En fin de comptage, la sortie Q12 (pin 1) passe à 1. La quatrième porte de IC2 est excitée et vide C1, du circuit de surveillance, à travers A2, D4. Le point E

revient à 1. Il remet l'alarme en marche, bloque l'oscillateur et remet le compteur binaire IC3 à 0.

Ces deux dernières conditions, sans alarme, sont obtenues par la fermeture du circuit inhibition : l'état 1 du point D est transmis par la diode D3. La temporisation séparant deux rappels d'alarme est déterminée par la position de A3. Elle est réglable entre 7,5 et 15 minutes environ pour la valeur indiquée des composants : mini/maxi de A3. De même, la durée de l'alarme en rappel est réglable en agissant sur A2.

Ce circuit de rappel est intégré à la plaquette imprimée alarme sirène. Une plaquette peut être découpée à la dimension de ce circuit pour être ajoutée au boîtier alarme sur batterie.

CONSTRUCTION

Ce sont trois circuits imprimés différents qui vous sont proposés ; mais aucun type d'alarme n'utilise toutes les plaquettes à la fois. Le plus simple, sur piles, sans rappel d'alarme, peut se réaliser avec seulement une partie du circuit alarme sirène. Un plus complet, toujours sur pile, avec toute la plaquette de ce circuit plus la mini-plaquette du contrôle de boucle et d'état des piles.

Sur batterie, c'est toute la plaquette qui est utilisée avec, pour le rappel d'alarme, la partie concernant ce circuit prélevée sur la plaquette alarme sirène.

Chargé par le secteur 220 volts, avec voyant de fonctionnement, un contrôle d'état de batterie est bien inutile.

Peu de chose à dire sur la préparation des circuits imprimés si ce ne sont les conseils d'usage : vérifier qu'aucune piste ne soit coupée, ni en court-circuit avec une autre. Avant montage, vérifier tous les composants si cela vous est possible et éliminer tout élément douteux.

Les circuits intégrés sont soudés à même la plaquette mais si votre fer à souder n'est pas encore bien rôdé, rien ne s'oppose à l'utilisation de supports appropriés. Veiller aussi à res-

pecter le sens des composants polarisés. Un détail très important, concernant les transistors de puissance, est également à signaler : le collecteur de ces transistors étant relié à la partie métallique de refroidissement située à l'arrière, la broche de sortie de cette électrode n'est pas utilisée ; la liaison est réalisée par la fixation du transistor, le BDX 53 ou darlington similaire, est positionné normalement sur la plaquette mais le BD 135, ou équivalent, est fixé à l'envers, pour permettre à la vis d'assemblage en laiton (de préférence) de venir en contact avec sa plaque métallique arrière. Dans cette position, les sorties base et émetteur sont placées en face de leurs pastilles de raccordement.

Des cosses poignard soudées aux sorties des plaquettes imprimées facilitent le câblage vers les bornes extérieures.

Après soudure des composants, et essais, une sage précaution consiste à protéger les pistes de cuivre à l'aide d'un vernis, mais un étamage de tout le circuit, avant le perçage des trous, est une protection tout aussi efficace. Cet étamage peut se faire avec un fer à souder d'environ 30 W (ou plus), assez chaud et chargé d'étain. Le circuit est au préalable enduit de graisse à souder, l'apport d'étain ne se fait que par le fer. Après étamage, l'excès de graisse est éliminé avec un dissolvant.

Comme bornes de sorties il est possible d'utiliser soit une barrette de dominos, fixée au coffret à l'aide de vis, soit des bornes pour circuit imprimé. Pour ce deuxième cas, des trous, au pas de 5,08 mm sont aménagés à travers le métal du boîtier, d'un diamètre suffisant pour éviter tout contact entre broches et métal.

Un morceau de plaque pastillée, collée à l'intérieur du coffret, reçoit les queues des bornes soudées sur les pastilles ainsi que les fils de liaison. Pour une alarme sur piles, un coupleur type «canard» est fixé sur le coffret par deux vis qui prennent la place

des rivets. Prévoir les trous de passage des fiches et interposer des rondelles entre boîtier et support pour compenser le rebord de ce dernier. Profiter également de son démontage pour souder les deux fils de l'alimentation sur les canons destinés à recevoir les fiches. Attention à la polarité de ces fils.

La qu'il les leds de contrôle ainsi que le bouton-poussoir sont fixés sur une paroi du coffret, à l'opposé des bornes et des piles.

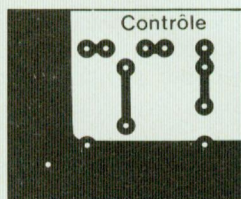
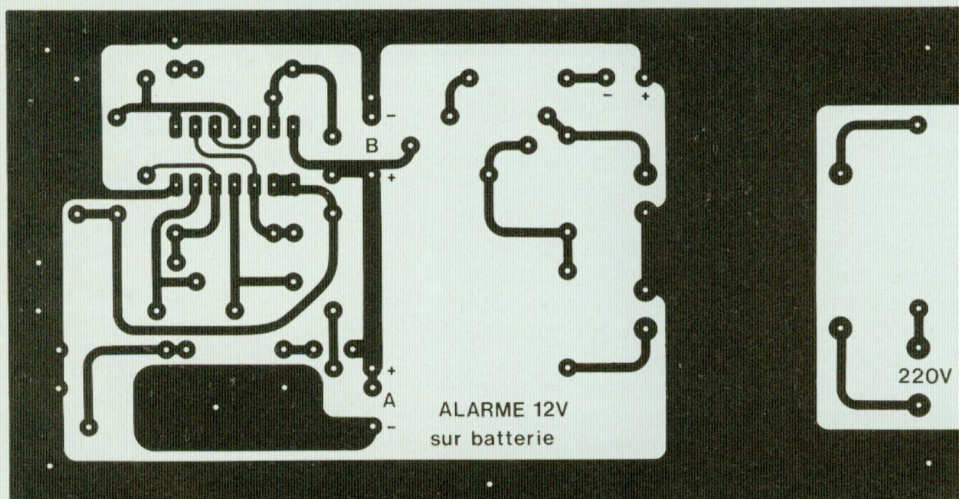
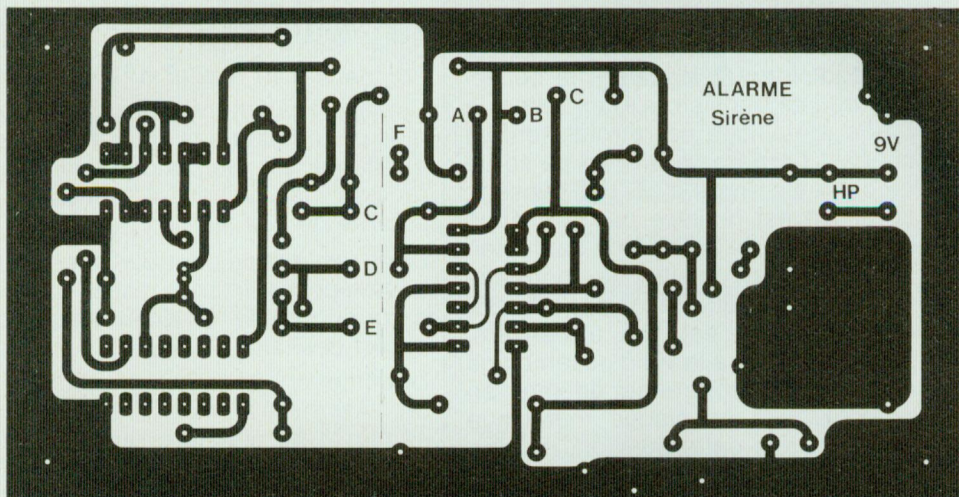
Le boîtier choisi pour ces alarmes est un Atomelec 4BL : 140 x 72 x 44 mm. Une plaque de plastique de 2 mm d'épaisseur et de 170 x 72 mm, débordant aux deux extrémités, sert de support. Deux trous de $\varnothing$ 4 mm, aménagés dans les rebords, sont utilisés pour la fixation murale du coffret.

Des vis, écrous, rondelles, entretoises, assemblent support, coffret, plaquette(s) imprimée(s) selon croquis figure 9. La continuité, côté moins, étant assumée par l'assemblage, veiller à un bon contact, avec au moins une vis. Si nécessaire, employer une cosse soudée sur le rebord du circuit cuivré pour le relier à une vis de l'assemblage. La plaque support, en plastique, isole les vis du boîtier si les trous de passage des vis sont trop bien centrés.

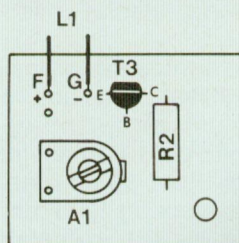
Avant assemblage, coller une feuille isolante dans le fond du boîtier, en face du circuit imprimé ; plastique adhésif du circuit imprimé ; plastique adhésif par exemple. Cela évitera un court-circuit éventuel, par corps conducteur interposé, entre pistes et masse.

Le haut-parleur de l'alarme sirène est collé à même le capot du coffret, après avoir percé quelques trous pour le passage du son.

Dans ce type d'alarme, si vous optez pour un modèle simple, sans rappel, un coffret plus petit est utilisable. La plaquette raccourcie, alarme seule et un petit haut-parleur logent dans un boîtier Atomelec 3BL, 100 x 72 x 44 mm.



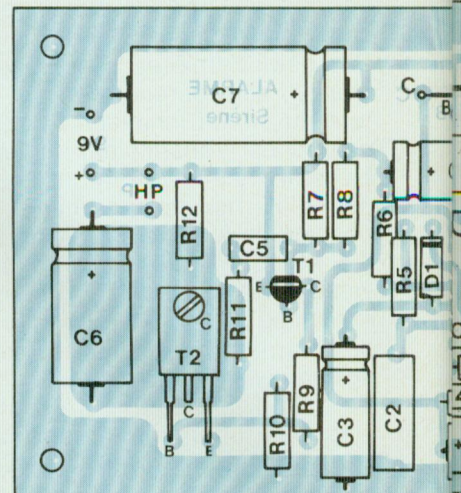
Circuit de contrôle boucle de surveillance et piles.



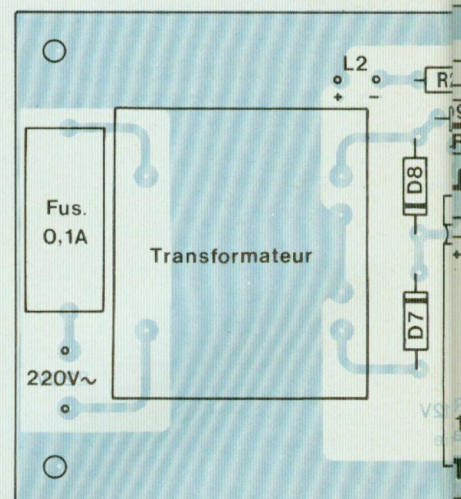
CIRCUITS EXTERIEURS

Les circuits extérieurs de surveillance mettent en œuvre un inverseur d'inhibition/surveillance qui est, soit intégré au coffret, soit placé à plusieurs mètres et une boucle qui met en service un nombre non limité de

contacts, placés de façon à ce que le contact s'ouvre pour déclencher l'alarme. Un courant extrêmement faible, quelques μA , circule dans ce circuit, mais n'utilise que des contacts sûrs : la moindre rupture déclenche une alarme. En pratique, des détecteurs de choc, ou des relais



Alarme sur piles avec circuit de rappel.



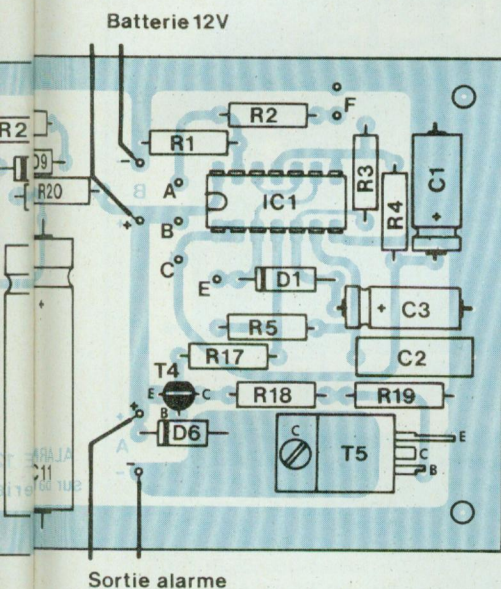
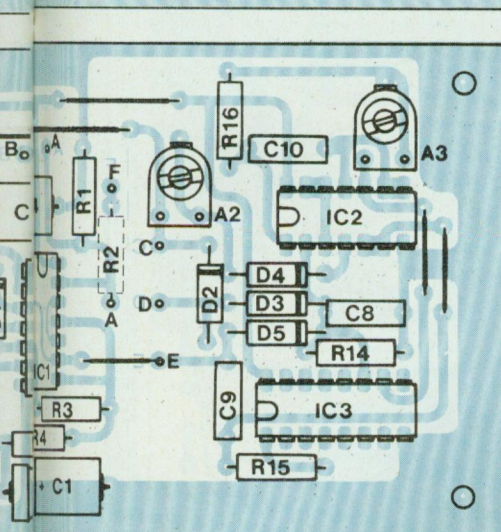
Alarme sur batterie avec chargeur.

ILS (contact sous vide) remplissent bien leur fonction. Le câblage entre les contacts est réalisé en fil fin, mais parfaitement isolé : fil de téléphone ou fil souple. Tous les contacts sont reliés en série.

REGLAGES

Seul A1, sur le mini-circuit de contrôle sur piles, doit être réglé. Initialement, le curseur est positionné côté (+) (côté relié au bouton-poussoir). Piles neuves en place, circuit de sur-

ALARME UNIVERSELLE n° 2771



veillance bouclé, appuyer sur le bouton poussoir et, bouton maintenu, agir sur le curseur jusqu'à l'allumage de L1. Ne pas aller plus loin, l'ajustable est réglé.

Lors des contrôles ultérieurs, l'usure des piles se manifestera par une baisse de la luminosité de L1, pouvant aller jusqu'à l'extinction. Inverseur sur position inhibition ou boucle rompue, L1 reste éteinte. Avant réglage, bien faire attention de ne pas positionner le curseur de A1 côté

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CIRCUIT DE SURVEILLANCE

• Composants actifs

IC1 - CD 4093

D1 - 1N4148

• Résistances 1/4 ou 1/2 W

R1 - 2,2 M Ω

R2 - 1 k Ω (voir texte)

R3 - 2,2 M Ω

R4 - 4,7 M Ω

R5 - 10 M Ω

• Condensateurs

C1 - 10 μ F 25 V

C2 - 0,47 μ F

C3 - 2,2 ou 4,7 μ F 25 V

CIRCUIT SIRENE

• Transistors

T1 - BC 309

T2 - BD 135

• Résistances 1/4 ou 1/2 W

R6 - 100 k Ω

R7 - 100 k Ω

R8 - 150 k Ω

R9 - 470 k Ω

R10 - 10 k Ω

R11 - 3,3 k Ω

R12 - 33 k Ω

• Condensateurs

C4 - 22 μ F 25 V

C5 - 10 nF

C6 - 100 μ F 25 V

C7 - 470 μ F 25 V

1 haut-parleur 4 ou 8 Ω

CIRCUIT CONTROLE

T3 - BC 309

L1 - Led $\varnothing$ 5, ou 3 mm

R2 - 820 Ω (voir texte)

A1 - ajustable hor. 1 k Ω

BP - bouton poussoir

CIRCUIT SIRENE EXTERNE

• Composants actifs

T4 - BC 309

T5 - BDX53 ou BDX33

D6 - 1N647 ou 1N4001

• Résistances 1/4 ou 1/2 W

R17 - 22 k Ω

R18 - 820 Ω

R19 - 10 k Ω

CIRCUIT CHARGEUR

1 transformateur 220/2 $\times$ 12 V 1,7 VA

1 porte-fusible pour circuit imprimé avec fusible 100 mA

1 cordon secteur (soudé directement sur le circuit imprimé)

• Diodes

D7 - D8 - 1N647 ou 1N4001

D9 - 1N4148

L2 - Led $\varnothing$ 5 ou 3 mm

• Résistances

R20 - 330 Ω 1/2 W

R21 - 1,5 k Ω 1/4 W

• Condensateur

C11 - 470 μ F 25 V

CIRCUIT RAPPEL D'ALARME

• Composants actifs

IC2 - CD4001

IC3 - CD4040

D2 à D5 - 1N4148

• Résistances 1/4 ou 1/2 W

R14 à R16 - 2,2 M Ω

• Condensateurs

C8 - 15 nF

C9 - 33 nF

C10 - 68 nF

DIVERS

Coffret Atomelec 4BL (ou 3BL)

Support de piles 2 $\times$ 4,5 V

Supports de CI 14, 16 pins (facultatif)

Clips pour Leds

Bornes ou dominos (barettes)

Visserie - vis, entretoises, rondelles, écrous, etc.)

Fil pour câblage

Chute de plastique de 2 mm pour support du coffret

• Pour circuits extérieurs coffret

1 inverseur (voir texte)

Des contacts de surveillance pour portes et fenêtres

Une batterie rechargeable (voir texte), le matériel pour un bouton codé

Une sirène électromécanique, ou autre

Les fils ou câbles de liaison.

ALARME UNIVERSELLE n° 2771

masse —0 Volts— et d'appuyer sur le bouton : L1 et T3 risquent d'être détruits par cette manœuvre.

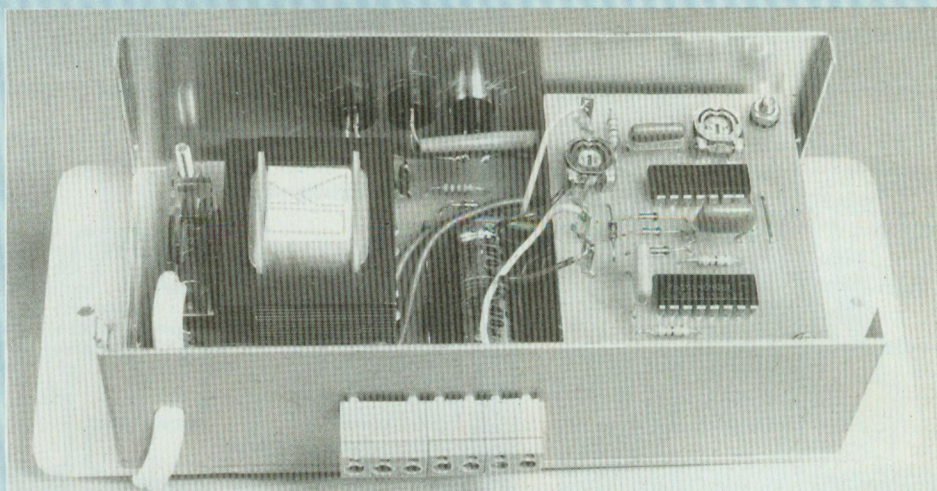
A2 et A3, sur le circuit de rappel d'alarme ne nécessitent aucun réglage. Curseurs placés à mi-course vérifier les temporisations et ajuster selon son goût : le temps de l'alarme en rappel en agissant sur A2 ; l'espacement entre deux alarmes en modifiant le réglage de A3.

CIRCUITS ANNEXES

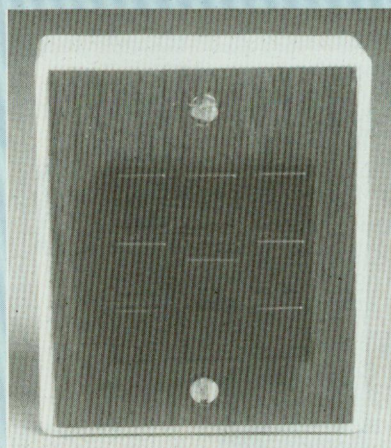
Il est possible de commander le circuit de surveillance d'un point situé à l'extérieur du lieu protégé. Mais cette commande doit être codée et seules les personnes autorisées ont à connaître ce code. Par ailleurs, le déclenchement de l'alarme n'autorisant qu'un seul essai, un montage simple est suffisant. Le schéma (fig. 10) propose une solution que chacun aménagera à son idée. Le code est composé à partir de 8 boutons poussoirs. Deux boutons en série relient le point B au point C à travers une résistance de 100 k Ω ; les 6 autres boutons relient ce même point C au 0 volt (masse) en parallèle, à travers une résistance de 10 k Ω . A noter que les boutons agissent directement sur les bornes du condensateur C1, alors que le circuit d'inhibition n'est relié à ce point que sur alarme simple ; avec circuit de rappel il est relié au point B.

En période de surveillance une pression maintenue au moins une seconde sur les deux boutons en série ; en une seule ou avec plusieurs impulsions ; charge C1 pour une inhibition temporaire. Une pression sur un des autres boutons vide ce même C1 et remet la surveillance en fonction. La temporisation pré-alarme est devenue inutile : il suffit de supprimer C3 de notre montage.

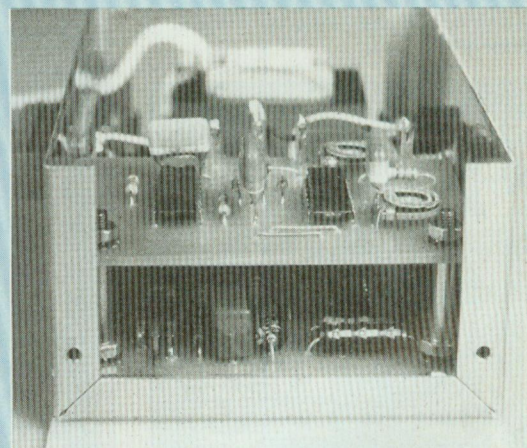
Les résistances placées de part et d'autre des boutons ont chacune leur fonction. La résistance de 100 k Ω retarde la montée de C1 en tension ; elle rend une pression fugitive inefficace. La résistance de 10 k Ω protège l'installation. Sans elle, inverseur sur



Alarme sur batterie avec chargeur.



Clavier de commande à distance codé du circuit de surveillance.



Le module «rappel d'alarme» est fixé au dessus de l'alarme sur batterie.

inhibition, une pression sur un des 6 boutons court-circuiterait l'alimentation.

Un bouton codé à été fabriqué à partir de 9 boutons-poussoirs pour clavier. Ces boutons sont assemblés en carré sur un morceau de plaque pastillée au pas de 2,54 mm. Gainée côté extérieur cette plaque est ajustée et fixée sur un cadre d'interrupteur Legrand. Le neuvième bouton, plus épais que les autres, placé au centre, est utilisé comme bouton de sonnette. Mais cet exemple n'est que suggestion. Toute autre combinaison, en nombre ou disposition des boutons est réalisable.

Autre remarque, C4 étant «vidé» au raccordement des piles, l'alarme

sièrène se met en marche jusqu'en fin de charge de ce condensateur, lorsque la tension à ses bornes atteint le seuil de blocage de T1.

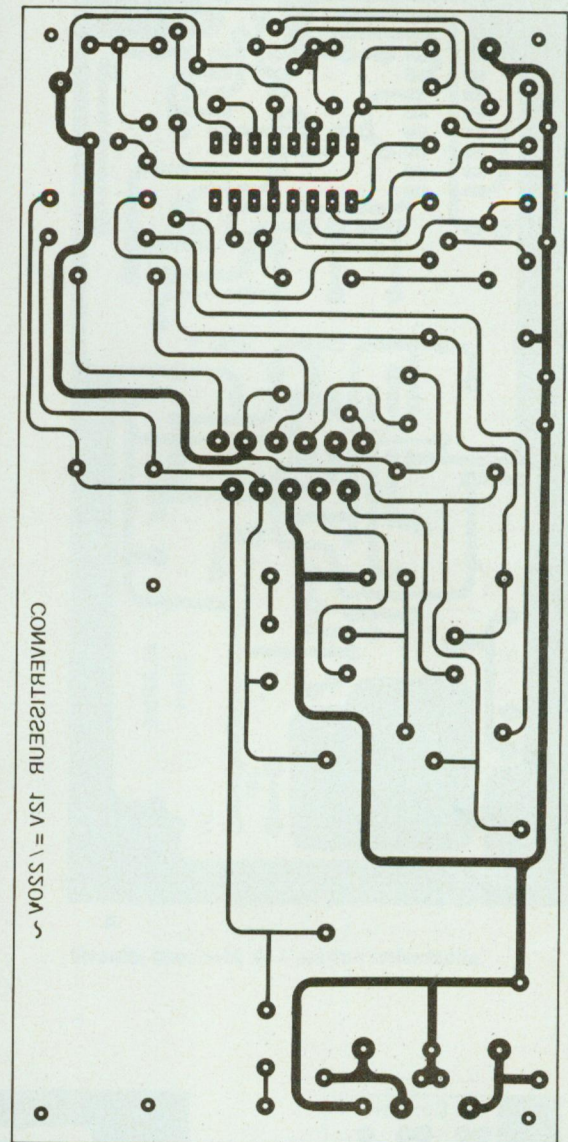
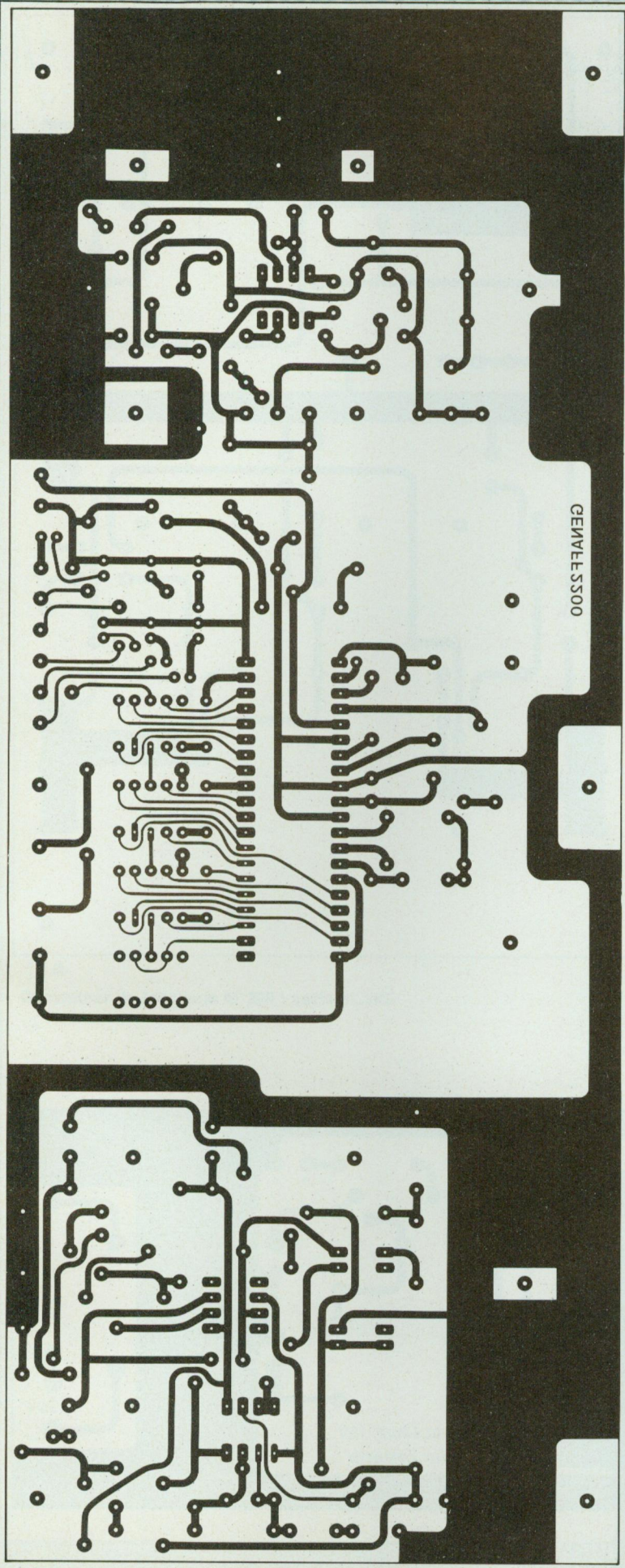
Pour conclure, deux schémas de principe de raccordement des circuits extérieurs vous sont proposés figure 11.

Ces schémas sont : un raccordement simple pour alarme sur pile (fig. 11A) et le raccordement avec tous les accessoires décrits dans ces lignes pour alarme sur batterie (fig. 11B).

Si l'inverseur surveillance/inhibition est incorporé au coffret, le schéma (fig. 11A) se résume aux deux bornes de la boucle de surveillance.

Jean Doumingue

GRAVEZ-LES VOUS-MEME



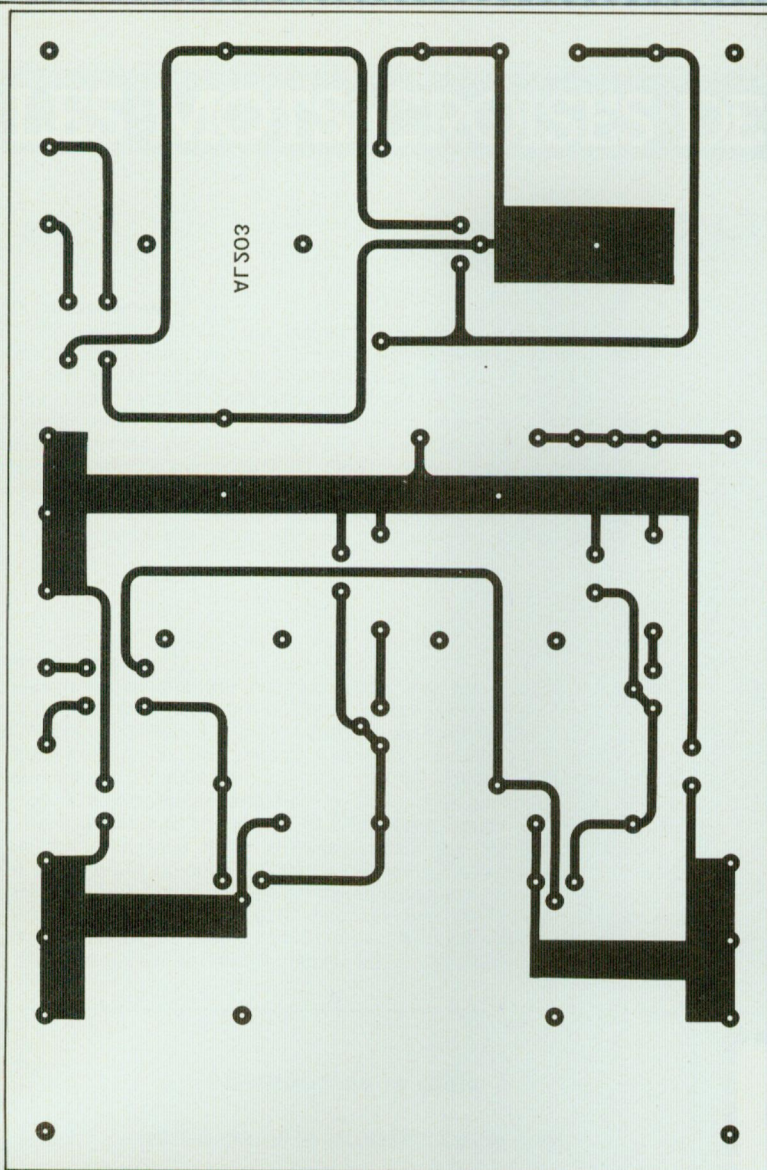
▲ Convertisseur 12 V continu/220 V alternatif.

◀ Générateur de fonctions AF 2000 :
carte GENAF 2200.

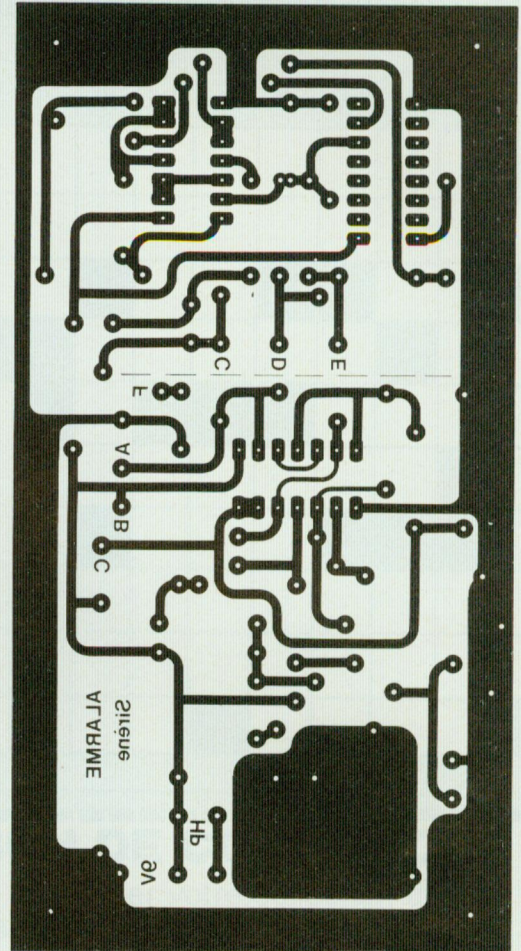
Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ-LES
VOUS-MEME

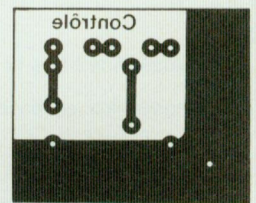
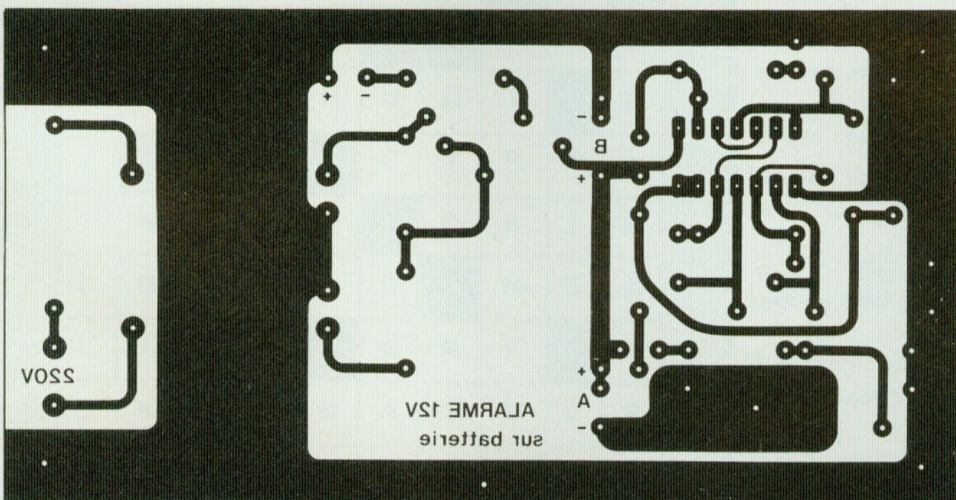
GRAVEZ-LES VOUS-MEME



▲ Générateur de fonctions AF 200 : carte AL 203.



▲ Circuits imprimés de l'alarme universelle.



Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ LES VOUS MEME

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

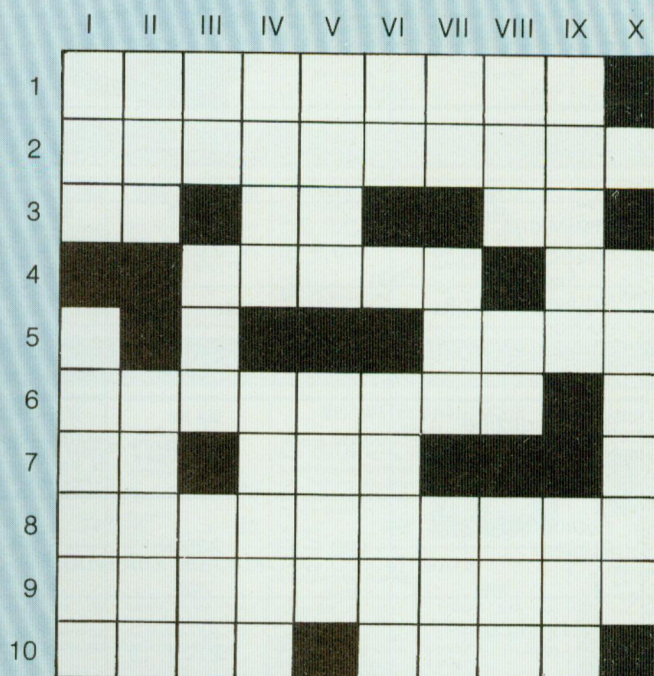
par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Corps isolant utilisé pour les isolateurs, les condensateurs. - 2. A l'opposé des conducteurs. - 3. Ne croit pas mais est entendu... Regardé d'un bon œil. N'est plus cité et perd parfois la tête. - 4. Appareil électronique utilisé dans les installations de traitement de l'information à distance. Pronom inversé. - 5. Au-dessus de la tête d'un célèbre martyr. - 6. En électricité, génération du régime variable précédant l'établissement d'un régime permanent. - 7. Onde courte. Son réseau couvre l'Italie (inversé). - 8. Privé d'un champ et d'une propriété. - 9. Ne remplit son office que lorsqu'on lui a donné le programme... - 10. Fut président des Etats-Unis de 1909 à 1913. - Bonne, mauvaise ou fixe ou lumineuse...

Verticalement :

I. Quand ça va chauffer quelque part... elle est souvent au courant avant... On l'entend encore quelquefois à la radio... (mais on la voit plus rarement à la télé). - II. L'informatique aussi y est fort à l'ordre du jour... Fera la grosse voix. - III. Elles sont en trop, c'est sûr... Une idole plus ou moins déçue. Tel plus d'un apatride. - IV. Se répète sur de nombreuses lignes. Avait un visage lumineux. - V. On connaît bien sa nuit au cinéma grâce à Jean-Louis Trintignant et à François Fabian. Eut à se plaindre d'un œil. - VI. Mité dans le milieu, intact sur les bords. Equipai. - VIII. Deux ôtées de quatre. Célèbre chasseur d'interception. Vues chez le bâtard. - VIII. L'hurluberlu n'en manque pas, vous voyez... Néon qui ne brille qu'à demi mais qui suffit pour un chimiste. Arrivée en pleurant dans une salle de travail... - IX. S'amuser à muser. Elément de pertes. - X. Transformateur servant à coupler les circuits radioélectriques.



Solution de la grille

parue dans le numéro 26 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	R	E	L	U	C	T	A	N	C	E
2		O	C	E	A	N	S		O	
3	P	L	I		S			E	R	P
4	A	G		S	H	U	N	T		R
5	V		I	E		C	I	R	A	I
6	I	N	D	E	X		D	A	I	M
7	L	O	I	S	I	R		N	E	A
8	L	I				E	R	F		I
9	O	R	D	I	N	A	T	E	U	R
10	N		C	A	B	L	I	S	T	E

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS FRÉQUENCES

service abonnements

1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire : n° 6 ☐ n° 7 ☐

... n° 12 ☐ ... n° 14 ☐ ... n° 15 ☐ ... n° 16 ☐

... n° 17 ☐ ... n° 18 ☐ ... n° 19 ☐ ... n° 20 ☐

... n° 21 ☐ ... n° 22 ☐ ... n° 23 ☐ ... n° 24 ☐

..... n° 25 n° 26

Les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 et 13 sont épuisés.

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant

de F par CCP ☐

par chèque bancaire ☐

par mandat ☐

frais de port compris : 18 F le numéro

Mon nom :

Mon adresse :



BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT DES EDITIONS FREQUENCES

Led (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Led-Micro (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Nouvelle Revue du Son (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Son Magazine (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Audiophile (6 nos)	190 F ☐ 235 F ☐	38 F
O-VU magazine (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Fréquences Jal (10 nos)	140 F ☐ 210 F ☐	16 F
Forum Audiophile (6 nos)	90 F ☐ 140 F ☐	20 F



* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Veuillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à : EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT :

Chèque bancaire ☐

C.C.P. ☐

Mandat ☐

PETITES ANNONCES

Avant agrandissement du service
vente par correspondance :

Liquidation complète du stock Sigma.
Des kilos et des kilos de composants neufs.
Vente par lots. Expédition le jour même.

Tout doit disparaître ! Prix sacrifiés.

Liste complète des articles
contre 5 timbres à 2,10 F.

Sigma Electronique 18, rue de Montjuzet
63100 Clermont-Ferrand.

Générateur AF 2000

Absolument tous les composants
(circuits imprimés, scotchcal de face avant,
coffret, circuits intégrés, entretoises,
transfo d'alim., etc.) **disponibles.**

Kit complet avec condensateurs
C6 à C12 triés.

Renseignements et prix contre
enveloppe timbrée à vos nom et adresse.

Ecrivez vite à :

ELEN 160, rue d'Aubervilliers, 75019 Paris
Tél. : 201.03.28

INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 81 à 84
Arquié Composants	p. 8
Bloudex	p. 24
Compokit	p. 8
Comptoir du Languedoc	p. 6-7
Editions Fréquences	p. 32-33-79
Eurotechnique	p. 47
HBN	p. 48 à 54
Hi-Fi Diffusion	p. 8
Iskra	p. 55
Mabel	p. 19
Périfelec	p. 2
Philips	p. 33
PNS International	p. 31
Radio MJ	p. 13
Reina	p. 55
Saint Quentin Radio	p. 30
Selectronic	p. 34
Siceront KF	p. 30
Sieber	p. 55
Sonerel	p. 65
SRFM	p. 30
Syper	p. 23
Unieco	p. 29
Weka	p. 9
ZMC	p. 39

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

JOURNEE «METRIX»

LE 27
AVRIL 85

Dans camion expo
42 rue de Chabrol



● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F

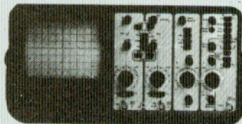
SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanément 1399F
 HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres 1945F
 HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres 2478F
 HM 8020. Fréquence 8 chiffres 0 à 15 MHz 1760F
 HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continues, sinusoïdale, Carré, Triangle, De 0.1 à 1 MHz 1760F
 HM 8032. Géné. sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz 1760F
 HM 8035. Géné. d'impulsions 2680F
 22 Hz à 20 MHz



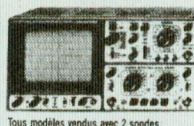
METRIX OX 734C

2 x 50 MHz. DOUBLE TRACE
DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDÉE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec •
 PRIX : 10850F

HAMEG



Tous modèles vendus avec 2 sondes.

METRIX



HAMEG 204
Double trace 20 MHz.
2 mV à 20 V/cm. Montée
17.5 nS. Retard balay.
de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à
0.5 µS. L. 285 x H 145 x
P 380. Réglage fin et tube
carré.
Prix 5270F
Avec tube
rénovant 5650F

NOUVEAU HM 203/4
Double trace 20 MHz.
2 mV à 20 V/cm. Montée
17.5 nS. BT XY : de 0.2 S
à 0.5 µS. L. 285 x H 145 x
P 380. Réglage fin et tube
carré.
Prix 3650F
Avec tube
rénovant 4030F

HM 605
Double trace 60 MHz tr/vcm
expansion Y x 5. Ligne retard.
Prix 7080F
Avec tube
rénovant 7120F
HM 103
Avec 1 sonde 2390F

NOUVEAU OX 710 B
2 x 15 MHz. 5 mV à
20 V/cm. Fonctionnement
en X et Y. Testeur de compo-
sants.
Avec 2 sondes
Prix 3540F

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post
acc. 3 kV XY. Addition et
soustraction des voies.
Avec 2 sondes
Prix 5200F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX433, 462, 202.
AE 181 pour MX330, 430, 230.
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.
AE 185 pour MX311.
Prix 129F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRE ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

● TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 21 F

Nouveau !



GENE DE FONCTION
Sinus carré triangle.
Fréquence 0.2 Hz à
2 MHz. Sortie pulsée
de 10 à 100%. Inverseur
de signal. Entrée
modulation. Distorsion
meilleure que
30 dB.
Prix 1698F

MONACOR

GENE BF
AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≥ 5 V. eff. sinus.
≥ 10 V CC. carré
Prix 1580F

MONACOR

GENE HF SG1000
Modul. interf. ext. sortie BNC de
100 kHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2.5%. T
sortie : min. 30 mV/50 Ω. Atten. : 2
x 20 dB. Modul. : env. 400 Hz. T
sortie BF : env. 2 V eff/100 kΩ env.
2 V eff/10 kΩ
Prix 1453F

ELC

GENE BF
791 S
1 Hz à 1 MHz.
Sortie 5 V.
Prix 945F

GENE FONCTIONS

BK 3010
Signaux sinus., carrés,
triangulaires. Fréquence 0.1
à 1 MHz. Temps de montée
< 100 nS. Tension de calage
réglable. Entrée VCO per-
mettant la volubilité.
Prix 3390F

GENE FONCTIONS

BF 2432
0.5 Hz à 5 MHz. 7 gam-
mes. 3 fonctions. Sortie
max. 10 V crête-crête.
Imp. 50 Ω. Sortie TTL.
Prix 1897F

SADELTA MC11L

NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres, conver-
gences, pointes, lignes
verticales. Garantie 1 an.
Prix 2950F
MC 11 Version PAL
Prix 2590F

SADELTA LABO

MC 32 L
Mire performante de la
laboratoire version Secam
Prix 4490F
Version PAL 4150F

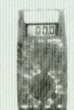
BK 510

Très grande précision. Contrôle
des semi-conduct. émet hors cir-
cuit. Indication de collecteur-
émetteur, base.
Prix 1800F
PANTEC
Prix 399F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : forfait 35 F

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES ●

METRIX



MX 563
2000 points. 26 calibres.
Test de continuité visuel et
sonore. 1 gamme de me-
sure de température.
Prix 2190F

MX 522

2 000 Points de mesure 3
1/3 digits. 6 fonctions. 21
calibres 1 000 V DC. 750
V AC.
Prix 849F
MX502 889F

MX 562

2000 points 3 1/2 digits, précision
0.2%. 6 fonctions. 25 calibres.
Prix 1150F
MX 575
20 000 points. 21 calibres. 2 gam-
mes. Compteur de fréquence
Prix 2549F

MX 202 C

T. DC 50 mV à 1 000 V. T.
AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à
1 000 V. Int. AC 50 mA à 5 A.
Resist. 10 Ω à 12 MΩ. Dé-
cibel 0 à 55 dB. 40 000
r/min
Prix 929F

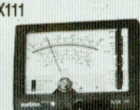
MX 462 G

20 000 µV CC/AC. Classe
1.5. VC : 1.5 à 1 000 V.
VA : 3 à 1 000 V. IC :
100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5
A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix 741F

MX 430

Pour électronique.
40 000 µV DC
4 000 Ω V AC
Avec cordon et piles
Prix 936F
Etuil AE 181
Prix 129F

MULTIMETRE ANALOGIQUE



MX111
42 gammes. 20 000 µV CC
6.320 µV CA. 1600 VVCA. 2
bobines d'entrée sur tous les cal-
bres. Protection 220 V. Cadran
panoramique. Dwellmètre auto-
mobile et capacitance
balistique 469F

MINI-MULTIMETRE

MODELE 1015
10 KΩVDC
4 KΩVAC
Prix 129F

BECKMANN



T 100 B
Digits : 3 1/2. Autonomie
200 heures. Précision :
0.5 %. Calibre : 10 am-
pères. V = 100 µV à
1 000 V. V = 100 µV à
1 000 V. I = 100 nA à 10 A.
= 100 nA à 10 A. R =
1 Ω à 20 MΩ.
Prix + étui 779F

T 110 B

Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures.
Précision : 0.25 %
Calibre : 10 ampères.
Prix 936F

TECH 300 A

2 000 Points. Affich.
cristaux liquides. 7 fonc-
tions. 29 calibres.
Prix 1180F

ACCESSOIRES MULTI-

METRE :
Etuil pour T 100
T 110 78.20
Etuil Tech 300 81.10
Etuil Tech 3020 257.00
Diverses sondes de tem-
pérature.
Prix 1180F

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15
• Multimètre compact, toutes
fonctions (Vcc, Vcc, Acc, Acc, R).
• 0.8% de précision en Vcc • Cal-
bre 10 A CA et CC • Test de diodes
séparé.
Prix 599F TTC

DM20

• Comme DM15, plus : • Mesure
de gain de transistors • Mesure
de conductance • Position HILLO
pour mesure de résistance.
Prix 669F TTC

DM25

• Comme DM15, plus : • Mesure
de capacité • Mesure de conduc-
tance • Position HILLO pour
mesure de résistance • Test de
continuité sonore (buzzer).
Prix 799F TTC

DM40

• Multimètre robuste, toutes
fonctions (Vcc, Vcc, Acc, Acc, R).
• 0.8% de précision en Vcc • 2A
en courant CC et CA • Béquille
inclinable.
Prix 725F TTC

ZIP

• Le plus petit digital-
2000 points • LCD 5
mm. 3 1/2 digits.
• Sélection automa-
tique des calibres.
• Polarité automatique.
• Test de continuité.
Etat des piles. • Idéal
pour dépannage sur le
terrain.
Prix 590F

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

JOURNEES «FLUKE» les 3 et 4 mai - ACER 42, rue de Chabrol

73

3200 points. Affichages
num. et analogique par
Bargraph gamme auto-
précision 0.7%.
Prix 1099F

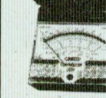
75

3200 points. Mêmes ca-
ractéristiques que 73.
Précision 0.5%.
Prix 1199F

77

3200 points. Mêmes ca-
ractéristiques que 73 et 75.
Précision 0.3%.
Prix 1499F

CENTRAD



819

20 000 µV CC. 4000 µV CA. 80
calibres, livré avec piles cordon et
étui.
Prix 469F
312 + 20 kΩC
à 4 kΩ CA
Prix 379F

NOVOTEST T 250

20 000 µV 32 calibres.
Prix 289F
T 141 468F
T 161 492F

PERIFIELEC



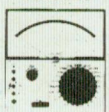
DIGITEST 82

Testeur 1897F
680 R
20 000 µV DC
4 000 µV AC
Prix 499F

680 G

20 000 µV CC
4 000 µV AC
Prix 420F
ICE 80
20 000 µV C
4 000 µV AC
Prix 329F

PANTEC



MAJOR 20 K/V

Universel 32 calibres
Prix 399F
MAJOR 50 K
40 KΩV
Prix 499F
PAN 3003
Numérique
Prix 799F

PORTATIF BANANA

CC 20 kΩ V
CA 10 kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix 329F

MULTIMETRE «TEKELEC»

TE 3003
Prix 689F

FRÉQUENCEMETRE «HANDARD»

200
MHz
10
mV
PMF 200 899F

NOUVEAU ! BECKMANN



CAPACIMETRE CM20

8 gammes de 200 pF à 2000 µF
Affichage digital. Précision 0.5%.
Protection sous-tension par fusible.
Résolution 1 pF.
Prix 990F

CAPACIMETRE BK 820

Affichage digital, mesure des
condens. comprises
entre 0.1 pF et 1 F.
Prix 2450F

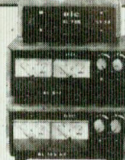
CAPACIMETRE PANTEC

A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000
500000 PF.
Prix 490F

MILLIVOLTMETRE LEADER

LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300
V. Réponse en fréquence
de 5 Hz à 1 MHz.
Prix 2480 F

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F



AL 841. ELC
Alimentation universelle 3, 4, 5, 6,
7.5, 9, 12 V.
1.5 A triple protection 196 F
AL 812
0 à 30 V, 2 A 640 F
AL 745 AX
2.15 V 0.3 A 519 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A 1450 F

PERIFIELEC
(protection
électronique)
LPS 303
Régulables
0 à 30 V
0 à 3 A
1500F
CS 130. Convertisseur. Entrée 12 V. Sortie triphasée 220 V - 328 F 1750F

LPS 154
Régulables
0 à 15 V. 0 à 4 A
0 à 15 V. 0 à 4 A
Sortie principale
0 à 30 V. 0 à 8 A
ou 0 à 60 V. 0 à 8 A
Sortie secondaire. Affichage
digital. Tension et intensité.
4499F

AUTO-TRANSFO VARIABLE
Modèles disponibles. Prim. : 250 V
puissance tens. second. Prix
220 VA De 0 à 250 V 525 F
350 VA De 0 à 250 V 560 F
550 VA De 0 à 250 V 610 F

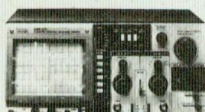


NOUVEAU ALIM. VARIABLE
Se branche directement sur
secteur par prise incorpo-
rée intensité variable de 0.2
à 2 A, tension variable de 2.5
à 15 V primaire 220 V.
Prix 499F

ALIMENTATION SECTEUR 220 V
300 mA 34.5-67.5-94.2 Volts
500 mA 700 mA
38F 59F 69F

PROMOTIONS COMBI CHECK
Testeur bipolaire de la classe des
contrôleurs, avec source de ten-
sion auxiliaire. Gamme de mesure
AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220,
380, 660 volts. Testeur de conti-
nuité de 0 à 2 MΩ.
Prix 299F

NOUVEL OSCILLOSCOPE «BK»



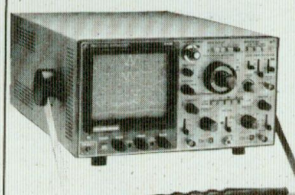
Double trace 20 MHz
Vertical
Temps de montée 17 nS
Sensibilité 5 mV/cm en 12 échelles
modes affichage
A ou B - A et B - A + B ou XY

A MEMOIRE

Différence par Canal B inversé
Horizontal
Base de temps 0.2 µS/cm à 0.5 S/cm
en 20 échelles
Expansion x 5 (40 nS/cm)
Mémoire digitale 2048 x 8 bits
CMOS-RAM sur
chaque canal

DMS 522
25110F

OSCILLOSCOPES «BECKMANN» : ENCORE PLUS PERFORMANTS



Présente 2 nouveaux modèles d'oscilloscopes d'une conception avancée avec une construction modulaire enfichable facilitant au maximum la maintenance.
MODELE 9100 - 2 x 100 MHz - MODELE 9060 - 2 x 60 MHz - (documentation détaillée sur demande).

CARACTERISTIQUES COMMUNES :

3 entrées verticales dont 2 entrées présentant une sensibilité maximale de 5 mV/division. La 3^e, une sensibilité commutable de 500 mV/div. ou 100 V/div. Une sensibilité de 1 mV/div. est possible dans la bande de 0 à 20 MHz en utilisant l'expansion par X5. Le balayage horizontal comporte une double base de temps et une fonction retard.

INNOVATIONS :

Une commande linéaire de focalisation. Un verrouillage de niveau de déclenchement des circuits de polarisation dynamique. Commutateur de loupe X10.

Ecran rectangulaire de 152 mm. Réticule d'éclairage interne. Base de temps horizontale : 9100 = 0.5 S/d. à 20 nS/d. 9060 = 0.5 S/d. à 50 nS/d. Tension d'accélération : 9100 = 18 KV. 9060 = 12 KV.

PRIX 9100 : 18970F

CREDIT POSSIBLE

PRIX 9060 : 14225F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTMARTRE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION : pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNGF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIFORMEMENT. Autres destinations nous consulter.

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERNE TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB. UHF 30 dB. Alim. 220 V 12 V.

Prix **379^F**

GASQUE

WALKMANN

MODELE LUXE

raccord double

fiche 5.35

et 3.5 **69^F**

MODELE LUXE

avec

réglage de volume

sur cordon

Bonnette de recharge. **9,80^F**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix **129^F**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique LHF/VHF. Large bande. Alimentation 220/12V. Gain UHF 20 dB. Gain LHF 30 dB. Réglage potentiomètre. BP UHF 470/900 MHz. VHF 50/250 MHz.

Prix **425^F**

MECANORMA

Claviers 4 touches 219 7000 47,25

12 touches 219 7000 78,75

16 touches 219 7200 94,50

«Nouveaux TRANSFERTS»

Décodeur 219 9000 12,50

Séquence électronique 219 9300 12,50

Orgue électronique 219 9300 12,50

Caver électronique 219 9300 12,50

Téléscripteur 219 9400 12,50

MICRO COULEUR

ETP

Bleu, rouge, vert, noir

Imp. : 600 p. Sensi 6,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz ± 40 mm. L 215 mm. cordon 3 m.

Promotion **139^F**

MICRO UD 130

100 à 12000 Hz 2 imp. 50 dB 600 p.

Prix **139^F**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dérouleur de ruban, dérouleur

Prix **143^F**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres.

Prix **60^F**

Pince à dénuder et à couper.

Prix **122^F**

Pince à extraire les C.I. Ex. Ex. 2 pour 24

Prix **86^F**

Prix **143^F**

Outil à insérer les C.I. 1416

Prix **57^F**

PISTOLET A WRAPPER

Sol batterie

Embout de recharge

pour pistolet. Prix **87,50^F**

SUPPORTS WRAPPER

8 brochures 5^F

16 brochures 5^F

28 brochures 8^F

14 brochures 4^F

24 brochures 7^F

40 brochures 11^F

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Grip Cr» 1000 V 20 A **46^F**

Grip Fil «Grip Br» 1000 V 1A

Flexible tige de 50 mm

Tige de 100 mm

Prix **34^F**

Prix **36^F**

TABLE DE MIKAGE

MP 65

Distorsion 0,3%.

Prix **399^F**

PUPIRE DE MIKAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talker et 2 yu-mètres éclairés.

Prix **889^F**

COFFRETS «ESM»

40 ou 60 TIROIRS

Prix **189^F**

Prix **269^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

Prix **399^F**

SERIES «ER» et «ET»

Dim. int. 440 x 37 **285,80**

ER 4009 440 x 78 **327,--**

ER 4013 440 x 110 **374,50**

ER 4017 440 x 150 **424,20**

ER 4022 440 x 205 **490,--**

Dim. int. 270 x 250 **250,80**

ET 2701 270 x 250 **250,80**

ET 2702 270 x 250 **250,80**

ET 2703 270 x 250 **250,80**

ET 2704 270 x 250 **250,80**

ET 2705 270 x 250 **250,80**

ET 2706 270 x 250 **250,80**

ET 2707 270 x 250 **250,80**

ET 2708 270 x 250 **250,80**

ET 2709 270 x 250 **250,80**

ET 2710 270 x 250 **250,80**

ET 2711 270 x 250 **250,80**

ET 2712 270 x 250 **250,80**

ET 2713 270 x 250 **250,80**

ET 2714 270 x 250 **250,80**

ET 2715 270 x 250 **250,80**

ET 2716 270 x 250 **250,80**

ET 2717 270 x 250 **250,80**

ET 2718 270 x 250 **250,80**

ET 2719 270 x 250 **250,80**

ET 2720 270 x 250 **250,80**

ET 2721 270 x 250 **250,80**

ET 2722 270 x 250 **250,80**

ET 2723 270 x 250 **250,80**

ET 2724 270 x 250 **250,80**

ET 2725 270 x 250 **250,80**

ET 2726 270 x 250 **250,80**

ET 2727 270 x 250 **250,80**

ET 2728 270 x 250 **250,80**

ET 2729 270 x 250 **250,80**

ET 2730 270 x 250 **250,80**

ET 2731 270 x 250 **250,80**

ET 2732 270 x 250 **250,80**

ET 2733 270 x 250 **250,80**

ET 2734 270 x 250 **250,80**

ET 2735 270 x 250 **250,80**

ET 2736 270 x 250 **250,80**

ET 2737 270 x 250 **250,80**

ET 2738 270 x 250 **250,80**

ET 2739 270 x 250 **250,80**

ET 2740 270 x 250 **250,80**

ET 2741 270 x 250 **250,80**

ET 2742 270 x 250 **250,80**

ET 2743 270 x 250 **250,80**

ET 2744 270 x 250 **250,80**

ET 2745 270 x 250 **250,80**

ET 2746 270 x 250 **250,80**

ET 2747 270 x 250 **250,80**

ET 2748 270 x 250 **250,80**

ET 2749 270 x 250 **250,80**

ET 2750 270 x 250 **250,80**

ET 2751 270 x 250 **250,80**

ET 2752 270 x 250 **250,80**

ET 2753 270 x 250 **250,80**

ET 2754 270 x 250 **250,80**

ET 2755 270 x 250 **250,80**

ET 2756 270 x 250 **250,80**

ET 2757 270 x 250 **250,80**

ET 2758 270 x 250 **250,80**

ET 2759 270 x 250 **250,80**

ET 2760 270 x 250 **250,80**

ET 2761 270 x 250 **250,80**

ET 2762 270 x 250 **250,80**

ET 2763 270 x 250 **250,80**

ET 2764 270 x 250 **250,80**

ET 2765 270 x 250 **250,80**

ET 2766 270 x 250 **250,80**

ET 2767 270 x 250 **250,80**

ET 2768 270 x 250 **250,80**

ET 2769 270 x 250 **250,80**

SERIE «EP»

Dim. int. 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2114 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2115 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2116 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2117 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2118 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2119 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2120 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2121 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2122 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2123 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2124 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2125 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2126 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2127 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2128 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2129 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2130 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2131 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2132 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2133 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2134 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2135 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2136 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2137 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2138 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2139 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2140 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2141 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2142 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2143 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2144 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2145 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2146 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2147 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2148 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2149 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2150 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2151 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2152 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2153 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2154 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2155 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2156 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2157 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2158 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2159 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2160 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2161 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2162 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2163 210 x 140 x 35 AV x 75 R

EP 2164

2x100MHz



Beckman Industrial™

Présente 2 nouveaux modèles d'oscilloscopes d'une conception avancée avec une construction modulaire enfichable facilitant au maximum la maintenance.

MODELE 9100

2 x 100 MHz.

MODELE 9060

2 x 60 MHz.

(documentation détaillée sur demande).

DISTRIBUE PAR :

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

MONTPARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10

De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

CARACTERISTIQUES COMMUNES

3 entrées verticales dont 2 entrées présentant une sensibilité maximale de 5 mV/division. La 3^e, une sensibilité commutable de 500 mV/div. ou 100 V/div. Une sensibilité de 1 mV/div. est possible dans la bande de 0 à 20 MHz en utilisant l'expansion par X5.

Le balayage horizontal comporte une double base de temps et une fonction retard.

INNOVATIONS

Une commande linéaire de focalisation.
Un verrouillage de niveau de déclenchement des circuits de polarisation dynamique.
Commutateur de loupe X10.

Ecran rectangulaire 152 mm.
Réticule d'éclairage interne.
Base de temps horizontale :
9100 = 0,5 S/d. à 20 nS/d.
9060 = 0,5 S/d. à 50 nS/d.
Tension d'accélération :
9100 = 18 KV.
9060 = 12 KV.

PRIX 9100

18970^F

PRIX 9060

14225^F

CREDIT POSSIBLE

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



NOUVEAU METRIX MX 573

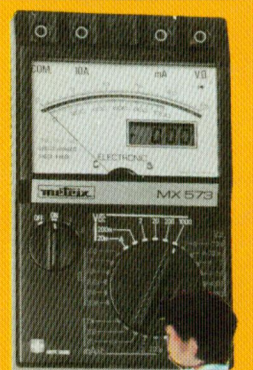
UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS
QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivoltmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 M Ω .
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω .
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω .
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- Lecture en dB d'une bande passante.

Prix : **2845^F**



Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ($\pm$ YB).
- Fonction addition et soustraction ($Y_A \pm Y_B$).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
- Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.540^F

+ port
48 F

DISTRIBUÉ PAR :

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10

De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin