

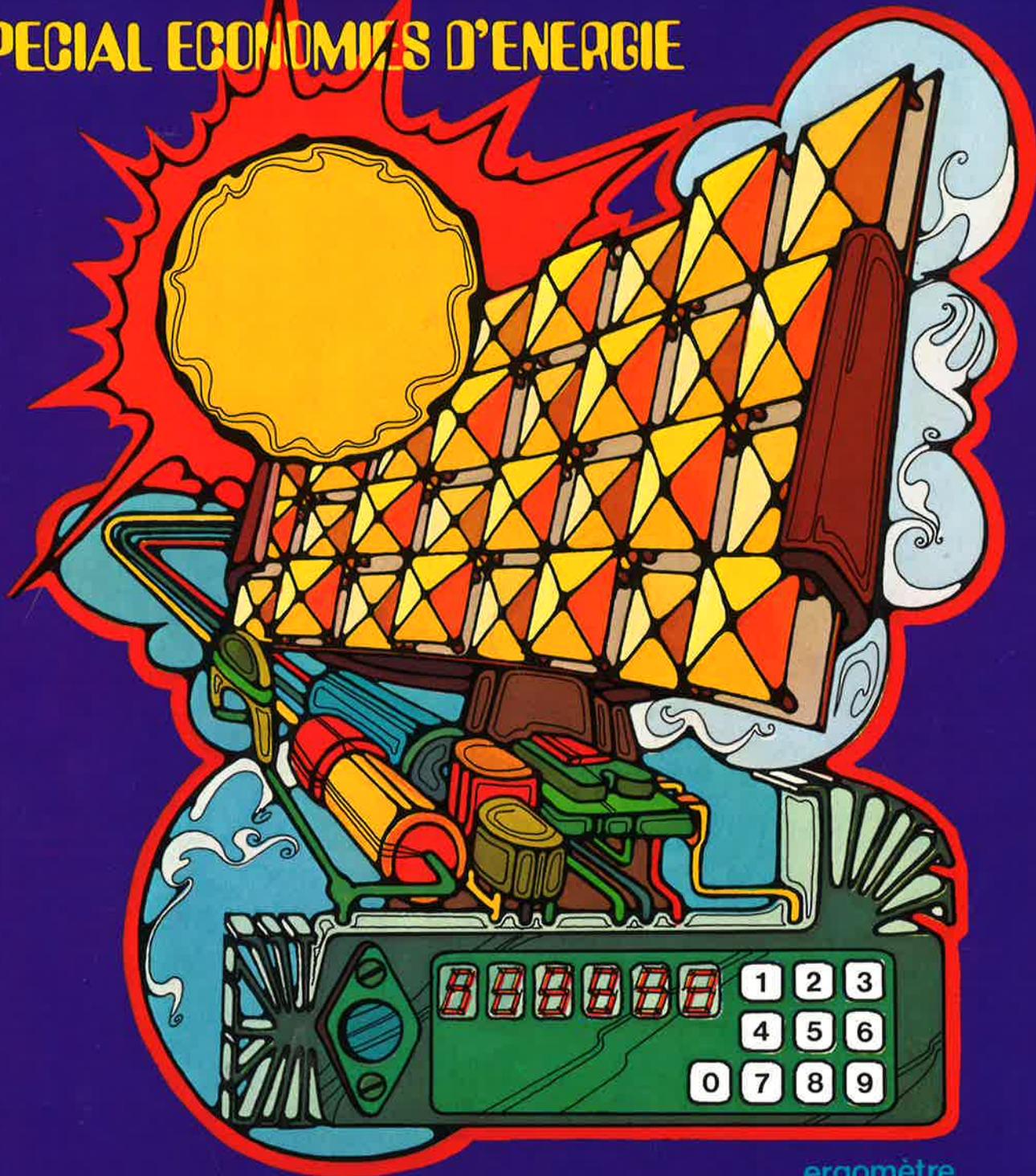
elektor

no. 30
décembre 1980

10 FF
69 FB

électronique pour labo et loisirs

SPECIAL ECONOMIES D'ENERGIE



ergomètre

alarme pour réfrigérateur

détecteur de courants d'air

assistance objective pour la conduite automobile

commande de pompe de chauffage central

SUISSE: 4.80 FS
ITALIE: 2000 Lires
ESPAGNE: 180 Pesetas
CANADA: 3\$ (surface)
CANADA: 4\$ (par avion)
ALGERIE: 12 Dinars

M1531-30-10FF

selektor	12-10
Silicium polycristallin.	
les infrarouges et les déperditions de chaleur	12-19
La visualisation en couleurs des fuites de chaleur	
le recyclage des piles sèches	12-22
coupe-circuit pour cafetière électrique	12-25
commande automatique pour rideaux	12-28
indicateur de consommation de carburant	12-32
Un nouvel indicateur vraiment simple et quasi universel	
alarme pour réfrigérateur	12-40
cosinus φ anti-gaspi	12-42
Améliorez l'angle de déphasage des moteurs électriques	
détecteur de courants d'air	12-46
comment faire des économies d'énergie	12-48
ergomètre pour chauffage central	12-51
Comment savoir exactement pendant combien de temps a fonctionné votre chauffage central!	
le tort d'Elektor	12-53
les tenants et aboutissants de votre chauffage central	12-56
une assistance objective pour la conduite automobile	12-59
Un compte-tours sonore pour améliorer votre style de conduite.	
Elektroscope. Construisez vous-même votre oscilloscope	12-64
le troisième et dernier article de cette série	
extension mémoire pour le Junior Computer	12-76
commande de pompe de chauffage central	12-78
lettre aux lecteurs	12-81
marché	12-82

sommaire

SOMMAI
SOMMIM
SOMM
SO



une mise en boîte

N'entendez-vous pas un bruit de boîtes de fer-blanc entre-choquées? Ce sont les très nombreuses boîtes, farcies d'électronique, que nous avons reçues de nos lecteurs. Il faut croire que l'idée de ce concours a stimulé les imaginations! Le sommaire du mois prochain rendra compte des meilleurs circuits, soit environ 25 montages différents, tous habillés de fer-blanc.

Un numéro que l'on s'arrachera . .

Profitez-en pour vous abonner dès maintenant!

*(utiliser la carte détachable)
Et en février, nous vous présenterons un numéro spécial disco, avec quelques idées détonantes.*





Téléphonez-nous pour prix et délais



Ecrivez-nous (carte dans ELEKTOR)

UN fournisseur pour vos kits

BERIC

Venez-nous voir (du Mardi au Samedi) de 9 H à 12 H 30 et de 13 H 30 à 19 H

TROIS moyens faciles pour nous joindre...

joyeux noël et bonne année!

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR	composants	C.I. seul	
No 1	6031 Récept. BLU (avec galva)	123,-	
	9453 Générateur de fonct. (avec transfo) . . .	254,-	32,75
	9846-1 RAM E/S	216,-	68,-
	9846-2 SC/MP avec notice	242,-	23,50
	Face avant gén. de fonct.		24,90
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo) . . .	286,-	35,-
	9851 Carte CPU (sans connecteur) avec 2 x MM5204Q program	512,-	100,-
No 3	9863 Carte ext mémoire avec MM5204Q program	376,-	150,-
	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt. . . .	180,-	36,50
	9893 Carte Hex I/O	688,-	200,-
	9817-2 Voltmètre à leds	116,-	20,65
	9860 Voltmètre de crête	24,-	20,-
	9444 Table de mixage avec pot. et transfo. .	240,-	77,25
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,-	16,-
	9906 Alim syst. à μP sans connect.	98,-	43,50
	9885 Carte RAM 4K sans connect.	788,-	175,-
	9927 Mini Fréquence-mètre avec transfo .	284,-	32,-
No 5/6	9887-1.2-3-4 Fréquence-mètre 250 MHz avec transfo	930,-	260,75
	9905 Interface cassette	140,-	30,75
No 7	9985 Sablier (avec H. P.)	88,-	24,25
	9965 Clavier ASCII	456,-	76,25
	9954 Préconsonant	38,-	25,-
No 8	9966 Elekterminal	822,-	82,50
	9949 Luminant	322,-	78,05
	79005 Voltmètre numérique universel	154,-	29,35
	79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	48,-	21,25
No 9	9952 Fer à souder à température régulée . .	63,-	20,65
No 10	9144 Ampli HiFi 20 W TDA 2020	71,-	21,25
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,-	30,25
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,-	15,50
No 12	79026 Clap Switch + transducteur	74,-	75,-
	79075 Microordinateur Basic	842,-	80,-
	9823 Ioniseur	80,-	15,50
No 15	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,-	22,-
	79082 Décodeur stéréo	133,-	20,75
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva .	133,-	45,-
	79077 Générateur simple de sons bizarres avec H P	45,-	20,-
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,-	56,-
No 16	79095 Elekarillon	184,-	14,25
	79514 Gate dip	152,-	56,-
	79038 Extension mémoire pour Elekterminal (sans connect.)	364,-	51,-
	79088 Digifard + transfo	288,-	38,75
No 17	79519 Accord par touches sensibles	182,-	17,50
	9987 Générateur sinusoïdal + transfo . . .	98,-	36,50
	9984 Ampli téléphonique + ventouse et transfo	111,-	14,-
No 18	79950 Fuzz box réglable	33,-	14,50
	79053 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser)	122,-	19,50
	80021 Pronostiqueur	72,-	83,50
No 19	80023b Affichage numérique de la fréquence d'accord + transfo	475,-	11,25
	80031 TOP-AMP version avec OM 961	241,-	41,25
	79513 TOP-PRE-AMP avec transfo	384,-	93,-
	80049 TOS-Mètre avec galva	93,-	86,-
No 20	80019 Codeur SECAM	240,-	72,-
	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	43,-	11,-
	80016 Peste électronique avec H. P.	72,-	14,-
	78065 Gradateur sensitif version 400 W	69,-	38,-
	77101 Amplificateur auto-radio 4 W	38,-	61,-
	80024 Nouveau BUS pour système à μP, jeu de 5 connect. M + F	300,-	26,50
	80027 Générateur de couleurs	208,-	55,-
No 21	9985 Bagatelle de poche avec manche à balai .	55,-	46,-
	80065 Transposeur d'octave	46,-	40,-
	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,-	82,-
	80067 Digisplay avec pince de test	82,-	28,-
	80009 Effets sonores	184,-	69,-
	80066 Comp. Imprimante avec transfo (sans connecteur)	420,-	36,25
No 22	80045 Thermomètre numérique à LED	235,-	75,-
	80050 Interface cassette Basic (sans connect.)	670,-	45,-
	80054 Vocophonie	109,-	149,-
	80060 Chorosynth avec transfo	504,-	1075,-
	80089 Junior computer avec transfo	1075,-	131,-
	80069 Interphone	131,-	42,-
	9955 Fondu enchaîné secteur	42,-	85,-
	9956 Fondu enchaîné 24 V avec transfo . . .	85,-	32,-
No 23	80109 Protection pour batterie avec relais . .	32,-	162,-
	80084 Allumage électronique à transistor . . .	162,-	114,-
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,-	34,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,-	304,-
	80096 Indicateur de consommation essence sans capteurs	304,-	61,-
	80101 Indicateur de tension pour batterie . .	61,-	132,-
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,-	

ELEKTOR	composants	C.I. seul	
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip.	126,-	28,75
	80130 Chasseur de moustique avec écouteur . .	13,-	11,25
No 25/26	80071 Cardiotachymètre numérique	204,-	73,-
	80145 Alim. de laboratoire	180,-	19,-
	80525 Filtre de bande réglable	44,-	19,50
	80506 Récepteur super-réaction	64,-	30,-
No 27	80076 Antenne Ω avec transfo	95,-	26,90
	80077 Testeur de transistors avec transfo . . .	122,-	39,50
	80085 Amplificateur PWM	52,-	11,25
	80117 Fréquence-mètre à cristaux liquides . . .	289,-	24,40
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif avec supports)	1151,-	215,75
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,-	45,65
No 28	80128 Traceur de courbes	13,-	9,75
	80138 VOX	70,-	26,25
No 29	Nous proposons certains kits à partir des articles contenus dans ce numéro. Pour connaître leurs constitutions, prix et disponibilité, trois solutions: Ecrivez nous (carte dans ELEKTOR), téléphonez-nous au 657-68-33, venez nous voir au 43 rue Victor Hugo, 92240 Malakoff.		
No 30	81015 Fermeture de rideaux avec transfo et moteur	192,-	42,50
	81019 Commande de pompe de chauffage avec transfo	120,-	27,-
	81028 Détecteur de courant d'air	14,-	10,-
	81024 Alarme pour réfrigérateur avec HP	53,-	13,50
	81023 Coupe circuit pour cafetière électrique	129,-	13,50
	81013 Indicateur nombre de tours/couple moteur	65,-	25,-
	81035 Indicateur de consommation de fuel . . .	138,-	107,40
	81031 Ergomètre	54,-	19,50

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilités.

● * ●

NOUVEAU **CLUB «JUNIOR COMPUTER»** **BERIC**

et «ORDINATEUR pour JEUX TV»

● * ●

Nos Buts: Forum d'échange sur la micro-informatique
Partage de connaissances et d'informations
Elaboration en commun de programmes
Etude et discussion de projets d'application.

Nos Moyens Matériels: kits ELEKTOR, laboratoire
Documentation: bibliothèque, bulletin de liaison
Local et technicien à disposition le samedi.

* Nous vous offrons gratuitement le bulletin de liaison. Retournez nous
* la Carte Service Lecteurs en encart dans ce numéro en nous précisant vos centres d'intérêt.

* Envoyez nous vos réalisations: petits automatismes, périphériques
* spécialisés, programmes et applications particuliers....

* On vous attends....

● * ●

● * ●

*** AVEC EN PLUS LA GARANTIE *
* APRES-KIT BERIC ***

* Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une
* garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non
* conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de
* réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire
* contre-remboursement. CE CI NE CONCERNE QUE NOS KITS
* COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

● * ●

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter
Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues
REGLEMENT A LA COMMANDE ● PORT ET ASSURANCE PTT: 10% ● COMMANDES SUPERIEURES à 300 F. franco ● COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)
B. P. No 4-92240 MALAKOFF ● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi
Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

BERIC

BERIC C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par ELEKTOR aux meilleurs prix et des plus grandes marques.

TRANSISTORS

AC187K . . . 3,70	BC261 . . . 2,-	BD232 . . . 6,-	BFY90 . . . 10,-	2N1893 . . . 3,50
AC187/188K . . . 6,70	BC307 . . . 2,-	BD241 . . . 6,10	BU111 . . . 22,90	2N2218 . . . 3,-
AC188K . . . 3,70	BC308 . . . 2,-	BD242 . . . 6,60	BU208 . . . 15,-	2N2219 . . . 3,-
AD149 . . . 9,10	BC321 . . . 2,-	BF167 . . . 3,90	E300 J300 . . . 5,-	2N2269 . . . 3,-
AD181 . . . 4,85	BC322 . . . 2,-	BF173 . . . 3,15	FT2955 . . . 7,50	2N2646 = T1543 . . . 3,-
AD182 . . . 4,40	BC327 . . . 2,50	BF178 . . . 4,-	FT2955 . . . 7,50	2N2905 . . . 3,-
AF126 . . . 3,25	BC347 . . . 1,50	BF179 . . . 4,50	TIP23 . . . 4,50	2N2907 . . . 3,-
AF139 . . . 5,10	BC516 . . . 3,45	BF180 . . . 5,50	TIP30 . . . 4,50	2N3053 . . . 3,50
BC107 . . . 2,-	BC517 . . . 3,-	BF185 . . . 2,10	TIP32 . . . 6,-	2N3054 . . . 6,80
BC108 . . . 1,90	BC546 . . . 1,50	BF199 . . . 1,85	TIP22 . . . 12,-	2N3055 . . . 8,50
BC140 . . . 3,50	BC547 . . . 1,-	BF200 . . . 5,50	TIP620 . . . 15,-	2N3553 . . . 12,-
BC141 . . . 4,-	BC548 . . . 1,-	BF245 . . . 3,35	TIP625 . . . 15,-	2N3711 . . . 2,50
BC143 . . . 5,-	BC549 . . . 1,30	BF246 . . . 6,25	TIP2955 . . . 9,-	2N3819 . . . 3,-
BC160 . . . 3,50	BC556 . . . 1,40	BF256 . . . 5,70	TIP3055 . . . 8,-	2N3866 . . . 7,50
BC161 . . . 4,-	BC557 . . . 1,-	BF323 . . . 3,50	T1543 . . . 7,50	2N4416 = BF246 . . . 12,-
BC177 . . . 3,50	BC559 . . . 1,40	BF324 . . . 3,50	U309 . . . 10,-	2N5179 . . . 12,-
BC178 . . . 2,-	BC639 . . . 3,-	BF451 . . . 4,50	2N706 . . . 4,-	2N5548 . . . 6,-
BC179 . . . 2,10	BD131 . . . 7,-	BF494 . . . 2,20	2N708 . . . 3,-	3N201 . . . 6,-
BC182 . . . 2,-	BD135 . . . 3,25	BF905 . . . 8,-	2N709 . . . 7,-	3N204 . . . 12,-
BC183 . . . 2,-	BD136 . . . 3,25	BFR90 . . . 25,-	2N914 . . . 4,-	3N211 . . . 12,-
BC213 . . . 2,50	BD137 . . . 3,45	BFR91 . . . 26,-	2N918 . . . 4,-	40673 = 3N204 . . . 12,-
BC237 . . . 1,50	BD138 . . . 4,-	BFT66 . . . 20,-	2N1613 . . . 3,-	40841 = 3N201 . . . 12,-
BC238 . . . 1,50	BD139 . . . 4,-	BFX89 . . . 8,50	2N1711 . . . 3,-	
BC239 . . . 1,80	BD140 . . . 4,-			

Condensateurs céramiques

Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 10 nF 0,30
de 10 nF à 0,47 µF 0,50

Condensateurs électrolytiques

Modèle axial, faible dimension
µF 16V 40V 63V
1 1,20 1,20 1,20
2,2 1,20 1,20 1,20
4,7 1,20 1,20 1,20
10 1,20 1,20 1,50
22 1,20 1,70 1,80
47 1,20 1,70 1,80
100 1,50 2,- 2,80
220 1,80 2,50 3,60
470 2,50 3,10 5,-
1000 3,70 4,70 8,30
2200 5,30 8,30 13,90
4700 11,- 13,50 21,-

Condensateurs tantalum goutte

0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35V 2,-
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35V 3,-
10 µF/15/22 µF, 16V 5,-
100 µF, 12V 8,-
470 µF, 3V 10,-

Quartz

1000 kHz/1008 kHz/2000 kHz/4000 kHz/8867 kHz prix uniforme . . . 40,-

Séls miniatures

0,15 µH/0,22 µH/1 µH/4,7 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/1 mH/10 mH: prix uniforme 6,-

Radiateurs

pour TO 18 2,-
pour TO 5 2,-
pour TO 66/TO 3 (simple U) . . . 5,-
pour TO 66/TO 3 (double U) . . . 10,-
pour TO 66/TO 3 (professionnel) . . . 15,-
pour TO 220 3,-
TO 3 (crapaud) 3,-

Résistances 1/4 W 5% carbone

toutes les valeurs 0,25

Touches clavier ASCII

Touche simple 4,50
 Touche space 7,-
 Jeu de signes transfert pour dito . . . 10,-

Potentiomètres variables

47 ohms à 2,2 Mohms
Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter (suivant disp.) . . . 3,-
Double sans inter (suivant disp.) . . . 10,-
Simple avec inter (suivant disp.) . . . 5,-
Double avec inter (suivant disp.) . . . 12,-
Potentiomètre rectiligne stéréo
2 x 47 kohms log, utilisé dans la table de mixage 15,-
Bobiné 3 W 9,-

Support de CI

à souder à wrapper
8 br. rond 6,-
10 br. rond 7,-
2 x 4 br. 2,- 3,-
2 x 7 br. 2,- 3,-
2 x 8 br. 2,- 3,-
2 x 9 br. 4,- 6,-
2 x 12 br. 8,- 12,-
2 x 14 br. 10,- 15,-
2 x 20 br. 12,- 18,-

Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50

Condensateurs MKH Siemens

Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 22 nF 0,80
de 22 nF à 47 nF 0,95
de 56 nF à 100 nF 1,-
de 120 nF à 220 nF 1,30
de 270 nF à 470 nF 2,-
de 500 nF à 820 nF 2,60
1 µF 2,80
2,2 µF 6,50

Circuits programmés

74S387 ELEKTOR MINIMAL 9977 60,-
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9851/9863 396,-
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 132,-
2708 Junior Computer 80089-1 100,-
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 350,-
INS8295S selon NS79075 644,-
INS8295E selon ELEKTOR 644,-

Minikit pour amplificateur de puissance à FET CA3045/MP5U56/MP5U03 / 2 N4402 / VN89AF / CR200 CR390 250,-

Ponts redresseurs

PR1: 0,5 A 110V 3,-
PR2: 1,5 A 80V 6,-
PR3: 3,2 A 125V 15,-
PR4: 10 A 40V 30,-
BY164 6,-

C-MOS

4000 . . . 2,20	4024 . . . 8,40	4066 . . . 6,-
4001 . . . 2,20	4027 . . . 4,80	4068 . . . 2,20
4010 . . . 6,-	4028 . . . 9,40	4069 . . . 2,20
4011 . . . 2,20	4030 . . . 3,90	4071 . . . 2,20
4012 . . . 2,20	4034 . . . 11,80	4081 . . . 2,20
4013 . . . 3,40	4035 . . . 11,80	4093 . . . 6,-
4014 . . . 9,60	4040 . . . 11,80	4099 . . . 13,-
4015 . . . 8,40	4042 . . . 8,40	4057 . . . 4,50
4016 . . . 5,40	4046 . . . 11,80	4514 . . . 25,10
4017 . . . 9,60	4049 . . . 3,90	4518 . . . 11,80
4020 . . . 11,80	4050 . . . 3,90	4520 . . . 10,60
4022 . . . 9,60	4053 . . . 11,80	4528 . . . 10,60
4023 . . . 2,20	4060 . . . 13,20	40106 . . . 12,-

TTL

type	N	LS	type	N	LS	type	N	LS
7400	1,80	2,70	7451	-	2,70	74175	8,40	8,60
7401	1,80	2,70	7453	2,20	-	74182	8,40	-
7402	1,80	2,70	7460	2,40	-	74185	15,-	-
7403	1,80	-	7472	2,80	-	74188	-	19,80
7404	2,20	3,-	7473	3,40	-	74190	9,60	-
7405	2,20	3,-	7474	3,40	4,-	74191	-	10,80
7406	3,30	-	7475	5,10	5,30	74192	8,-	10,80
7407	3,30	-	7476	3,40	-	74193	8,-	10,80
7408	2,20	3,-	7483	7,20	8,20	74194	8,-	-
7410	1,80	2,70	7485	8,40	9,60	74196	9,60	10,80
7413	4,20	5,-	7486	3,60	4,50	74197	7,20	-
7414	-	8,-	7489	20,90	-	74221	-	8,40
7416	3,-	-	7490	4,20	5,40	74241	-	14,20
7420	1,80	2,70	7491	5,30	-	74243	-	12,-
7421	-	2,70	7492	4,80	5,80	74244	-	12,-
7427	3,30	-	7493	4,80	5,30	74247	-	8,40
7430	1,80	2,70	7495	8,-	8,80	74251	-	7,20
7432	-	3,50	7496	8,-	-	74258	-	9,60
7437	-	3,50	74113	-	4,20	74266	-	4,80
7440	1,80	-	74120	10,80	-	74273	-	16,80
7442	5,40	-	74163	8,40	9,60	74279	-	6,60
7445	8,40	-	74184	8,40	9,90	74283	-	6,60
7447	7,20	-	74165	8,40	9,90	74290	-	6,-
7450	1,80	-	74174	9,60	10,20	74293	-	6,30

SAA1070	162,-	TCA4500	26,-	XR2206	40,-
SDA5680A	253,-	TDA1034B	22,-	XR2207	45,-
SC/MP11	120,-	TDA1034NB	32,-	XR4151/RC4151	-
SFF96364	150,-	TDA1045	7,50	78L05 à	-
SO41P	14,-	TDA1046	28,-	78L02	6,-
SO42P	15,-	TDA2002	27,-	79L05 à	-
S566B	32,-	TDA2020	36,-	79L12	6,-
TAA611	11,80	TLO74	26,-	7805 à 7824	10,-
TAA661	13,50	TLO81/LF356	-	7905 à 7924	10,-
TBA120	7,50	TLO84	16,-	78G.	8,-
TBA641	22,-	UA709	3,80	79G.	18,-
TBA790	7,50	UA710	5,20	78HG.	64,-
TBA800	11,40	UA723	5,-	95H90	80,-
TBA810	14,-	UA733	14,90	11C90	120,-
TCA210	34,-	UA739	10,-	2616	-
TCA220	28,-	UA741	3,50	2621	jeu le jeu:
TCA280	20,40	UA747	9,90	2636	TV 496,-
TCA420	33,-	UA770	18,-	2650	-
TCA440	16,90	UAA180	18,-	-	-
TCA910	15,-	ULN2003	16,-	-	-
TCA940	29,50	XR2203	16,-	-	-

Diodes Varicap

BA102 4,-
BB104 6,-
BB1056 3,-
BB142 6,-

Diodes de commutation

BAX13 0,70
1N4148 0,40
OAG5 0,40
1N4150 1,-

Diodes de redressement

1N4007, 1 A 1000 V 1,-
1N5408, 3 A 1000 V 3,-

Diodes Schottky

FH1100 (HP2800) 8,-

Optocoupleurs

TIL111 10,-
ICT260 simple 7,50
ICT600 double 15,-
CNY47A 14,-
MCS2400 18,-
OPI1264 15,-

Afficheurs

7756 12,-
7750 12,-
7760 12,-
MAN4640 23,-
7414 113,-
7730/TIL312/DL707 12,-
FND567 16,50
FAN5132T + LZ302 176,-

Diodes LED

ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce . . 2,50
Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50
ø 3 mm 0,50

Photo PIN diode

BPW34 15,-

Photorésistances LDR

Miniature 7,50
Genre LDR03 12,-

Photodiode infrarouge

OAP12 31,-

Ensemble émission-réception infrarouge (notice)

Diode TIL38 + phototransistor TIL78, l'ensemble 15,-

Diodes zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50
200 V 3,-

Divers

Transducteur PXE 25,-
Micro électret 25,-
Connecteur DIN41612, 64 broches le jeu M + F 65,-
Condensateur variable 500 pF/250 pF 20,-
Pince test 16 broches 53,-
Jeu de deux manches de commande jeux TV 680 kohms 60,-

Pot ajustable multitours Hélitrim

SFD 455 9,-
SFE 10,7 8,-
34342 TOKO 7,-
34343 TOKO 7,-
BLR3107N 38,-
BLR3132 43,-

Digitast

Digitast avec LED 13,-
Tore T50-6 ou T50-12 6,-
CTN 10 kohms 25°C 15,-
Tore antiparasitage triac 11,-
Mandrin Kashke 7,-

Moteur avec démulti 81015

ø 50 mm 50,-
HP 8 / 25 ou 50 ohms 15,-
Buzzer 6/12 V 10,-
Ampoule digit 1 5,-
Ajustable 200 pF pour CI 10,-
Mandrin VHF TOKO 6,-
Jeu de 2 transducteurs E + R 40 kHz 52,-
Tore B62152004 3,-
Connecteur DIN41617, 31 broches le jeu M + F 22,-

Diac

ST2 (32 V) 2,30

Triac

8 A/400 V 5,-

Thyristor

8 A/400 V 5,30

EXPEDITION RAPIDE

DECOLLETAGE

CONNECTEURS



JACK Ø 2,5 mm et > 3,5 mm
CSM6 CSM7 CM10 CM11

• Série sub-miniature JACKS Ø 2,5 mm.
CBM 5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm, avec coupure, 1,35 F
CSM 6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm. Capot plastique, 1,10 F
CSM 7. Fiche mâle, Ø 2,5 mm LUXE. Capot bakélite serrable, 2,70 F
CSM 8. Fiche femelle, Ø 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite, 1,70 F

• Série miniature JACKS Ø 3,5 mm
CM 9. Prise châssis femelle métallique Ø 3,5 mm, avec coupure, 1,10 F
CM 10. Fiche mâle Ø 3,5 mm. Capot plastique, 1,10 F
CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm LUXE. Capot, serrable, 2,20 F
CM 12. Fiche femelle Ø 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot, 2,20 F
CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm, métal chromé, 2,70 F
CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé, 2,70 F

FICHE NORMES DIN CFM

CM. Connecteurs mâles :
3 broches, 90° 1,70 F
5 broches, 45° 1,70 F
5 broches, 60° 2,20 F
6 broches, 60° 2,20 F

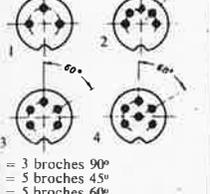
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
3 pôles, 90° 2,00 F
5 pôles, 45° 2,00 F
5 broches, 60° 2,20 F
6 broches, 60° 2,00 F

CFM. Connecteurs femelles (châssis) :
3 broches, 90° 2,00 F
5 broches, 45° 2,00 F
5 pôles, 60° 2,00 F
6 pôles, 60° 2,00 F

Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN)
3 pôles, 90° 2,60 F
3 pôles, 45° 2,60 F
Prise haut-parleur 2,60 F
Avec interrupteur 2,80 F (A l'enfichage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)



FICHES CANONS
1 = 3 broches 90°
2 = 5 broches 45°
3 = 5 broches 60°
4 = 6 broches 60°



JACKS Ø 6,35 mm - STEREO Utilisés pour casques STEREO : 3 contacts dont la masse au châssis.
CSS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serrable, 3,35 F
CSS 39. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, serrable, 3,35 F
CSS 40. Fiche mâle, serrable, cabochon métal chromé, 7,70 F
CSS 42. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis, ± de perçage : 9 mm 3,70 F

XLR 4 31. Châssis 4 br. fem. 29 F
XLR 3 32. Châssis, 4 br. mâle 21 F
XLR 3 31. Châssis, 3 br. fem. 29 F
XLR 3 12 C. Prol. 3 br. mâle 21 F
XLR 3 11 C. Prol. 3 br. fem. 26 F
RCA. CINCH, ADAPTEURS C12 C14

RCA - CINCH
C10. Fiche mâle, type stand. avec cabochon plast. souple 1,00 F
C11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple 1,35 F
C12. Fiche mâle, type LUXE. avec cabochon bakélite serrable 2,00 F
C13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE avec cabochon bakélite serrable 2,10 F
C14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé 2,35 F
C15. Fiche mâle (prolongateur) avec cabochon métal chromé 2,70 F



AI. Plaquettes châssis :
2 prises coaxiales avec contre-plaque 2,20 F
4 prises coaxiales avec contre-plaque 3,50 F
Facile à viser 5x20, 800 mm, 2, 3, 4, 5 A. Unité 0,60 F
Par 10 l'unité 0,80 F

CS30 CS32 CS36 CS35 CS34 CS33

JACKS Ø 6,35 mm. MONO
Pour câbles blindés : 2 contacts dont la masse au châssis (MICRO. AMPLI. MESURE...)
CS 30. Fiche mâle, cabochon bakélite, serrable, 2,20 F
CS 31. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, 2,20 F
CS 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serrable, 4,45 F
CS 33. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé 5,45 F
CS 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis. Ø de perçage 9 mm 3,65 F
CS 35. Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique 4,15 F
CS 36. Fiche mâle coudée. 90° du câble à 90°, corps métallique poli 2,80 F

CSS 41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastique, 15 F
CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle, 9 plots sur la partie arrière 7,70 F
CSS 43. Identique à CSS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière 7,70 F
CSS 44. Fiche mâle coudée (90°), cabochon métallique 5,50 F



PM/PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) 1,70 F
Prise femelle : prolongateur 1,80 F
PM à vis. Prise mâle 2,50 F
PF à vis. Prise femelle 2,50 F
PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis) 1,80 F
Avec coupure 1,80 F
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur 2,80 F (Les 2 positions d'enfichage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)
N2. Boîtier de raccordement. Entrée, 1 prise femelle H.P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN 11,00 F
Z1. Fiche HP mâle/femelle 6,20 F

COMMUTEURS



STANDARDS
Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenues.
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Type plastique (isolée) 1,80 F
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolée) 1,80 F
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque 6,45 F
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 30 mm. Bouton : 16x19 mm 6,10 F
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque Ø perçage 13 mm 8,45 F

CM30 CM32 CM31 CM33 CM35

SUBMINIATURE
Commutateur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.
CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR 9,90 F
CM 32. 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR 13,00 F
CM 33. 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR 18,00 F
CM 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge 2,50 F

COMMUTEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS
M1 I (unipolaire) 15,00 F
M1 2 (bipolaire) 18,00 F

ALIMENTATION



PF1. Type châssis isolé pour cartouche 5x20 mm. Ø de perçage 13 mm 4,20 F
PF 2. Type châssis isolé pour cartouche 6x32 mm. Ø de perçage 13 mm 3,90 F
PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6 x 32 mm 2,80 F
G. Porte-fusibles, fixation : circuit imprimé 1,70 F
Porte-fusible, fixation : à visser 1,70 F
J. Répartiteur de tension : 110-220 V 1,80 F

BOITIERS PORTE-PILES
PP1. Pression pour porte-piles 1,20 F
25x16x60 mm 3 V 3,30 F
PP3. Pour 4 piles 6 V 30 x 28 x 60 mm 3,50 F
PP4. Pour 6 piles 9 V 45x28x28 mm 4,80 F
PP5. Pour 8 piles 12 V 55x28x60 mm 8,50 F

PP1 PP2 PP3 PP4 PP5



CP40. Isolant HF. Plaque argent. Contact central plaqué or 15,40 F
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm 3,60 F
CP 42. Prise femelle châssis, fixation en 4 points 22,30 F
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou) 15,60 F
CP 44. Adaptateur coudé 90° (pour CP 40-CP 42) 37,70 F
CP 45. Adaptateur femelle/femelle permet de relier ensemble 2 fiches (CP 40) 18,40 F
CP 46. Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) 61,30 F

UHF
CP 50. Fiche mâle à baïonnette, 50 Ω (adaptable également 75 Ω) 13,95 F
CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spécialité 50 Ω (adaptable également 75 Ω). Ø de perçage pour fixation : 9,5 mm 13,95 F

BOUTON
CP 60 : BNC-UHF. BNC : CP 50 (mâle) UHF : CP 42 (femelle) 31,25 F
CP 61 : BNC-UHF BNC : CP 51 (femelle) UHF : CP 40 (mâle) 31,25 F

CONNECTEURS PROFESSIONNELS



PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder, 45 mm 0,90 F
PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm 1,00 F

PC10. Pointes aiguilles-aiguilles 7,00 F
PT 42. Fiches aiguilles-banane Ø 4 mm 9,50 F
PT 13. Pointes de touche. La paire 10,20 F
GF 1. Grip fil 14,50 F
GF 2. Grip fil 22,00 F

ADAPTEURS
BNC-UHF. BNC : CP 50 (mâle) UHF : CP 42 (femelle) 31,25 F
BNC-UHF. BNC : CP 51 (femelle) UHF : CP 40 (mâle) 31,25 F

PINCES CROCS
PC 1. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 32 mm 0,90 F



PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche 1,00 F
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes 1,10 F
PC 21. Nouveau modèle tout isolé 2,00 F

PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche 1,00 F
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes 1,10 F
PC 21. Nouveau modèle tout isolé 2,00 F

DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. Ø 4 mm 1,19 F
O'. Douille à encastrer isolée miniature. Ø 2,5 mm 0,80 F
O''. Prolongat. femelle, fixation vis miniature. Ø 2,5 mm 1,10 F
P. Fiche banane. Ø 4 mm. Fixat. de fil pour vis 1,70 F
P'. Fiche banane miniature mâle. Ø 2,5 mm 1,35 F
R. Dissipateur pour boîtier TO 5 1,80 F
S. Dissipateur pour boîtier TO 18 0,40 F
T. Passe-fil 0,25 F
U. Pied de meuble, noir 0,25 F
Y. Fiche banane multiple mâle + 6 femelles de couleurs différentes 8,70 F



FICHES TV-FM
N1. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F
N. Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F
N1. Séparateur télé 1,85 F
O. Fiche antenne, FM 1,80 F
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolongat.) 2,20 F
AT. Atténuateur 7,00 F
DV. Dérivation T blindée 8,00 F

ADAPTEURS
Permettant de modifier certains cordon-coaxiaux suivant divers stand.
AC20. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles 2,10 F
AC21. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO-STEREO ou séparés. 2 signaux (cordon souple) 4,25 F



AC22. RCA femelle Jack mâle. Ø 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise châssis Jack femelle 6,35 mm 5,35 F
AC 23. Jack femelle Ø 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise châssis RCA femelle 5,25 F
AC24. Jack femelle Ø 6,35. Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack Ø 3,5 mm.
RC25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique 5,25 F
RC 26. Jack mâle Ø 6,35 mm, 2 RCA femelles 5,25 F



POTENTIOMETRES A 1 AVEC Ø 6 mm.
PS1. Type P20. Axe plastique. 6 mm. lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,25 F
Par 5 mêmes valeurs 3,00 F
PAI. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,20 F
PCL. Type P20. Circuit imprimé. solet et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,80 F
Par 65 mêmes valeurs 3,20 F
PDS. Type JP20 C double linéaire 10,00 F
Par 5 mêmes valeurs 9,30 F
PDA. Type JP 20 C double inter. 13,50 F
Par 5 mêmes valeurs 12,50 F

POTENTIOMETRES A GLISSIÈRES
PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,00 F
PSI. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 7,00 F
Par 5 mêmes valeurs 6,80 F

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A 1 AVEC Ø 6 mm.
PS1. Type P20. Axe plastique. 6 mm. lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,25 F
Par 5 mêmes valeurs 3,00 F
PAI. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,20 F
PCL. Type P20. Circuit imprimé. solet et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,80 F
Par 65 mêmes valeurs 3,20 F
PDS. Type JP20 C double linéaire 10,00 F
Par 5 mêmes valeurs 9,30 F
PDA. Type JP 20 C double inter. 13,50 F
Par 5 mêmes valeurs 12,50 F



POTENTIOMETRES A GLISSIÈRES
PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,00 F
PSI. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 7,00 F
Par 5 mêmes valeurs 6,80 F

PROMOTION

acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est.

PROMOTION

reuilly composants
37, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

PROMOTION

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

PROMOTIONS

POTENTIOMETRES

- Type STANDARD avec inter, 3 valeurs différentes (4,7-10-22-47-100 KB). 9 F
- Les 9 pièces 9 F
- Type rectiligne stéréo. Course 58 mm. 3 valeurs différentes (2 x 47 KB, 2 x 10 KB, 2 x 100 KA). 12 F
- Les 6 pièces 12 F
- Type rectiligne mono. Course 40 mm. 3 valeurs différentes. (1 KA, 2,2 KA, 100 KC). 9 F
- Les 6 pièces 9 F

CONDENSATEURS

- 1 000 µF. 25 V. Les 10 20 F

PROMOTION CIRCUIT INTEGRÉ TDA 2004 Ampli 20 W ou 2 x 10 W... 39 F

PROMOTION ACCU ITT

Type R6 par 4



La pièce . . . 8,50 F

PROMOTION FIN D'ANNÉE « LASER » Tube 2 mW... 890 F Module alimentation laser Kit... 250 F



MODULES ALLUMAGE ELECTRONIQUE à décharge capacitive. Meilleures reprises et rendement du moteur aux vitesses maximum

Prêt à l'emploi... 237 F En kit... 207 F

Réalisez un ampli HI-FI de 30 ou 60 W.

CIRCUIT HYBRIDE « RTC »



Table with columns: Type, Puissance, PRIX. Includes entries for OM 961 and OM 931.

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz... • Alimentation symétrique. • Protection contre les courts-circuits de la charge. • Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.

« BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

- PAS, Pour cellule PU magnétique... 31,00 F • PBS, Linéaire entrée auxil... 31,00 F • AMPLI. AV. CORRECTEUR et ALIM. MA 2 S. Comme ci-dessus mais stéréo...

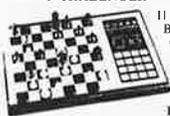
SPECIAL RADIO COMMANDE QUANTITÉ LIMITÉE

Modules émetteur et récepteur, 27 MHz, 4 canaux dont 2 proportionnels, Alim. 9 V, piloté par quartz. Le jeu émetteur + récepteur avec notice complète... 139 F

MODULE AMPLI 2 W équipé de potentiomètres pour volume et tonalité. Avec notice... 49 F

DEFIEZ L'ORDINATEUR AUX ECHECS

Avec le «CHESS CHALLENGER 7», vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure, grâce à 7 programmes à difficultés progressives.



Il accepte PROBLEME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC.

GARANTI AVEC NOTICE... 1160 F

LES KITS ASSOS : une sélection

- 2025. Sirène américaine avec H.P. 110 F 2026. Sirène française 98 F 2030. Gradateur à touche contrôle à mémoire 130 F 2037. Gradateur de lumière 1200 W 75 F

KITS « IMD »

- KN 1 Antivol électronique 55,00 2 Interphone à circuit intégré 63,00 KN 2 Ampli téléphonique 63,00 KN 3 Ampli téléphonique 63,00

CELLULES SOLAIRES

0,5 V 800 mA par 12 pièces

34 F pièce

à l'unité 39 F

LES KITS OPPERMANN

ALIMENTATIONS

- B36. 12 V, 100 mA... 63,85 F B64. 6-12 V, 300 mA... 96,15 F B161. 11-18 V, 1 A... 85,00 F

CIRCUITS D'ALARME

- B103. Défect. incendie, gaz 200,10 F B174. Mini orgue av. HP 53,80 F B175. Cheminées 10 can. 275,80 F

Alarme à ultrasons

- B116. Émetteur... 89,60 F B117. Récepteur... 89,60 F B122. Sirène police améric. 80,40 F

GRADATEURS

- B05. 1 200 W... 102,40 F B06. 2 200 W... 129,60 F B88. Inler tempo à trac... 111,90 F

JEUX ELECTRONIQUES

- B52. Carillon Electron. surpris 117,60 F B68. Strobe 2. 100 Hz. 60 joulès 111,90 F

COMPTEUR GEIGER MULLEN

- B32. Contrôle radioactif 171,40 F B32. Bolter pour B32... 32,60 F

MODULES POUR AUTO

- B02. Allumage életron. 110,70 F E13. Coffret pour B02... 32,40 F B162. Télécomm. à induct. émet. 70,80 F

KITS HF

- B84. Emetteur lect. FM 43,10 F B88. Décod. stéréo 30,20 F Ampli FI-FM 47,10 F

AMPLIFICATEURS

- B11. Préampli corr. tête magnét. 50,90 F B128. Ampli 15 W 93,50 F B60. Alim. pour B128... 148,20 F

FUSIBLES ELECTRONIQUES

- B99. Pour ampli ou alim. 4 A 82,80 F

HORLOGE DIGITALE

- B100. Horlogeréveillé... 334,90 F GE100. Bolter pour B100... 40,60 F

MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC » TRANSFO

PLATINE ALIM. LR 1760 Avec transfo alim. Prix... 180 F

TETE HF FDF1 87,5 à 108 MHz Sens. ≈ 1 μV p. 26 dB S/B Accord par diodes varicap. Stations prégénérées Antenne 75 ou 300 Ω. Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V... 140 F

TETE FM HAUTE SENSIBILITE « RTC » TETE HF FD12. Tête FM de très hautes performances. Permet l'adaptation d'un afficheur digital et peut être commuté à la platine FILR 1740 et au décodeur LR 1760... 338 F

ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC » Potentiomètre multitours régl. manuel... 80,00 F Potentiomètre présélection 4... 8,50 F

acer composants 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS Tél. : 770.28.31 C.C.P. 658-42 PARIS

reully composants 79, bd Diderot, 75012 PARIS Tél. : 372.70.17 C.C.P. ACER 658-42 PARIS

montparnasse composants 3, rue du Maine, 75014 PARIS Tél. : 320.37.10 C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Prix établis au 1er octobre 1980

Affaires exceptionnelles

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" — Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs **20 F**
 Ensemble de bobinage **GORLER** Pour récepteur FM comprenant :
 tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squeletch **500 F**
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs **35 F**
CONDENS. CHIMIQUES: 10 F, 100 F, les 50 **30 F**
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs **10 F**
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W :
 Par 100 de même valeur **5% 15,- F 20,- F**
 Par 10 de même valeur **2,- F 3,- F**
RESISTANCES COUCHE METAL 1 % toutes valeurs - Pièce **1 F**
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm **100 F**

SUPPORTS CI

8 brochures	1,70
14 brochures	2,10
16 brochures	2,30
24 brochures	3,40
40 brochures	7,00

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-80	3,—
7404-05-30-32-40-74121	3,50
7408-09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-	
53-54-20-86	4,—
7406-07-13-37-38-70-95	5,—
7442-75-92-93	7,—
7496-107-123-90	9,—
7491	10,—
7483-85	11,—
7441-46-47-48-175-196	12,—
7445-192-193	14,—
7418-185	21,—
74181	25,—
7489	30,—

74LS00-01-02-03-04-05-05-06-07-08-09-10-11-12-15-20-21-22-55-133 **4,—**
 74LS13-136 **5,—**
 74LS26-27-28-30-32-33-37-38-40 **5,50**
 74LS14-175 **6,—**
 74LS90-92-125-86 **6,50**
 74LS132-156-290-257-267 **8,—**
 74LS365 **7,—**
 74LS113-138-139-155-165-175 **9,—**
 74LS164 **11,—**
 74LS192-174-93-258-266 **12,—**
 74LS193 **13,—**
 74LS194-196-393 **14,—**
 74LS295 **16,—**
 74LS145 **22,—**

CI INTEGRES DIVERS

CA 3060	24,—
CA 3080	9,—
CA 3084	28,—
CA 3086	8,—
CA 3089	25,—
CA 3094	18,—
CA 3130	17,—
CA 3140	20,—
CA 3161	18,—
CA 3162	60,—
CA 3189	56,—
LF 351	4,50
LF 356	14,—
LF 357 DIL	14,—
LF 357 Boitier rond	19,—
DS 75492 N	15,—
LM 317 K	42,—
LM 322 N	44,—
LM 324 N	10,50
LM 336 Z	19,—
LM 337 K	48,—
LM 358 N - LM 311 N	9,40
LM 377 N	22,—
LM 378 N	28,—
LM 379 S	66,—
LM 383 T - CA 3084	28,—
LM 387 N	13,—
LM 391 N60	22,—
LM 391 N80	26,—
LM 555 CN	5,20
LM 556 CN	10,—
LM 723 CN	6,60
LM 741 CN	3,50
MA 1003	222,—
MA 1012 C	152,—
MM 2112	39,—
MM 50398	125,—
MM 5058	58,—
MM 5377	7,—
MM 5387 AAN	196,—
MM 74C22 N	60,—
MM 74C925 N	86,—
MM 74C926 N	86,—
MM 74C935 N ou ADD3501	204,—
MM 80C97 N	8,80
MM 80C98 N	10,—
NSB 5388	90,—
SAD 1024	172,—
SAS 560	27,—
SAS 570	27,—
TL 084	19,—
UAA 170	23,—
UAA 180	23,—
μA 726	98,—
XR 2206	68,—
1496	14,—
XR 4136	18,—

OPTO ELECTRONIQUE
AFFICHEURS 7,62 mm Rouges
 TIL 312 Anode commune **12,—**
 TIL 313 Cathode commune **12,—**
 TIL 327 Polarité **13,—**

AFFICHEURS 12,7 mm Rouges

TIL 701 Anode commune	13,—
TIL 702 Cathode commune	13,—
TIL 703 Polarité pour 701	14,40
TIL 704 Polarité pour 702	14,—

PHOTOCOUPLEUR

TIL 111	10,20
---------	-------

DIODE L.E.D.

avec lentille de Fresnel incorporée	
1922 Rouge	14,—
1922 G Verte	14,—
1922 A Ambre	14,—

TRIACS

6 Amp /400 V	6,—
8 Amp /400 V	9,—
12 Amp /400 V	12,—
16 Amp /400 V	14,—
Diac 32 V	1,60

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cartouche 8 pistes, lecteur	250 F
Enregistrement, lecture	420 F
Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F

En stock : Tous les transistors et circuits intégrés des réalisations ELEKTOR, Dépositaire MOTOROLA - RCA - SIEMENS - R.T.C - TEXAS - EXAR - FAIRCHILD - G.E. - HEWLETT - PACKARD - I.R. - INTERSIL - I.T.T. - MOSTEK - NATIONAL - S.G.S. - SILICONIX -

CIRCUITS INTEGRES CMOS

4000 à 4007 - 4011	5,30
4023 - 4025 - 4049	4,—
4008 à 4022	10,—
4009 - 4010 - 4019 - 4030 - 4033	
4049 - 4050	7,50
4013 - 4016 - 4027	7,—
4014 - 4015 - 4017 - 4018 - 4020 - 4021 - 4028 - 4029 - 4040 - 4041 - 4044 - 4046 - 4047 - 4060	12,—
4024 - 4051 - 4052 - 4053	
4066 - 4042	9,—
4035	14,—
4034	46,—

PONTS REDRESSEURS
 W 02 - 1 A - 200 V **5,70**
 W 06 - 1 A - 600 V **8,90**
 KBP 02 - 1,5 A - 200 V **6,30**
 KBP 06 - 1,5 A - 600 V **8,80**
 B 80 32/22 - 3,2 A - 80 V **10,—**
 B 250 32/22 - 3,2 A - 250 V **12,—**
 B 80 50/30 - 5 A - 80 V **15,—**
 KBPC 2504 - 25 A - 400 V **28,—**

REGULATEURS POSITIFS ET NEGATIFS 1 A

MC 7805 - 7808 - 7812 - 7815 - 7818 - 7824 - 7905 - 12 - 18	11,—
---	------

REGULATEUR NEGATIF DE 5 V à 32 V

LM 337 1A5	15,—
------------	------

SEMI CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

En stock : BD115 à BD684	
AM 2P33-5058	58,—
BB 142	5,20
BB 104 - 105	6,—

MICROPROCESSEURS

8080 AC - 8 bits	93 F
8212 C - Entrée - Sortie	38 F
8214 - Contrôleur d'interrupteur	74 F
8216 - Bus driver	38 F
8224 - Générateur d'horloge	60 F
8226 - Bus driver	38 F
8228 - Contrôleur de système	73 F
8238 - Contrôleur de système	73 F
8251 - Interface	88 F
8253 - Horloge programmable	228 F
8255 - Interface	78 F
8257 - D.M.A.	186 F
8259 - Contrôleur d'inter program.	179 F

MEMOIRES STATIQUES

I K Statique - 2102 ALC-4	33 F
2111 ALC-4	39 F
2101 ALC-4	39 F
C MOS 1 K - 5101 LC-1	93 F
4 K Statique - 2114 LC-1	172 F

MEMOIRES DYNAMIQUES

16 K - 416 C-2	134 F
371 D - Contrôleur de cassette	621 F
372 D - Contrôleur et FLOppy	680 F

REPRO

8 k 2708	120,—
SFF 96364 AE	234,—
Prom Vidéo	182,—
SFF 71708 K	130,—
SFF 71716 K	546,—
SBB 2616	108,—
2650 (RTC) + 2636 (RTC) + 430 (RTC) jeu Télé	453,—

• CI •

Orgue électrique
 SAA 1004-1005 **40,—**
 TDA 0470 **18,—**
 AY 1/0212 **105,—**
 AY 1/1320 **99,—**
 25002-SAJ180 **22,—**
 74 S 124 **65,—**
 Tube compteur SP 1400 **260,—**
 6502 **105,—**
 2708 **120,—**
 6532 **175,—**
 S 566 B **28,—**
 ULM 2003 **16,—**
 M 252 **80,—**
 SAJ110/SAA1004 N **16,—**

TRANSFO TORIQUES

"METALIMPHY"

Qualité professionnelle

Primaire: 2x 110 V

15 et 22 VA	118,—
33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	129,50
47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140,—
68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	151,—
100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	166,—
150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	189,—
220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V	230,—
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V	278,—
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V	338,—
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	440,—

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.

FIL NICKEL-CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F

• Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980,— F
• Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,— F
• Boî te de timbres piano avec clés	250,— F
• Valise gainée.	560,— F

ORGUE SEUL 5 OCTAVES: en valise
 Avec ensemble oscillateur ci-dessus **2800,— F**
 Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue **310,— F**

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact	
	1	2	3
1 octave	145 F	290 F	330 F 370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F 440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F 690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F 880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F 1100 F
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F

Boîte de rythmes "Supermatic"	
"S12"	1480,— F
"Elgam Match 12"	960,— F

PEDALIERS

1 octave	535,— F
1 octave 1/2	670,— F
Tirette d'harmonie	8,— F
Clé double inverseur	9,— F

MODULES

Vibrato	90,— F
Repeat	100,— F
Percussion	150,— F
Sustain avec clés	480,— F
Boîte de timbre	336,— F

• ACCESSOIRES POUR ENCEINTES •
COINS CHROMES
 AM 20, pièce 2,40 • AM 21, pièce 2,40
 AM 22, pièce 6,— • AM 23, pièce 6,—
 AM 25, pièce 1,40
 Cache-jack fem. p. chas. F 1100 **1,60 F**

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes
 Couleur champagne,
 en 1,20 de large le m **48,— F**
 Marron en 1,20 le m **58,— F**
 Noir pailleté argent 1,20 le m **68,— F**

POIGNEES D'ENCEINTES

MI 12 plast. 4,80 F • MAM 17 mét. 28,— F
 Poignée valise ML 18 10,— F

• OUTILLAGE 'SAFICO' •

• APPAREILS DE MESURE •
 Voc - Centrad - Novotest
• TRANSFO. D'ALIMENTATION •
TOUS MODELES •
• VU-METRES •
 Indicateur de balance 0 central
 150 µA, D. du cadran: 40 x 15 mm **10,— F**

RESSORT DE REVERBERATION
> HAMMOND <

MODELE 4 F	185,— F
MODELE 9 F	265,— F

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampli	44 F	Correcteur	28 F
Mélangeur	27 F	Vumètre	24 F
PA correct.	75 F	Mélang. V.mét.	64 F

TETES MAGNETIQUES

Woelke - Bogen - Photovox - Nortronics
 Pour magnétophones: cartouches, cassettes, bandes de 6,35
MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE

TETES POUR CINEMA

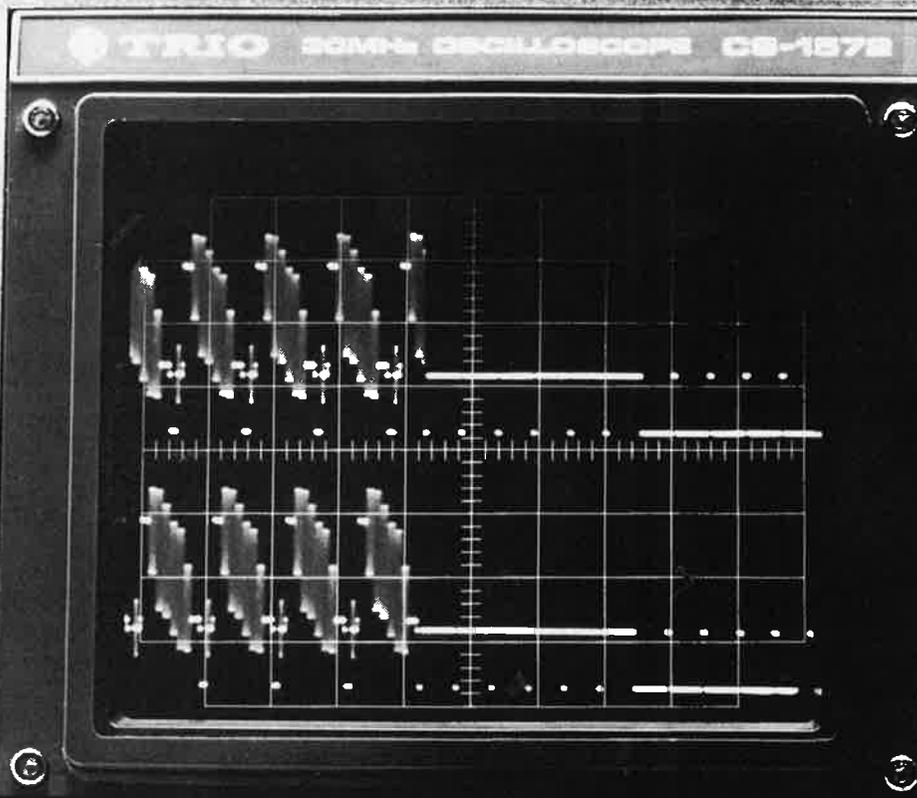
8 mm - SUPER 8 et 16 mm
 Nous consulter

POTS FERRITES

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.
 Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs.
 Gammas couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
 Perles et tores en ferrites.

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72,— F
PA lecture	86,— F
Oscillateur mono	120,— F
Oscillateur pour stéréo	180,— F
Alimentation	320,— F



- CS-1572**
- 2 canaux
 - spécial TV
 - DC-30 MHz
 - 5 MV/CM
 - prix: 25.379 FB + tva

- CS-1577**
- 2 canaux
 - DC-35 MHz
 - 2 MV/CM
 - Ligne à retard
 - prix: 25.379 FB + tva

- CS - 1830**
- 2 canaux
 - DC-30 MHz
 - 2 MV/CM
 - Bande de temps retardée
 - prix: 28.975FB + tva

**2 ANS DE GARANTIE
SERVICE EN NOTRE LABORATOIRE**

mcp Vente en Belgique
ELECTRONICS
MARKETING
Chaussée de Nivelles,100
1420 BRAINE L'ALLEUD-BELGIUM
Tel. 02/384.80.62 · Telex: 625.69

ELECTROME BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17. rue Fondaudege
33000 - BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

Angle rue Darquier
et. grande rue Nazareth
31000 - TOULOUSE

5. place J. Pancaut
40000 - MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75 99 25

Pour toutes commandes 15 F de port et emballage Contre remboursement joindre 20 / d'arrhes + frais

- Transducteur ultra-son** avec application en barrière ultra-son 40 kHz.
l'unité **35,00** la paire **68,00**
- Circuit intégré digital** horloge-réveil, avec son bloc afficheur, faible consommation, avec notice **39,00**
- Circuit intégré, temporisation digitale** 0 à 39 mm 59 s, avec son bloc afficheur et notice **48,00**
- Un circuit intégré incroyable** : tous les bruits : circuit intégré bruiteur, peut faire bruit explosion, détonation, course moto, crasch voiture, sirène spatiale, aboiement chien, cri d'oiseau, bruit pour flipper, train à vapeur, etc. avec sa notice **75,00**
- Circuit intégré** pour commande progressive de 5 leds, avec notice **9,80**
- Emetteur infra-rouge** TIL 100, récepteur infra-rouge TIL 38, avec notice les 2 **32,00**
- Mini recueil de schéma** : horloge digitale, modulateur, ampli, chenillard, stroboscope, etc **15,00 + 5,00F** de port

le coin des affaires

	PIECE	PAR 10	PAR 25
Triacs 8 A/400 V	5,50	4,50	4,00
Leds plates 5 mm, rouges, jaunes, vertes ...	2,50	2,00	1,50
Afficheurs 8 mm AC ou CC Texas	6,50	6,00	5,00
Afficheurs doubles AC ou CC Texas	12,00	11,00	10,00
ILS (contact sous verre)	4,00	3,00	2,80
Micro Electret (FET)	15,00	13,00	
Transistor NPN (BC237)	1,20	1,00	0,90
Transistor PNP (BC308)	1,20	1,00	0,90

VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE ELECTROME
Nous adresser ci-joint 12 F en timbre ou en chèque.

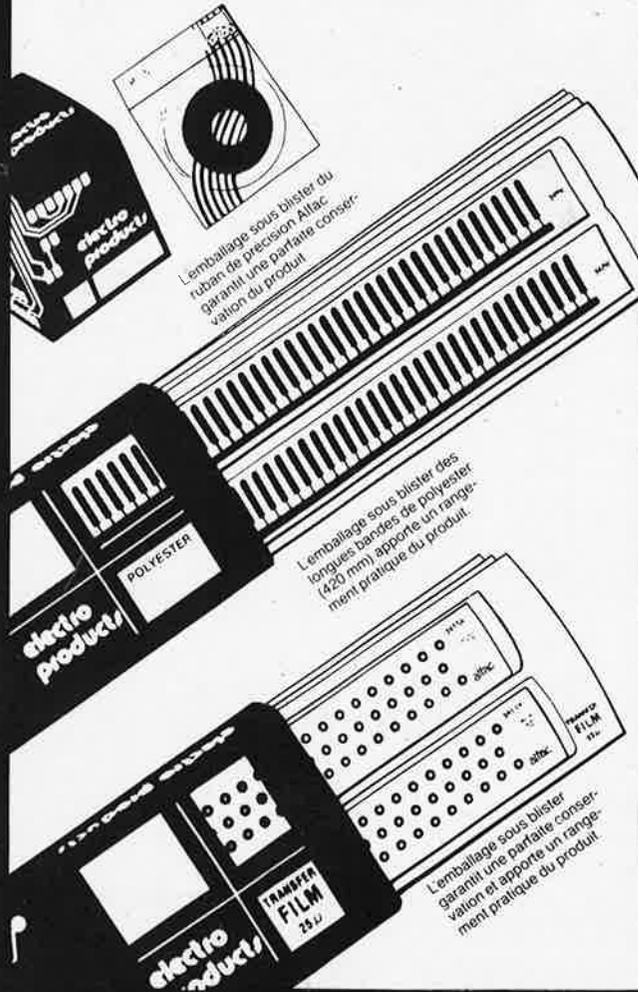
NOM _____
Adresse _____

DISPONIBLE :
Série condensateurs MKM de 1 nF à 1 µF.
Série condensateurs TANTALE GOUTTE de 0,1 µF à 47 µF
• Liste de kits contre enveloppe timbrée.

NOUVEAU:

3 PRODUITS DE HAUTE PERFORMANCE QUI RÉPONDENT:

- à la sécurité d'utilisation
- à la facilité d'emploi
- à la fidélité à la reproduction



L'emballage sous blister du ruban de précision Allfac garantit une parfaite conservation du produit.

L'emballage sous blister des longues bandes de Polyester (420 mm) apporte un rangement pratique du produit.

L'emballage sous blister garantit une parfaite conservation et apporte un rangement pratique du produit.

Le transfert film 25 μ

Une toute nouvelle technique en transfert film renforcé 25 microns qui permet une très grande sécurité d'utilisation:

- résistance exceptionnelle.
- absence de fissure.
- déformation nulle.
- correction aisée.

electro products alfac

Bon à découper à renvoyer sous enveloppe à Alfac:
BP 112 - 92124 Montrouge Cedex

Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Code postal _____

désire recevoir gratuitement, sans engagement de ma part le catalogue et la liste des dépositaires "electro products Alfac"

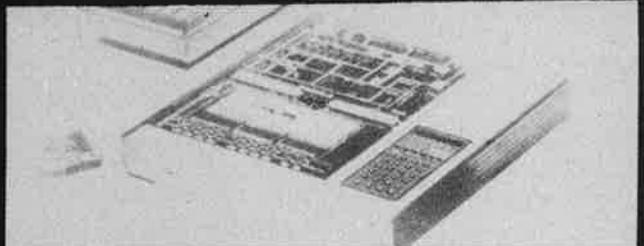
CEDITEL

notre sélection **MICRO**



☆ nbz 80b ☆

NANOCOMPUTER®



micro ordinateur pédagogique

Apprenez la programmation sur μP (Z80) grâce à un système évolué avec moniteur, 4 k de RAM, Interface pour cassette ou imprimante, clavier hexa 30 touches, affichage 8 digits, pas à pas, points d'arrêts, visualisation du contenu des registres, μ Bus accessible. Livré complet avec coffret-alimentation et cours clair et progressif de 300 pages en Français. Extension aux techniques d'interfaçage avec support d'expérimentation, composants, manuel de 460 pages. Matériel convertissable en un puissant micro-ordinateur individuel avec clavier α , Vidéo et Basic 8 μ .

notre sélection **MESURE:**

Oscilloscopes bicourbes katji électronique **KE**

10 et 15 MHz. Sensibilité 2 mV.
Double trace. Performant.

Alimentations, Générateurs, Multimètres, fréquencemètre.

- NOS SYSTEMES D'ENSEIGNEMENT .
Une méthode éprouvée basée sur un cours récent.
Deux gammes : Initiation et perfectionnement.
Trois sujets traités : Tubes - Semiconducteurs - Circuits intégrés.

BON POUR UNE DOCUMENTATION, SANS ENGAGEMENT CONTRE 4 FRs EN TIMBRES POSTE.

OM.....PRENOM.....

ADRESSE.....

CEDITEL S.A. B.P. 09-30410 Molières-sur-Ceze

Tél : (66) 25.18.94

EL12

TÉLÉCOMMUNICATIONS

en exclusivité chez Poussielgues Diffusion Électronique
LA GAMME OPTOÉLECTRONICS

**UNE OFFRE
 EXCEPTIONNELLE
 SUR L'ENSEMBLE K 7000 CM 1000
 1690 F* TTC en kit
 2184 F* montés**



K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 Hz 550 MHz

Gammes : 10 Hz - 550 MHz
 Sensibilité : 10 mV - 50 mV
 Base de temps : TC X 0 \pm 1 ppm
 Affichage : 7 digits 1 cm
 Sorties : BNC
 Alimentation : 7,5 V - 15 V CC ou CA
 Boîtier aluminium
 Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm
 Poids : 385 g
 Prix : **800 F* TTC** en kit
1200 F* TTC monté

CM 1000 CAPACIMÈTRE DIGITAL

Gammes : 4 de 1 pF à 9999 μ F
 Affichage : 4 digits 1,5 cm
 Précision : \pm 0,1% de la gamme
 moins 1 digit
 Placement automatique du
 point décimal.
 Boîtier aluminium avec poignée.
 Alimentation : 110/220 volts
 Dimensions : 19 x 16 x 6,5 cm
 Poids : 1,250 kg
 Prix : **1150 F* TTC** en kit
1370 F* TTC monté

OPTO 8010.1

10 Hz - 1 GHz
 BT: 0,1 ppm
 S: 1 - 25 mV
 9 digits
 Prix: 3200 F* TTC

OPTO 7010.1A

10 Hz - 600 MHz
 BT: 0,1 ppm
 S: 1 - 20 mV
 9 digits
 Prix : 2284 F* TTC

TRMS 5000

Multimètre
 Thermomètre
 4 digits 1/2
 Prix: 2587 F* TTC

PTD 590

Thermomètre digital
 de précision avec
 2 sondes commutables
 Gammes : - 50 °C à 150 °C
 Résolution : 0,1 °C
 Linéarité : 0,5 °C de
 - 55 °C à 150 °C
 Affichage : 4 digits 1 cm
 Boîtier aluminium
 Présentation identique à
 celle du K7000
 Prix : 720 F* TTC

* (+ port 35 F).

NOUVEAU

NOMBREUX ACCESSOIRES POUR TOUS CES APPAREILS.
 DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE OPTOÉLECTRONICS.

UN SPÉCIALISTE DE L'ÉMISSION/RÉCEPTION DU Hz AUX GHz.

POUSSELGUES DIFFUSION ÉLECTRONIQUE

- 89 bis, rue de Charenton - 75012 Paris - Tél. 340.23.39
 du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.



A NANTES SILICONE VALLÉE

Dépositaire  **MOTOROLA**

87 quai de la Fosse
44100 NANTES - Tél. (40) 73.21.67

JUNIOR COMPUTER "LES INTROUVABLES"

2708 programmée	110 FF
6502	95 FF
6532	124 FF
MAN 4640	23 FF
ULN 2003	13 FF
2114	72 FF
Connecteur de sortie la paire	58 FF
digitast	9 FF

ALIMENTATIONS ELC

AL 783* 12 V, 1,5 A	172 FF
AL 784* 12,5 V, 3 A*	189 FF
AL 785* 12,5 V, 5 A	247 FF
AL 786* 5 V, 3 A	190 FF

* Protection par disjonction et fusible.



AL* 745 A. Tension réglable de 3 à 15 V. Contrôle par VU-mètre. Sorties flottantes. Intensité : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Dim. : 180 x 75 x 120 mm.

Poids : 3 kg. Prix **399 FF**

AL 781. Tension réglable de 0 à 30 V en 2 gammes. Contrôle par volt-mètre. Intensité réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Protections contre les courts-circuits par limitation d'intensité. Alim. : 110/200 V. Dim. : 265 x 165 x 200 mm, Poids : 4,4 kg.

Prix **1.176 FF**

CB

 **MOTOROLA**

Nous vous rappelons que cet appareil ne peut être utilisé en France, son emploi étant interdit par les lois et règlements des PTT (article 489, PTT).

"l'assurance d'une grande marque"

CBM 2000 40 C - 5 W - 480 FF.

Cond. MKM SIEMENS

	Unitaire	Par 10
1 à 22 nF	0,80	0,70
22 à 47 nF	0,95	0,85
56 à 100 nF	1,00	0,90
120 à 220 nF	1,30	1,15
270 à 470 nF	2,00	1,80
560 à 820 nF	2,60	2,35
1 µF	2,80	2,40

LES "BEST SELLERS"

9460 + 93921-2 Compte-tours	Kit complet 204 FF
39270 Mini Fréquencemètre	316 FF
80027 Générateur de couleurs	234 FF
80084 Allumage électronique	199 FF
3453 Générateur de fonctions	287 FF

TOUS LES KITS

- Kits "JOSTY"
- Kits "ELCO"
- Kits "IMD"
- Kits "OPPER MANN"

Documentations et prix contre
2 timbres à 1,40 FF.

MODULES HYBRIDES ILP

Hy 5	100 FF	Hy 400	697 FF
Hy 30	142 FF	Alim (2 Hy 30)	115 FF
Hy 50	160 FF	Alim (2 Hy 50)	122 FF
Hy 120	344 FF	Alim (2 Hy 120)	280 FF
Hy 200	510 FF	Alim (1 Hy 200)	295 FF

MONITEUR VIDÉO HAUTE RÉOLUTION



1200 FF + Port 50 FF

Écran 30 cm Tube 110°
50-60 Hz - Réglage contraste
Luminosité - Ampl. vert. - Horiz.
Entrée/Sortie sur SO 239
Niveau 0,5 à 2,50 U.

MICROPROCESSEURS **MOTOROLA**

MC 6800	78 FF	MC 6852	110 FF
MC 6802	164 FF	MC 6845	312 FF
MC 6810	35 FF	MC 6840	132 FF
MC 6821	53 FF	MC 8602	27 FF
MC 6850	62 FF	MC 6875	63 FF

LIVRES ELEKTOR

"300 Circuits"	55 FF
"Digit's"	65 FF
"Formant"	75 FF
"LE SON"	50 FF
JUNIOR COMPUTER	50 FF

TOSSMÈTRE

Mod. : 178



312 FF

5 fonctions
Tos mètre 1 : 1 à 1 : 3
Watt mètre 0-10-100 W
Modulateur : 0 à 100 %
Mesureur de champ :
0-10 Ech.
Accord d'antenne :
- 1,5 m 144 Mhz
- 25 m 40 Mzh

Mod. : 171



217 FF

3 fonctions
Tos mètre 1 : 1 à 1 : 3
Watt mètre 0-10-100 W
Mesureur de champ :
0-10 Ech.

Mod. : 110



188 FF

3 fonctions
Tos mètre 1 : 1 à 1 : 3
Watt mètre 0-10-100 W
Mes. de champ :
0-10 Ech.

PUB MULTISONS



24 airs : Marseillaise
5^e symphonie - Rivière
Kwäi - Sirène
américaine - etc.

390 FF + Port 20 FF

Usage interdit en France
sur la voie publique.

PLATINE LENCO 100/220 V

~~110 FF~~ **35 FF**

+ Port 20 FF

Manuelle avec cellule, moteur,
emballage d'origine. Peut servir
de support tournant pour
vitrine. Remises par quantités.

INTERPHONE
CM 3
Alim. 9v **79 FF**

Ampli Téléphone
TA 3
Alim. 9v **55 FF**

87 quai de la Fosse. B.P. 761. 44 029 NANTES CEDEX.

EXPÉDITIONS : PAIEMENT PAR CHÈQUE à la commande + port 15 FF. Minimum de commande 50 FF.



FORMANT

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montagne de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

prix: 75F avec cassette démonstration

les circuits imprimés EPS pour le Formant

	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—
récepteur d'interface	9721-2	15,—
alimentation	9721-3	48,75
circuit de clavier	9721-4	12,40
VCO	9723-1	97,50
VCF	9724-1	42,50
ADSR	9725	42,50
DUAL-VCA	9726	44,50
LFO	9727	46,75
NOISE	9728	41,—
COM	9729	41,25
RFM	9951	45,75
VCF 24 dB	9953	48,90

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone (liste en dernière page intérieure)
— chez Publitrone, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières

les faces avant EPS (en métal, laquées noir mat)

	référence	prix
interface	9721-F	16,25
VCO	9723-F	16,25
VCF	9724-F	16,25
ADSR	9725-F	16,25
DUAL-VCA	9726-F	16,25
LFO	9727-F	16,25
NOISE	9728-F	16,25
COM	9729-F	16,25
RFM	9951-F	16,25
VCF 24 dB	9953-F	16,25

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



L'électronique un HOBBY créatif

Afin de faciliter la réalisation de la plupart des montages décrits dans le livre Le SON, PUBLITRONIC propose les circuits imprimés EPS. Gravés et percés, ces circuits imprimés de qualité supérieure sont prêts à l'emploi. L'expérience a montré que la mise en pratique des différents schémas par le constructeur amateur était grandement facilitée et que le taux d'erreur était considérablement réduit.

Voici la liste des circuits imprimés élaborés par PUBLITRONIC pour la mise en oeuvre des différents projets présentés dans Le SON.

Préco:				
préamplificateur	9398	28,40	compresseur dynamique haute fidélité	9395 47,50
amplificateur-correcteur	9399	18,—	phasing et vibrato	9407 39,25
elektornado	9874	36,—	générateur de rythmes à circuits intégrés:	
equaliser graphique	9832	41,—	générateur de tonalité	9344-1 11,50
equaliser paramétrique:			circuit principal	9344-2 30,—
cellule de filtrage	9897-1	15,50	générateur de rythme avec M 252	9110 18,—
filtre Baxandall	9897-2	15,50	générateur de rythme avec M 253	9344-3 17,50
analyseur audio	9932	39,—	régénérateur de playback	9941 14,—
			filtre actif pour haut-parleurs	9786 25,—

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone (liste en dernière page intérieure)
— chez Publitrone, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Selec t r o n i c

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
- Paiement à la commande : ajouter 18F
pour frais. Franco au-dessus de 500F.
- Contre-Remboursement : + 25,00F.

**11, RUE DE LA CLEF
59800 LILLE**

Magasin de vente ouvert de **9h30 à 12h30** et
de **14h à 19h**, du mardi matin au samedi soir.
Le lundi après-midi de **15h à 19h**.
Tél. : **(20) 55.98.98** - Téléc. : 820939F

TARIF AU 1^{er}/11/1980

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation : composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc., selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant, si mentionnée.

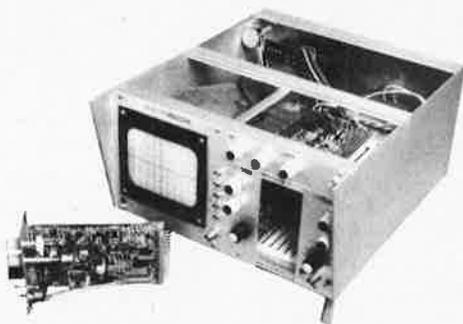
ELEKTOR N° 1	
9453	Générateur de fonctions avec alim. + face avant + boutons, accessoires, etc. 270,00
9453-C Coffret spécial pour d° (sans face avant) 77,00	
ELEKTOR N° 2	
9401	Equin mono 25 W 150,00
ELEKTOR N° 3	
9817-1+2 Vu-mètre à LED stéréo équipé de LED plates 125,00	
9860	Voltmètre de crête 42,00
9444	Table de mixage Hi-Fi stéréo, 5 entrées 315,00
PIANO ELECTRONIQUE (voir ci-contre) Kit complet 5 octaves 2800,00	
ELEKTOR N° 4	
9927	Mini-fréquence-mètre 310,00
9967	Modulateur UHH à quartz 70,00
9885	Carte RAM 4k 990,00
9968	TV-scope bicourbe 465,00
9906	Alimentation microcomp 250,00
ELEKTOR N° 5/6	
9887	Fréquence-mètre 1/4 GHz 1100,00
9887-C Coffret spécial pour d° + face avant sérigraphiée 145,00	
9905	Interface cassette 165,00
9973	Réverbération analogique 495,00
ELEKTOR N° 7	
9965	Clavier ASCII 525,00
9954	Préconsonant 60,00
9968+69 TV-scope luxe bicourbe version améliorée 860,00	
9985	Sablier qui caquette 110,00
ELEKTOR N° 8	
9325	Digitarillon 105,00
9949	Luminant 390,00
9966	ELEKTERMINAL 905,00
79005	Voltmètre numérique universel 198,00
79035	Adaptateur alternatif 65,00
9970	Spiroscope 129,00
ELEKTOR N° 9	
9755	Thermomètre 2 Digits 179,50
ELEKTOR N° 10	
9144	Ampli TDA 2020 avec rad 79,50
9413	Préampli H.F. 40,00
9448	Base de temps de précision avec alimentation 245,00
ELEKTOR N° 11	
79034	Alimentation de laboratoire robuste 5 A. Avec galva et transformateur 470,00
79034-C Coffret spécial pour alimentation de laboratoire. Avec face avant découpée et percée 130,00	
79070 STENTOR 75 W sur 4 Ω 310,00	
STENTOR 150 W sur 8 Ω 450,00	
79071	Assislentor 101,00
ELEKTOR N° 12	
9823	Ioniseur 115,00
79017	Générateur de trains d'ondes (tone burst) 120,00
ELEKTOR N° 15	
9926	Digiscope 302,00
78087	Platine FI pour tuner FM 149,50
79082	Décodeur stéréo TCA 4500 149,50
79024	Chargeur d'accus Cd-Ni 136,00
79077	Générateur simple de sons bizarres 50,00
79095	ELEKARILLON 240,00

ELEKTOR N° 16	
79038	Extension mémoire pour Elekterminal 395,00
79088	DIGIFARAD 335,00
79040 Modulateur en anneau 85,00	
9974	Détecteur d'approche 115,00
79519	Accord par touches sensitives 230,00
ELEKTOR N° 17	
79019	Générateur sinusoïdal 115,00
ELEKTOR N° 19	
80023 TOP-AMP 30 W OM 931 205,00	
TOP-AMP 60 W OM 961 275,00	
80031	TOP-PREAMP 395,00
ELEKTOR N° 20	
77101	Ampli autoradio 4 W 52,00
78065	Gradateur sensitif 75,00
80027	Générateur de couleurs 235,00
ELEKTOR N° 21	
80009	Effets sonores 215,00
80065	Transposeur d'octave 56,00
80067	Digisplay avec pince-test 115,00
80068-1+2 VOCODEUR cartes BUS 290,00	
80068-3 VOCODEUR Filtres (préciser la fréquence) 125,00	
80068-4 VOCODEUR Module E/S 190,00	
80068-5 VOCODEUR Alimentation 160,00	
80068 Le kit complet VOCODEUR avec 10 filtres et connecteurs sans coffret 1750,00	
ELEKTOR N° 22	
80060 CHOROSYNTH mini synthétiseur complet 600,00	
80089 JUNIOR COMPUTER complet avec alim. 1200,00	
80054	Vocacophonie 120,00
9956	Fondu enchaîné 24 V 98,00
80035	Compteur GEIGER avec tube 540,00
80045 Thermomètre numérique Affichage à LED 290,00	
Affichage LCD 345,00	
Supplément par relais 24,00	
ELEKTOR N° 23	
NUMÉRO SPECIAL AUTOMOBILE	
80084	Allumage électronique 235,00
80109	Protection pour batterie 43,00
80018	Antenne active électronique 245,00
80097	Antivol frustant 45,00
80101 Cadenceur intelligent pour essuie-glaces sans boîtier 173,00	
ELEKTOR N° 24	
80072	Générateur de morse 154,00
ELEKTOR N° 25/26	
80516 Alimentation de laboratoire avec transformateur 330,00	
80071 + 80145 Cardiolachymètre numérique 350,00	
ELEKTOR N° 27	
80120	Carte 8 K RAM 1180,00
80120 Idem avec 4 K EPROM (2708) 1450,00	
80120 Idem avec 8 K EPROM (2716) 1900,00	
80077	Testeur de transistors 180,00
ELEKTOR N° 28	
80128	Traceur de courbes 24,00
80138	VOX 92,00

ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision avec transformateur 505,00	
80512	Fondu enchaîné semi-automatique 123,00
81002	DIAVISION 430,00
SENNONETTE 79,00	
80502 Boîte à musique 222,00	
ELEKTOR N° 30	
81015 Fermeture automatique sans moteur 210,00	
81028	Détecteur de courant d'air 30,00
81024	Alarme frigo 58,00
81013	Indicateur moteur 95,00
81035-1 Indicateur de consommation 125,00	
81035-2 Indicateur de consommation 33,00	
81035-3 Indicateur de consommation 64,00	
81035-4 Indicateur de consommation 63,00	

DIGIT 1	
DIGIT 1	Le livre avec EPS 65,00
	Kit composants avec alimentation 100,00
LE SON ELEKTOR	
LE SON	Le livre 50,00
9398 + 9	PRECOCORRECTEUR
	préampli-correcteur 195,00
9874 ELEKTORNADO ampli 2 x 50 W avec radiateurs 235,00	
9832 Equaliseur graphique 1 V 170,00	
	Equaliseur paramétrique
9897-1 Cellule de filtrage 85,00	
9897-2 Correcteur Baxandall 90,00	
9932 Analyseur Audio 175,00	
9395 Compresseur dynamique 130,00	
9407	Phasing et vibrato 240,00

ELEKTORSCOPE



Nous ne pouvons fournir que la version équipée du tube 13cm, la plus intéressante des deux versions proposées. Nos kits sont fournis avec circuits imprimés mais sans faces avant ni boutons.

Kit base de temps	200,00
Kit alimentation : avec transfo spécial	320,00
Kit T.H.T. 2000 V	85,00
Ampli vertical Y1 ou Y2	240,00
Kit ampli X/Y	100,00
Kit carte mère et commandes diverses	170,00
Le tube 13 cm avec son blindage et support	750,00
Le jeu de boutons professionnels	55,00

Le kit complet, pris en une seule fois, comprenant un kit de chaque avec C.I. + le jeu de faces avant + le jeu de boutons + tube 13 cm :
Version 1 voie : 2200,00 Version 2 voies : 2400,00

Coffret spécial ELEKTORSCOPE : avec faces avant + accessoires de montage + réticule gradué 550,00

Je désire recevoir le catalogue SELECTRONIC. Ci-joint 6F en timbres.

NOM : (en majuscules SVP)
PRÉNOM :
N° : RUE :
VILLE :
CODE POSTAL :

PUBLITRONIC

Une certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés ou en transfert (réf. T.000), de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastic) et des disques ou cassettes de logiciel.
Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor (édition française).

F1: MAI 1978		F11: MAI 1979		F22: AVRIL 1980		NOUVEAU				
Recepteur BLU	6031	38,40	générateur sinusoïdal à		amplificateur écologique	9558	11,50	Compte-tours économique	81013	25,—
preco (préampli)	9398	28,40	fréquence discrètes	9948	fondu enchaîné:			Fermeture automatique	81015	42,50
preco (régulateur)	9399	18,—	clap switch	79026	version secteur	9955	13,25	de rideaux		
générateur de fonctions	9453	32,75	alimentation de labora-		version 24 V	9956	16,25	Commande de pompe de	81019	27,—
Magnétiseur	9827	12,50	toire robuste	79034	compteur Geiger	80035	32,50	chauffage central		
RAM E/S	9846-1	68,—	stentor	79070	thermomètre numérique	80045	36,25	Coupe-circuit pour	81023	13,50
SC/MP	9846-2	23,50	assistantor	79071	interface cassette BASIC	80050	75,—	cafetière électrique		
					chorosynth	80054	15,—	Détecteur de courants d'air	81028	10,—
					80060	149,—		Alarma pour réfrigérateur	81024	13,50
					80069	27,50		(81035-1		17,—
								indicateur de consommation	81035-2	16,25
								de carburant	81035-3	16,25
									81035-4	27,50
F2: JUILLET-AOÛT 1978		F12: JUIN 1979		F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979		F23: MAI 1980				
sifflet à vapeur	1471	17,—	ioniseur	9823	la fin des amateurs					
train à vapeur	1473	18,15	générateur de train d'ondes	79017	de radio					
Equin	9401	35,—	microordinateur. BASIC	79075	émetteur à ultrasons					
Carte CPU (F1)	9851	100,—	interfaces pour systèmes à µP	79101	pour casque					
					99511	17,50				
					79505	21,—				
					79510	18,—				
					79511	17,50				
					79517	16,—				
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978		F15: SEPTEMBRE 1979		F16: OCTOBRE 1979		F24: JUIN 1980				
table de mixage stéréo	9444	77,25	digiscope	9926-1	détecteur d'approche	9974	26,50			
voltmètre	9817	26,65	affichage pour digiscope	9926-2	extension mémoire pour					
carte de affichage	9817-2	26,65	platine FI pour FM	78087	l'Elekterminal	79038	56,—			
carte bus (F1, F2)	9857	36,50	chargeur d'accumulateurs	79040	modulateur en anneau	79040	23,25			
voltmètre de crête	9860	20,—	au cadmium-nickel		digifarad:					
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—	arbitre électronique	79024	circuit d'affichage	79088-1				
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	200,—	générateur simple de sons	79033	circuit principal	79088-2	51,—			
module une octave (piano)	9914	39,50	bizarres	79077	alimentation et horloge	79088-3	14,25			
filtres + préampli (piano)	9981	70,—	décodeur stéréo	79082	gate-dip	79514	14,25			
alimentation (piano)	9979	24,50	Elekartilon	79095	accord par touches					
générateur de notes universel	9915	88,75			sensitives	79519	38,75			
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978		F17: NOVEMBRE 1979		F18: DECEMBRE 1979		F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980				
Jeu de billes	9753	31,25	fuzz-box réglable	9984	monoselektor	79039	72,—	cardiotachymètre	80071	54,—
carte RAM 4 k	9885	175,—	amplificateur téléphonique:		programmeur	79093	26,—	numérique	80145	19,—
alimentation pour SC/MP	9906	43,50	circuit principal	9987-1	convertisseur ondes courtes	79650	14,50	amplificateur de puissance		
mini-fréquencemètre	9927	32,—	capteur	9987-2	affichage numérique de			à FET	80505	26,50
modulateur UHF-VHF	9967	16,—	clignoteur de puissance	78003	fréquence d'accord			récepteur super-réaction	80506	30,—
version de base TV-scope:			générateur sinusoïdal	79019	circuit d'affichage			éclairage de vitrine	80515-1	13,—
ampli d'entrée	9968-1	21,—	ordinateur pour jeux TV:		alimentation			80515-2	28,25	
circuit principal	9968-2	41,25	circuit principal avec		documentation			80516-2	19,50	
mélangeur vidéo	9968-3	20,25	documentation		alimentation			préamplificateur stéréo pour		
circuit de synchro	9968-4	20,25	documentaion seule		circuit imprimé clavier			cellule dynamique	80532	14,25
alimentation	9968-5	15,65			documentation seule			les TIMBRES	80543	12,—
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79		F19: JANVIER 1980		F20: FEVRIER 1980		F29: NOVEMBRE 1980				
Réducteur dynamique de bruit	1234	14,95	TOS-mètre	9988	golf de poche					
Base de temps et commandes	9887-1	120,—	top-amp		amplificateur					
Compteur et affichage	9887-2	105,—	top-préamp		d'autoradio 4 W					
Ampli d'entrée BF	9887-3	18,25	codeur SECAM		gradateur sensitif					
Ampli d'entrée HF	9887-4	17,50			peste électronique					
Interface cassette	9905	30,75			train à vapeur					
Consonant	9945	75,—			nouveau bus pour					
Chambre de réverbération analogique	9973	61,50			système à µP					
					générateur de couleurs					
F7: JANVIER 1979		F21: MARS 1980		F22: MARS 1980		F30: MARS 1980				
simulateur RIAA	4039	10,60	effets sonores	80009	amplificateur écologique					
minuterie longue durée	9902	14,25	amplificateur d'antenne	80022	fondu enchaîné:					
Preconsonant	9954	25,—	transposeur d'octave	80065	version secteur					
clavier ASCII	9965	76,25	imprimante par points	80066	version 24 V					
TV-scope-version améliorée			display	80067	compteur Geiger					
plaque mémoire	9969-1	50,—	le vocodeur d'Elektor		thermomètre numérique					
circuit de déclenchement	9969-2	19,90	bus		interface cassette BASIC					
base de temps entrée	9969-3	19,90	filtre		chorosynth					
buffer pour bus de données	9972	16,—	entrée-sortie		80069					
un sablier qui caquette	9985	24,25	alimentation		80089-1					
					80089-2					
					80089-3					
F8: FEVRIER 1979		F23: MARS 1980		F24: MARS 1980		F25: MARS 1980				
digicarillon	9325	33,45	antenne		générateur de signaux					
Luminant:			antenne Ω		morse					
détecteur et commande	9949-1	27,15	testeur de transistors		80072	28,75				
commande de l'affichage	9949-2	35,90	amplificateur PWM							
affichage	9949-3	15,—	fréquencemètre à							
Elekterminal	9965	82,50	cristaux liquides							
spiroscope	9970	29,85	carte 8k RAM+EPROM							
voltmètre numérique			programmeur de PROM							
universel	79005	29,35								
adaptateur pour millivolt-										
mètre alternatif	79035	21,25								
F9: MARS 1979		F26: MARS 1980		F27: MARS 1980		F28: MARS 1980				
thermomètre:			amplificateur de puissance		générateur de courbes					
convertisseur température/tension	9755-1	26,05	à FET		80138	26,25				
comptage et affichage	9755-2	28,80	récepteur super-réaction							
système d'alarme centralisé:			éclairage de vitrine							
poste central	9950-1	31,25	80515-1							
poste esclave	9950-2	27,50	80515-2							
poste d'alarme	9950-3	15,—	préamplificateur stéréo pour							
fer à souder à température régulée	9952	20,65	cellule dynamique							
			les TIMBRES							
F10: AVRIL 1979		F27: MARS 1980		F28: MARS 1980		F29: MARS 1980				
amplificateur TDA 2020	9144	21,25	antenne Ω		80076-1	15,—				
clignoteur	9203	15,50	testeur de transistors		80076-2	11,90				
préamplificateur HF	9413	12,50	amplificateur PWM		80077	39,50				
base de temps de précision	9448	24,75	fréquencemètre à		80085	11,25				
alim. pour base de temps	9448-1	12,50	cristaux liquides							
horloge digitale			carte 8k RAM+EPROM							
multifonctions	9500	40,—	programmeur de PROM							
tête de turc	79006	22,50								

eps faces avant

* affichage à LEDs
circular
générateur de fonctions
** TV-scope, version de base
** TV-scope, version améliorée
** alimentation de laboratoire robuste
* = face avant en métal laqué noir mat
** = face avant en PVC adhésif

ess software service

DISQUES ESS
Testeur de réflexes
Horloge digitale
Mastermind
Sirène à la Kojak
RAM diagnostic
ordinateur pour jeux TV:
peinture au clavier, horloge,
boîte à musique, morpion,
texte ... cadre, locomotive,
NIBLE-E
pour le SC/MP: alunissage,
bataille navale, jeu du NIM,
journal lumineux, rythme
biologique, programme
d'analyse, désassembleur +
listing de ces programmes
Jeux TV
Cassette contenant 15 pro-
grammes de l'ordinateur
pour jeux TV

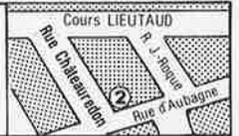
MARSEILLE

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf le lundi

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon . 13001

Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F



KITS suivant schémas ELEKTOR

ELEKTOR	KIT COMPOSANTS (selon la liste ELEKTOR)	Prix TTC	Circ. imprimé	Prix TTC
N° 1	Générateur de fonctions (transfo inclus)	227,80	EPS 9453	32,75
	Générateur de fonctions - face avant		EPS 9453-6	24,00
	Alimentation stabilisée (transfo inclus-sans galva)	165,80	EPS 9465	25,30
N° 3	Table de mixage stéréo (avec transfo)	228,00	EPS 9444	77,25
	Voltmètre - Carte d'affichage	109,00	EPS 9817-1 et 2	26,85
	Voltmètre de crête	23,50	EPS 9860	20,00
	Module une octave (piano)	192,00	EPS 9914	39,50
	Filters - préampli (piano)	198,00	EPS 9981	70,00
	Alimentation (piano) (avec transfo)	165,00	EPS 9979	24,50
	Générateur de notes universel	264,80	EPS 9915	88,75
N° 4	Moduleur UHF-VHF	56,00	EPS 9967	16,00
	Mini-Fréquencemètre (transfo inclus)	278,00	EPS 9927	32,00
	Carte RAM 4k (sans connecteur)	746,00	EPS 9885	175,00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo)	174,50	EPS 9906	43,50
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo)	406,00	EPS 9945	75,00
	Consonant - face avant		EPS 9945-F	55,00
	Chambre de réverbération analogique	442,00	EPS 9973	61,50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84,00	EPS 9750	27,15
	Préconsonant	43,00	EPS 9954	25,00
	Clavier ASCII	499,00	EPS 9965	76,25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	86,00	EPS 9985	24,25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	796,00	EPS 9966	82,50
	Voltmètre numérique universel	155,00	EPS 79005	29,35
	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	51,00	EPS 79035	21,25
	Digicarrillon	67,00	EPS 9325	30,45
N° 9	Fer à souder à température régulée (avec transfo)	112,80	EPS 9952	23,65
	Compte-tours	22,00	EPS 9460	17,00
	Voltmètre avec affichage circulaire 32 LEDs	118,00	EPS 9392-1	17,75
	Face avant pour affichage circulaire 32 LEDs		EPS 9392-2	29,25
N° 10	Amplificateur TODA 202Q	78,00	EPS 9144	21,25
N° 11	Alimentation de laboratoire robuste 5A (transf.incl.)	338,00	EPS 79034	24,00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	6,25
	Clap switch (inclus transducteur)	62,00	EPS 76026	15,50
N° 12	Ioniseur	76,00	EPS 9823	30,00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720,00	EPS 79075	75,00
N° 15	Platine FI pour tuner FM (vu-mètre inclus)	138,00	EPS 78087	20,75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	128,00	EPS 79024	20,00
	Générateur simple de sons bizarres (HP inclus)	48,00	EPS 79077	16,75
	Decodeur stéréo	146,00	EPS 79082	22,00
	Elekarrillon	239,00	EPS 79095	56,00
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo)	89,00	EPS 9974	26,50
	Extension mémoire pour l'Elekterminal sans connect.	299,00	EPS 79038	56,00
	Moduleur en anneau	82,00	EPS 79040	23,25
	Digifarad (transfo inclus)	276,00	EPS 79088 1.2 et 3	51,00
	Accords par touches sensibles	179,00	EPS 79519	38,75
N° 17	Fuzz-box réglable	34,50	EPS 9984	14,00
	Amplificateur téléphonique (transfo inclus)	100,00	EPS 9987-1 et 2	36,50
	Générateur sinusoïdal (transfo inclus)	96,00	EPS 79019	17,50
	Ordinateur pour jeux TV - Circ. principal	1112,00	EPS 79073 + Doc.	187,50
	Ordinateur pour jeux TV - Alimentation (avec transfo)	112,00	EPS 79073-1	29,00
	Ordinateur pour jeux TV - Circ. imprimé clavier	224,00	EPS 79073-2	43,00
N° 18	Affichage numérique de la fréquence d'accord	454,00	EPS 80021-1 et 2	83,50
N° 19	Top-préamp. (avec transfo)	380,00	EPS 80031	41,25
	Top-amp. (version 30 W, avec radiateur)	194,00	EPS 80023	11,25
	Top-amp. (version 60 W, avec radiateur)	246,00	EPS 80023	11,25
	Codeur SECAM	244,00	EPS 80049	86,00
N° 20	Golf de poche	52,00	EPS 9988	15,60
	Amplificateur d'autoradiation 4W	36,00	EPS 77101	15,80
	Gradateur sensilil (400 W)	69,00	EPS 78065	11,00
	Peste électronique (avec HP)	39,00	EPS 80016	14,00
	Train à vapeur	71,00	EPS 80019	12,00
	Générateur de couleurs	244,80	EPS 80027	26,50
N° 21	Transposateur d'octaves	33,00	EPS 80065	12,00
	Amplificateur d'antenne	55,00	EPS 80022	9,00
	Display (avec pince test) C.S.C.)	82,00	EPS 80067	26,50
	Effets sonores	169,00	EPS 80009	28,00
	Vocodateur d'Elekter : carte bus (avec connecteurs)	178,00	EPS 80068-1 + 2	92,50
	Vocodateur d'Elekter : filtre (préciser leur type)	81,00	EPS 80068-3	35,00
	Vocodateur d'Elekter : in/out	146,00	EPS 80068-4	32,00
	Vocodateur d'Elekter : alimentation. (avec transfo)	141,00	EPS 80068-5	26,00
N° 22	Fondu enchaîné (version secteur) (avec transfo)	69,00	EPS 9955	16,25
	Fondu enchaîné (version 24 V)	88,00	EPS 9956	13,25
	Thermomètre numérique	246,50	EPS 80045	36,25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050	75,00
	Vocacophonie	107,00	EPS 80054	15,00
	Chorosynth. (avec transfo)	485,00	EPS 80060	149,00
	Système souple d'interphone	209,00	EPS 80069	27,50
	Junior Computer : circuit principal	843,00	EPS 80089-1	110,00
	Junior Computer : affichage	175,00	EPS 80089-2	11,50
	Junior Computer : alimentation (avec transfo)	147,00	EPS 80089-3	30,00
N° 23	Protection pour batteries (avec relais)	30,80	EPS 80109	12,50
	Allumage électronique (sans le boîtier)	157,80	EPS 80084	39,00
	Antenne active (avec relais)	197,80	EPS 80018-1+2	25,00
	Antivol frustrant (avec relais)	34,00	EPS 80097	12,50
	Indicateur de consommation d'essence (sans capteur)	346,40	EPS 80096	74,00
	Cadenceur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 80086	32,00
N° 24	Jauge de température d'huile (sans capteur)	23,80	EPS 80102	12,50
	Générateur de signaux Morse	102,00	EPS 80072	28,75

COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

T T L				TRANSISTORS			
TUN. les 10	9,00	TUP. les 10	10,00				
BC 107B	2,20	BC 557B	1,20	BF 451	4,00		
BC 108B	2,00	BC 559C	1,30	BF 494	2,80		
BC 109C	2,50	BD 135	4,50	BFT 66	29,70		
BC 140	3,50	BD 136	4,80	BFY 90	9,50		
BC 141	5,30	BD 139	5,00	J 300	5,00		
BC 160	3,70	BD 140	6,00	TIP 122	14,00		
BC 161	5,80	BD 241	6,20	TIP 127	14,80		
BC 177B	2,80	BD 242	6,20	TIP 2955	9,00		
BC 178B	2,60	BF 245A	5,20	TIP 3055	8,80		
BC 179C	3,20	BF 2459	5,20	2N 2219A	2,80		
BC 516	3,60	BF 245C	5,20	2N 2905A	2,90		
BC 517	3,20	BF 256A	5,60	2N 3055	8,00		
BC 547B	1,10	BF 256B	5,60	2N 3819	3,80		
BC 549C	1,20	BF 256C	5,60	3N 211	11,20		
T T L L S				DIODES			
74LS00	2,40	74LS83	6,10	74LS163	14,70	PONTS	
74LS01	2,40	74LS85	7,50	74LS164	7,50	BY 164	6,20
74LS02	2,40	74LS86	5,30	74LS165	7,50	400V/1A	4,50
74LS03	2,40	74LS89	4,10	74LS168	15,80	8 40C 1000(40V/1A)	3,00
74LS04	2,60	74LS92	10,50	74LS169	15,80	IN 4007	1,20
74LS05	2,60	74LS93	8,10	74LS173	14,70	IN 5406	2,60
74LS08	2,40	74LS95	13,50	74LS174	9,40	DUG les 10	9,00
74LS09	2,40	74LS109	5,10	74LS175	15,30	DUS les 10	3,00
74LS10	2,40	74LS112	5,10	74LS190	11,10	BB 104	6,00
74LS11	2,40	74LS113	5,10	74LS191	11,10	BB 105	3,60
74LS12	2,40	74LS114	5,10	74LS192	11,10	Zener 400mW	1,60
74LS13	7,00	74LS122	10,40	74LS193	7,50	Zener 1W	2,00
74LS14	16,00	74LS123	14,50	74LS194	12,00		
74LS15	2,40	74LS125	4,20	74LS195	12,00	OPTO	
74LS20	2,40	74LS126	7,40	74LS196	16,60	HP 5082/7750	14,80
74LS21	2,40	74LS132	6,90	74LS221	15,50	HP 5082/7760	14,80
74LS22	2,40	74LS133	3,50	74LS240	20,70	BB 5082/7760	14,80
74LS26	3,80	74LS136	5,90	74LS241	20,70	FND 500	15,00
74LS27	3,80	74LS138	8,10	74LS242	20,70	FND 507	15,00
74LS28	3,80	74LS139	8,10	74LS243	15,40	TIL III	9,80
74LS30	2,40	74LS145	8,90	74LS244	20,70		
74LS32	3,90	74LS151	7,20	74LS245	16,90	MICRO-PROCESSEURS - MEMOIRES	
74LS33	3,90	74LS152	7,20	74LS247	14,40	SC/MP1	90,00
74LS37	3,90	74LS153	7,20	74LS251	12,30	SC/MP11	120,00
74LS38	3,90	74LS154	18,00	74LS252	12,30	R 6502	95,00
74LS40	2,40	74LS155	13,30	74LS258	9,80	R 6532	129,00
74LS42	6,50	74LS156	13,30	74LS273	17,60	2708 (Programme)	
74LS47	4,30	74LS157	7,20	74LS279	7,50	JUNIOR (computer)	116,00
74LS73	4,30	74LS158	7,20	74LS365	8,50	2114 (450 ns)	65,00
74LS74	3,80	74LS160	14,70	74LS366	8,50	4116 (250 ns)	92,00
74LS75	4,80	74LS161	14,70	74LS367	8,50	DM 81LS95	18,00
74LS76	5,50	74LS162	14,70	74LS368	8,50	DM 81LS97	18,00
C / MOS				CIRCUITS SPÉCIAUX			
4000	3,00	4027	6,40	4069	3,00	AM 2833	80,00
4001	3,00	4028	9,50	4070	3,00	AY-1-0212	89,00
4002	3,00	4029	18,50	471	3,00	AY-1-1320	78,00
4007	3,00	4034	24,50	4073	3,00	AY-5-1013	54,00
4011	3,00	4040	10,50	4075	3,00	AY-5-2376	125,00
4012	3,00	4042	7,70	4077	3,00	CA 3161E	14,80
4013	6,60	4043	13,50	4078	3,00	CA 3162E	50,00
4015	7,70	4044	13,50	4081	3,00	MX 50398N	85,00
4016	8,50	4046	17,60	4093	9,00	AA 1058	51,00
4017	8,60	4049	5,20	4099	22,50	SAA 1078	15,00
4018	16,80	4050	5,20	4511	15,80	SAA 1079	5,00
4019	14,50	4051	10,60	4514	26,90	SAAD 1024	175,00
4020	10,50	4052	14,50	4516	15,80	74C928	52,00
4023	2,00	4053	17,80	4518	15,80	95H90	80,00
4024	11,60	4060	9,80	4520	15,80	FX 209	108,00
4025	3,00	4066	4,80	4528	18,50		
DIVERS				CIRCUITS LINÉAIRES			
2650 + 2745 + 2636 + 2621 (Jeu T.V.)	496,00			CA 3060E	24,00	SO 41P	15,80
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1R	35,00			CA 3080	8,40	TCA 4500A	22,00
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1S	35,00			CA 3084	31,00	TDA 1034B	17,00
Radiateur spécial pour TDA 2020	14,00			CA 3066	6,10	TDA 1034BN	24,00
Connecteur DIN 41612 64 broches mâle							

selektor

Silicium polycristallin pour cellules solaires

Des chercheurs des Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (L.E.P.) de Limeil-Brévannes en France, qui sont étroitement associés à l'organisation internationale de recherche Philips, ont mis au point une méthode de dépôt de couches minces de silicium polycristallin sur un substrat de carbone. Le matériau est utilisable pour la fabrication de cellules solaires destinées aux applications terrestres. Le rendement de telles cellules est actuellement de 7 à 8%. La méthode a été mise au point en collaboration avec Le Carbone Lorrain, avec l'appui du Commissariat à l'Energie Solaire (COMES) et de la Commission des Communautés Européennes (CCE). Parallèlement une autre étude, actuellement effectuée par le LEP et subventionnée par le COMES, a pour but de déterminer quelle sera la structure optimale, d'un point de vue aussi bien technique qu'économique, de la cellule solaire réalisée à partir d'un tel matériau polycristallin.

Le principe de la méthode mise au point par le LEP est illustré par la figure 1: un ruban de carbone C, qui sert de substrat, est entraîné verticalement à travers un creuset K contenant du silicium fondu. Dans ce processus, une couche de silicium polycristallin se dépose sur le ruban de carbone, dont la longueur est de 1 à 3 mètres et la largeur de 3 cm. L'épaisseur des couches peut être contrôlée entre 0 et 100 microns. Cette nouvelle méthode de production de couches de silicium polycristallin, qui n'en est encore qu'au stade expérimental, est comparable au procédé de tirage classique de Czochralski pour production de monocristaux, procédé dans lequel un germe cristallin est mis en contact avec la surface d'un bain fondu du matériau de base, puis le germe est retiré lentement dans des conditions bien déterminées,

ce qui permet la croissance d'un monocristal. Dans le cas des couches polycristallines, la vitesse de tirage est beaucoup plus grande; en outre, avec cette méthode on obtient en une seule opération une couche mince de silicium sur un substrat conducteur. On évite ainsi des opérations supplémentaires et les pertes coûteuses de matière qu'elles provoquent. La réalisation de la jonction N⁺/P, nécessaire pour réaliser une cellule solaire à partir du ruban de silicium polycristallin, se fait par un procédé de diffusion. Le substrat de carbone

est utilisé comme contact arrière.

La figure 2 donne la caractéristique courant/tension d'une cellule solaire de silicium polycristallin obtenue par cette méthode.

Il est rappelé que cette communication concerne des résultats de recherche en laboratoire et ne préjuge pas d'une production industrielle ou d'une commercialisation, du moins dans l'immédiat.

Philips

87, rue de la Boétie,
75008 PARIS

(567 S)

1

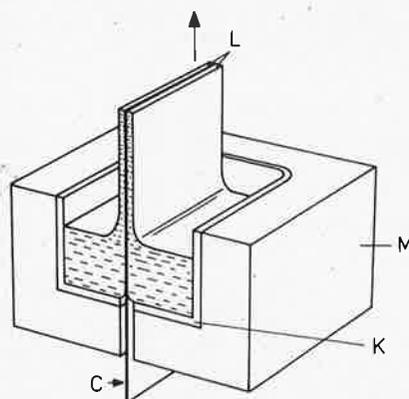


Figure 1. Principe de dépôt d'une couche de silicium polycristallin sur un ruban de carbone par la méthode dite du creuset fendu. Le ruban de carbone C traverse un creuset K contenant du silicium fondu. Une mince couche de silicium polycristallin se dépose sur les deux faces du ruban. K: creuset fendu en quartz; L: couches polycristallines; C: substrat de carbone; M: enveloppe de graphite destinée à assurer un échauffement régulier.

2

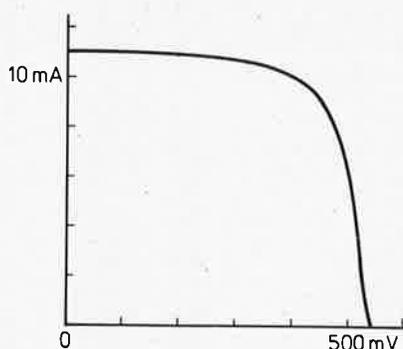


Figure 2. Caractéristique courant/tension d'une cellule solaire de silicium polycristallin sous un éclairage équivalent à celui du rayonnement solaire au niveau de la mer sous incidence normale. Superficie de la cellule: 0,47 cm².

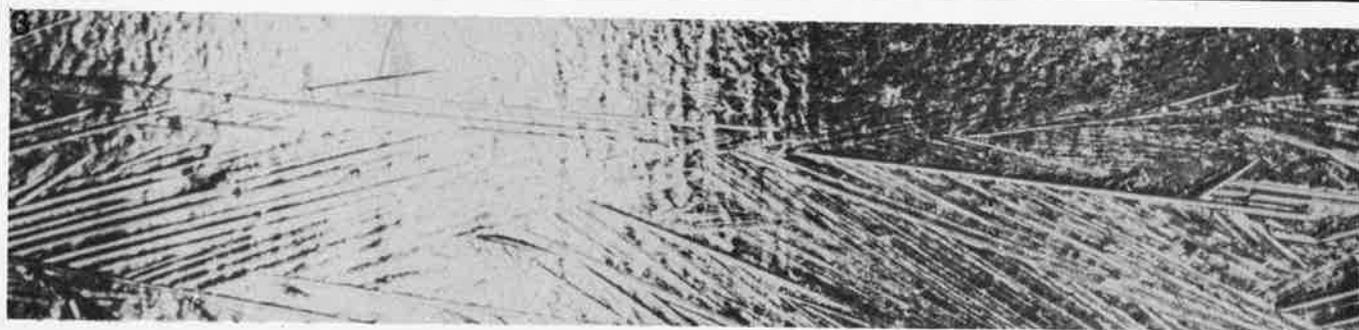


Figure 3. Photographie d'un dépôt de silicium polycristallin sur un ruban de carbone. La largeur de ruban est d'environ 3 cm, sa longueur totale de 3 m au maximum.

Comme le montrent nos photos, un thermogramme et une image normale d'un même objet se ressemblent. Mais en fait l'objectif d'une caméra infrarouge voit tout à fait autre chose que l'oeil humain. Ce dernier perçoit la lumière réfléchie par l'objet, ce qui explique que dans l'obscurité il ne voit rien. La caméra infrarouge par contre "voit" dans l'obscurité, parce que ce n'est pas à la lumière réfléchie par l'objet qu'elle est sensible, mais au rayonnement de chaleur de celui-ci. Ainsi chaque point du thermogramme peut être considéré comme une indication de la quantité de chaleur diffusée par le point correspondant de l'objet considéré. C'est ici qu'intervient la

**une définition
thermique de 0,2° C**

imagerie infrarouge et déperditions de chaleur

Si l'on pouvait voir la chaleur, il est bien des endroits où il ferait jour en pleine nuit. Ce qui est impossible à l'oeil humain ne l'est pas pour autant aux "yeux" des caméras à balayage optico-mécanique du champ, ou des caméras à balayage électronique de la couche thermo-sensible, et aux autres procédés utilisés pour la visualisation du rayonnement infrarouge. Celui-ci est connu depuis 1800, année au cours de laquelle l'astronome anglais Sir William Herschel fait mention, dans une communication à la Société Royale de Londres, de "lumière invisible". En 1840 son fils mettra en évidence pour la première fois, en recevant le spectre solaire sur un papier filtre noirci d'alcool, les bandes d'absorption infrarouge qu'il contenait, par le fait qu'aux endroits où elles se formaient l'alcool s'évaporait plus vite que dans le reste du spectre.

notion de définition thermique que l'on peut comparer à la notion de définition en matière de photographie normale. Il en découle une plus ou moins grande finesse et précision dans la reproduction des variations de température.

1



Photo 1. Le coeur de cette caméra ultrasensible aux infrarouges est constitué d'un capteur infrarouge refroidi par de l'azote liquide.

Propriétés du rayonnement infrarouge

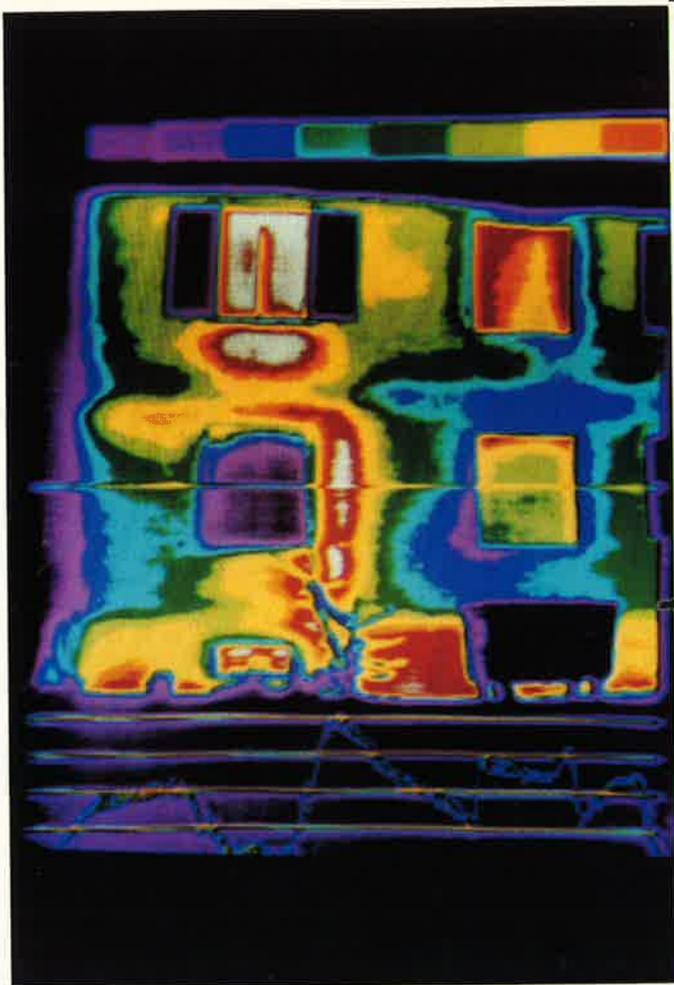
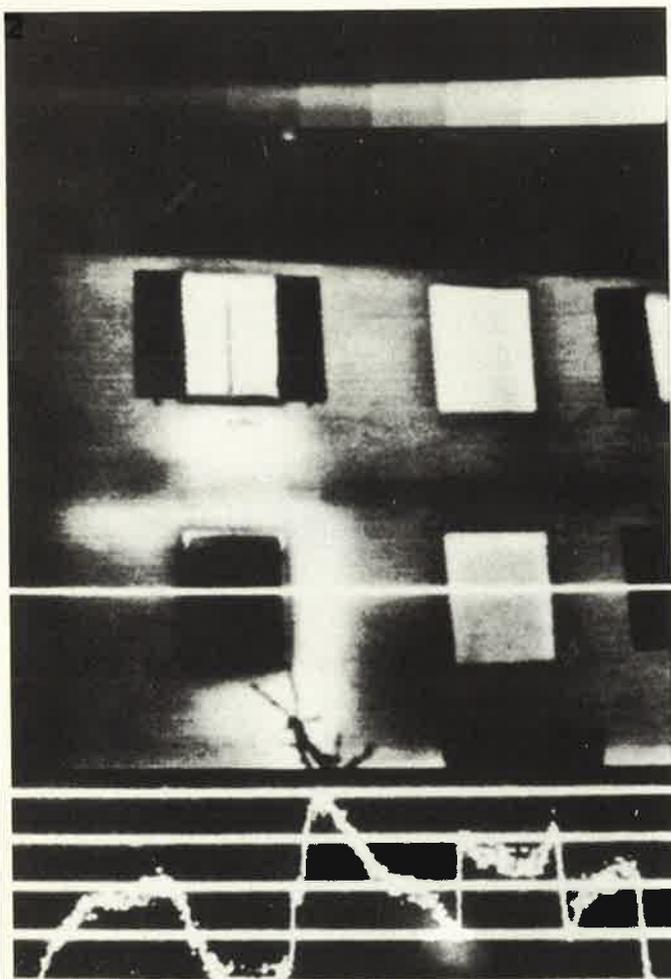
S'étendant au-delà du visible, le spectre infrarouge ouvre un vaste domaine du spectre électromagnétique puisqu'il s'étend de 0,8 micron à 1000 microns. Le spectre de la lumière visible par l'oeil humain s'étend comme on sait du violet au rouge, avec des longueurs d'onde de 0,4 à 0,7 micron, et des fréquences de 400 (rouge) à 790 Terrahertz, soit une plage d'environ une octave. Alors que la longueur d'onde la plus courte de l'infrarouge est de 0,75 micron et la plus longue peut atteindre plusieurs centaines de microns, ce qui correspond à un ambitus de plus de 9 octaves.

L'intensité du rayonnement infrarouge augmente proportionnellement à la quatrième puissance de la température absolue de l'objet.

Le maximum d'émission des corps aux températures courantes est situé dans la bande de 3 à 50 microns appelée infrarouge moyen. En particulier le maximum d'émission des corps à la température ambiante (300°K) est situé vers 10 microns. C'est d'ailleurs autour de cette valeur, de 8 à 11 microns que devrait se situer également la sensibilité maximale d'un capteur à infrarouges appliqué à la détection de déperditions de chaleur d'un immeuble. On peut donc déduire les différentes zones de température d'un objet en mesurant le rayonnement thermique.

Les procédés

Les travaux entrepris pour la réalisation d'instruments capables de convertir le rayonnement infrarouge en visible ont commencé au début de siècle. Si à la fin de la deuxième guerre mondiale on voit apparaître quelques instruments infrarouges, il a fallu néanmoins attendre les années 1960 pour enregistrer un développement plus important. Les recherches se sont tout d'abord orientées vers la mise au point de films photographiques spéciaux. Toutefois leur réponse spectrale se limitait au très proche infrarouge vers 1 micron. Les diodes semi-conductrices dont la sensibilité est fonction de la longueur d'onde, ouvrirent une meilleure voie de recherche. Puis sont apparus le détecteur quantique et les caméras infrarouge à balayage.



Photos 2 et 3. Thermogrammes de la façade d'un immeuble en N/B et en couleurs. La partie inférieure de l'image donne le profil temporel de la température.

Enfin l'avènement des tubes sensibles aux rayonnement infrarouge à cible pyroélectrique (création d'un champ de polarisation électrique dans la cible sous l'effet d'une variation de température), a permis d'ouvrir une nouvelle étape technique dans la visualisation des images thermiques et de donner naissance à ce que l'on nomme aujourd'hui la thermovision.

1

Caméra à balayage de champ

A l'aide d'un complexe optico-mécanique constitué essentiellement d'un polyèdre à faces réfléchissantes et d'un miroir, l'objet à examiner est scruté point par point; et pour chacun de ces points, l'appareil délivre une valeur proportionnelle à l'intensité du rayonnement mesurée par un capteur ultrasensible aux infrarouges, constitué de matériaux aussi exotiques que le "mercure-cadmium-tellurid". Ce type de capteur nécessite un refroidissement qui est assuré par un "bain" d'azote liquide. Le balayage se fait sur 625 lignes constituées chacune de 600 points, le tout étant parcouru en 2 secondes.

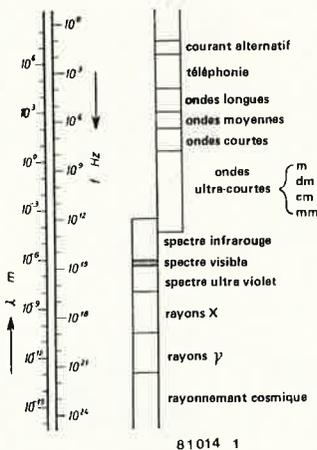
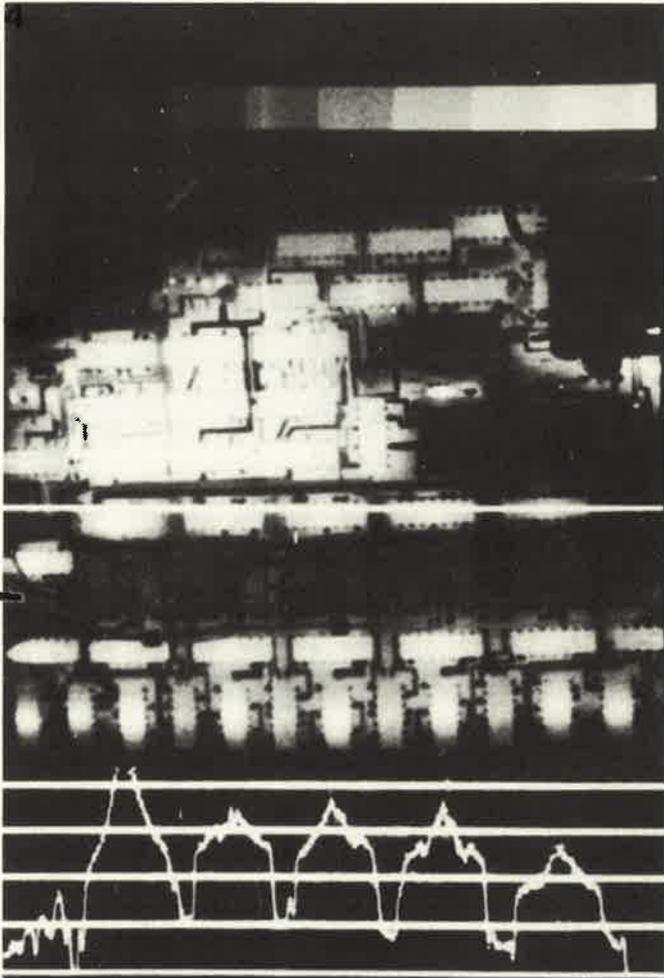


Figure 1. On voit que dans le spectre électromagnétique l'infrarouge occupe une plage de fréquences bien plus étendue que celle de la lumière visible. Plus la température d'un objet est basse, plus la longueur d'onde est grande. L'intensité du rayonnement par contre décroît avec la température.

Vient alors la conversion des mesures en un signal vidéo qui pourra être au choix N/B ou couleurs. Les nuances de gris, ou de couleurs donnent ainsi une image du rayonnement thermique de l'objet. La définition de tels systèmes est de 0,2°C de -27°C à +1390°C, de quoi contenter la plupart des usagers. Il est également possible de visualiser à l'aide de ce procédé l'évolution chronologique du rayonnement d'un objet pendant une durée déterminée: celle-ci correspondant au temps de scrutation d'une ligne que l'on peut choisir. A ce niveau de la technologie l'interconnexion d'un tel appareil et d'un ordinateur, ou d'un magnétoscope est parfaitement possible et va quasiment de soi.

Les thermogrammes

Nos photos montrent des "prises de vues" en N/B et en couleurs de la façade d'un immeuble (photo 2 et 3), et celles d'un circuit imprimé sur lequel on distingue la forme des circuits intégrés, familière aux lecteurs. Pour la première photo, le noir correspond à



Photos 4 et 5. Thermogrammes d'un circuit imprimé. L'échelle des valeurs et des nuances n'est pas la même que pour les deux thermogrammes de la façade d'immeuble.

une température de 0°C et le blanc à 4°C . Pour la prise de vue en couleurs la définition est de $0,4^{\circ}\text{C}$ par nuance de couleur.

En ce qui concerne le thermogramme du circuit imprimé les valeurs sont différentes: le noir correspond à 28°C et le blanc à 36°C , et les gradations de couleur à $0,8^{\circ}\text{C}$. Dans la partie inférieure de chacune des photos on trouve le profil de l'évolution de la température. Pour le diagramme des deux premières photos l'échelle verticale est de 1°C par ligne, et pour les deux secondes photos de 2°C par ligne.

La lecture des thermogrammes de l'immeuble est particulièrement facile: les déperditions de chaleur sont plus importantes autour des fenêtres, et plus particulièrement celles de gauche. Pour le non-initié, le thermogramme du circuit imprimé est moins éloquent au premier coup d'oeil. On distingue pourtant assez vite d'une part l'échauffement particulier des circuits intégrés, et d'autre part les pistes cuivrées restées froides et par conséquent sombres.

Pour qui a compris le fonctionnement de la thermographie et de la thermovision, il n'y a aucune difficulté à

6



Photo 6. Cette caméra vidéo équipée d'un tube à cible pyroélectrique se passe de dispositif cryogénique, ne pèse donc que 6 kg. Sa définition est toutefois de 1°C .

Tubes à cible pyroélectrique

Le procédé que nous venons de décrire est très performant. Mais son prix de revient et la complexité de la mise en oeuvre d'un tel système ne sont pas négligeables non plus.

Pour la détection de déperditions de chaleur, par exemple, il existe des procédés comparativement bien plus simples et moins onéreux. Il s'agit de caméras équipées de tubes Vidicon à cible pyroélectrique, telles que celle de la photo 6. Dans ce cas l'image thermique est également reproduite sur un écran vidéo en N/B. La sensibilité de ces tubes englobe des longueurs d'onde de 8 à 14 microns, avec une définition d'au moins 1°C . Comme ce système se passe de refroidisseur, son poids n'est que de 6 kg. ◀

imaginer les innombrables applications déjà courantes dans des champs d'activités aussi diverses que la médecine, l'agriculture, l'industrie, la surveillance et la protection de l'environnement, etc. Nous n'oublions pas de mentionner aussi certaines applications à caractère moins pacifique, pour ne pas dire plus.

Pour commencer, il convient de dire qu'une pile sèche ne se recharge pas comme un accumulateur. On peut, toutefois, réactiver les piles sèches par un "processus de charge" similaire correspondant, c'est-à-dire, en inversant la perte de capacité qui se produit durant la décharge et ce, jusqu'à un certain point. Comme il est beaucoup plus difficile de "charger" une pile sèche qu'un accumulateur au cadmium-nickel, il est impossible d'en régénérer une lorsqu'elle est complètement déchargée. Les premières tentatives de régénération des piles sèches remontent aux années 20. Par le passé, il existait toutes sortes de dispositifs servant à cette fin, mais leur fonctionnement conduisait généralement à de mauvais résultats, d'où leur disparition du marché.

le recyclage des piles sèches

faits et chiffres pour un sujet controversé

La "régénération des piles sèches" est un sujet qui revient souvent dans les revues d'électronique et les bavardages des gens de "métier". Ce qui est remarquable peut-être, c'est que ce sujet est si mal connu qu'il ne semble donner lieu qu'à des conjectures. En nous appuyant sur notre propre expérience des piles, nous nous sommes efforcés de mettre en évidence quelques faits pour "percer" le mystère.

Les piles jetables consomment néanmoins énormément d'énergie et de matières premières que l'on pourrait économiser par régénération ou recyclage électrochimique. Récemment, une revue est-allemande publia une série d'articles à ce sujet. Telefunken fabrique des radio-récepteurs portables équipés d'un circuit de recyclage appelé "technique longue vie". Les fabricants de piles travaillent aussi sur des projets de recyclage. L'un d'eux, Mallory, a mis au point une pile à l'alkali-manganate qui fonctionne de manière satisfaisante. Elle doit bientôt faire son apparition sur le marché américain.

L'examen de quelques échantillons

L'exemple le plus connu est le circuit de recyclage "classique" représenté sur la figure 1, et pour lequel E. BEER détient un brevet. Il s'agit essentiellement d'un redresseur mono-alternance. La tension redressée est superposée à un courant alternatif complémentaire à travers R2. Durant l'alternance positive, un courant de charge traverse D1 et R1 (R2 a un effet négligeable puisqu'elle est shuntée par D1). Pendant l'alternance négative

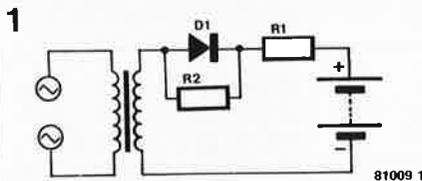


Figure 1. Circuit de recyclage classique, à l'aide d'un redressement mono-alternance.

du signal, D1 présente une impédance élevée, si bien qu'un courant de décharge ou "inverse" traverse R1 et R2. La valeur de R2 est normalement égale à dix fois celle de R1. La tension de recyclage est pré-régulée de manière à ce que la valeur crête ne dépasse pas la valeur normale d'une pile neuve.

Le courant alternatif superposé doit permettre au zinc dissout de se déposer sur la paroi interne du conteneur en une couche plus uniforme et plus dense que lorsque le recyclage se fait avec du courant continu seulement.

Dans le manuel de la pile VARTA, la procédure pour un recyclage réussi se résume comme suit:

- La valeur crête de la tension de charge ne doit pas dépasser 1,7 Volt par élément.
- Le courant de recyclage est fonction de la taille de la pile et doit être compris entre 1/4 et 1/3 du courant de décharge de la pile.
- Le temps de recyclage requis est d'environ 4,5 à 6 fois le temps de décharge précédent puisque, en raison du faible rendement, le courant de réactivation doit être d'environ 50% supérieur au taux perdu.
- Plus l'intervalle de décharge est court, plus le recyclage est efficace. Durant une période de décharge la pile ne doit pas perdre plus d'une dixième de sa capacité totale.
- Il est préférable de recycler la pile immédiatement après la décharge.
- Lorsque les piles sèches ont été complètement ou presque complètement déchargées, elles ne peuvent jamais être recyclées.

En ce qui concerne la grandeur optimale et le rendement des composants du courant inverse (courant circulant dans la résistance R2 du circuit de base) il y a une grande divergence d'opinion. Telefunken estime, par exemple, que l'utilisation du courant continu seul, conduit à d'aussi bons résultats puisque, de toute façon, le recyclage s'avère très difficile à accomplir en pratique.

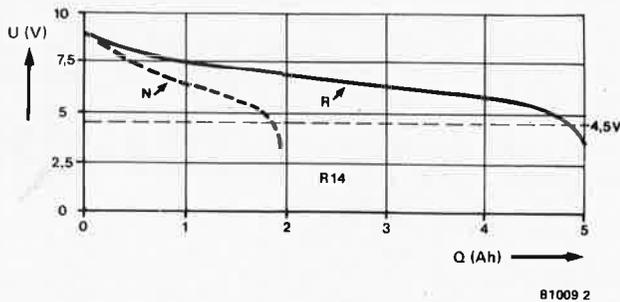
Du point de vue des résultats obtenus, les avis diffèrent également. Certains disent que la capacité est multipliée par un facteur de 3, alors que d'autres parlent d'un facteur de 30 (!). La vraie valeur doit donc se trouver entre les deux. Quoiqu'il en soit, les résultats sont fonction des "circonstances" (dimensions et type de pile, durée de la charge et de la décharge, intervalle de temps entre la charge et le recyclage, etc. ...).

Cependant, une chose est certaine: le recyclage allonge la durée de vie d'une pile.

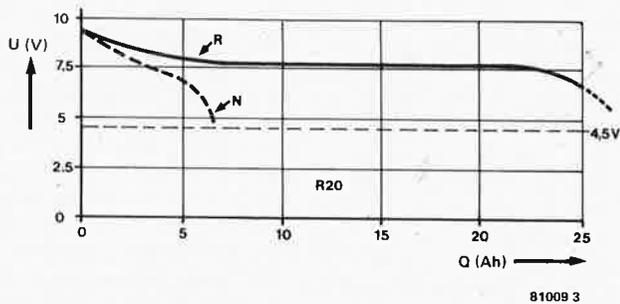
Quelles sont les piles recyclables?

D'une manière générale, on peut recycler avec succès la plupart des piles au zinc-charbon (piles sèches "normales"). Mais cela n'est pas le cas pour les piles de "grande puissance" car les essais effectués sur ces dernières ne sont avérés peu concluants.

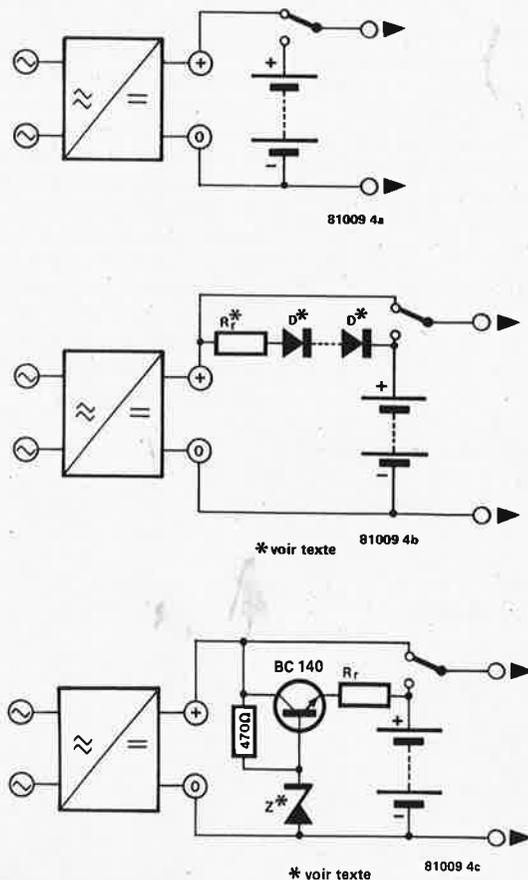
2



3



4



On doit pouvoir recycler aussi les piles à l'alcali-manganate et au mercure, mais jusqu'à présent, les expériences n'ont donné aucun résultat précis. Toutefois, le recyclage des piles au mercure est à déconseiller, compte tenu du risque d'empoisonnement inhérent aux fuites de mercure. *Plus dangereux encore, mortel même, est de tenter de recycler les piles au lithium. Elles sont très explosives!*

Les essais

Il serait intéressant d'examiner, à ce stade, les essais qui ont été effectués par Telefunken et les résultats obtenus. Durant une série extensive d'expériences, six piles (de tension nominale 9 V) furent soumises à un régime de quatre heures de fonctionnement (la pile étant chargée à travers une résistance de charge de 82 Ω) suivies de 20 heures de repos chaque jour. Les piles à recycler étaient reliées à une tension continue constante de 9,5 V, à travers une résistance de charge de 47 Ω pendant les 20 heures de repos.

Les figures 2 et 3 montrent que la capacité déchargeable (les heures d'utilisation comptent) dans les piles miniatures peut être multipliée par un facteur de 3, tandis que dans les éléments simples elle peut même être multipliée par un facteur de 4. Par ailleurs, aucune augmentation appréciable de capacité ne fut observée dans le cas des piles de grande puissance. A tout prendre donc, les piles normales peuvent être recyclées et utilisées à un coût par heure d'utilisation très faible, à condition que le matériel qu'elles alimentent soit principalement relié au secteur.

Les circuits

Les circuits que nous allons décrire ci-après, ont été conçus en s'appuyant sur l'expérience acquise par Telefunken dans le domaine de la charge par courant continu.

Ils peuvent être utilisés pour équiper n'importe quel appareil portable (tels que les postes radio-enregistreurs à cassettes transistorisés) muni d'une alimentation stabilisée incorporée. La commutation pile-secteur peut se faire soit manuellement, soit automatiquement en enfichant le câble d'alimentation dans sa douille (voir figure 4a). Aux fins de recyclage, le même commutateur est alors shunté par la résistance de charge R_r et les diodes sont commutées en série (voir figure 4c). La condition la plus importante à remplir durant le recyclage est que la tension de charge ne dépasse pas celle fournie par une pile neuve (1,7 V par élément) et ce, afin d'éviter qu'elle ne soit surchargée. Si la tension à vide de l'alimentation (qui doit être mesurée!) est plus élevée, il sera nécessaire d'utiliser un réseau limiteur à diodes pour la maintenir à une valeur comprise entre 1,5 et 1,7 fois le nombre d'éléments, pour que le recyclage ait bien lieu. La chute de tension est de 0.6 V par diode.

Figure 4. Circuits de charge et de recyclage.

Prenons un exemple: un appareil alimenté par une pile de 9 V doit être converti aux fins de recyclage. La tension à vide (de l'alimentation incorporée) mesurée est de 10 V. Ainsi, la tension maximale de charge sera égale au nombre d'éléments multiplié par 1,7 V, soit $6 \times 1,7 = 10,2 \text{ V}$.

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de faire appel au réseau à diodes. Ce serait une autre affaire si la tension à vide fournie par l'alimentation était de 11 V, par exemple. Les diodes devraient alors provoquer une chute de tension de 0,8 V. Puisque la chute de tension aux bornes d'une diode est de 0,6 V, une seule diode ne suffirait pas. On en utilise donc deux, ce qui donne une tension maximale de charge égale à: $11 \text{ V} - 1,2 \text{ V} = 9,8 \text{ V}$, soit 1,63 V par élément. Si la tension fournie par l'alimentation est inférieure à la tension nominale de la pile, le recyclage devient impossible. La résistance de charge doit être fixée à 5 Ω par volt de la tension fournie par la pile. Ainsi, pour les tensions de pile les plus communément utilisées, on obtient les valeurs suivantes: 12 V/68 Ω, 9 V/47 Ω, 7,5 V/39 Ω, 6 V/33 Ω, et 4,5 V/22 Ω. Pour les piles miniatures, la valeur de la résistance de charge doit être multipliée par 2. On peut, bien sûr, limiter la valeur de la tension de charge à l'aide d'un petit circuit de stabilisation (au lieu du réseau

à diodes) comme l'illustre la figure 4b. Là encore, la tension de la diode Zener doit être choisie de manière à ne pas dépasser la tension maximale de charge de 1,7 V par élément. La tension de Zener serait alors d'environ 0,6 V supérieure à la tension maximale de charge. Pour permettre aux piles d'être recyclées aussi longtemps que possible, une décharge excessive est à éviter. C'est le but du circuit dont le schéma apparaît sur la figure 5, qui met la pile hors circuit dès qu'une tension d'environ 1,2 V par élément est atteinte.

La tension de la diode Zener doit être calculée comme suit:
 Tension de Zener = nombre d'éléments $\times 1,2 \text{ V} - 0,6 \text{ V}$.

La tension de Zener indiquée est valable pour des piles de 9 V et le système est coupé à 7,4 V. Si la décharge doit continuer au-delà de cette limite, on peut adjoindre un interrupteur en dérivation (représenté en pointillés).

Le schéma d'une alimentation de recyclage est représenté en figure 6, elle est conçue pour une tension de sortie de 9 V. Le courant maximal de sortie est de 500 mA.

Pendant le fonctionnement sur secteur, un courant de recyclage traverse la diode D2 et la résistance de charge Rr. Le courant fourni à la charge connectée passe à travers la diode D3. Lorsque l'alimentation-secteur est coupée, la fermeture de l'interrupteur S1 rend le transistor T2 conducteur et la pile est mise en circuit. Lorsque la tension de la pile devient inférieure à 7,3 V environ, les deux transistors T3 et T2 sont bloqués, mettant ainsi la pile hors circuit. La diode D3 empêche alors la pile de se décharger davantage à travers Rr. Si, dans des cas exceptionnels, on désire décharger davantage la pile (par exemple, lorsqu'il n'y a pas de prise secteur facilement accessible), l'interrupteur S2 peut servir à shunter T3 et maintenir la pile en circuit.

numéro spécial anti-gaspi

Ainsi ce numéro est consacré aux économies d'énergie. "Encore" direz-vous peut-être, avec un soupir de lassitude. Nous vous répons alors qu'il y a encore des économies à faire. La preuve, ce numéro spécial.

Au départ, nous avions l'intention de ne publier que des articles sur les technologies nouvelles: énergies solaire, marémotrice, géothermique, pompes à chaleur, etc. Mais finalement nous avons pris une toute autre direction.

En effet, après avoir approfondi ces différents sujets réputés nouveaux, il nous a semblé préférable de proposer un échantillon varié de petits circuits simples qui pourraient contribuer efficacement et immédiatement à la réduction de la consommation d'énergie dans la vie quotidienne. Et cela dans une mesure non négligeable, puisqu'elle va jusqu'à 10% d'économie sur la consommation de fuel domestique, 10 à 30% pour le gaz, et plus de 50% pour l'électricité.

Nous espérons que le contenu de ce numéro fournira matière à réflexion et stimulera les instincts conservateurs de nos lecteurs. Pourquoi en effet focaliserait-on toute son attention sur des chaudières "révolutionnaires" qui sont sentées permettre des économies d'énergie de l'ordre de 10%, alors que par l'amélioration à peu de frais de systèmes existants on atteint facilement des taux de 30%?

5

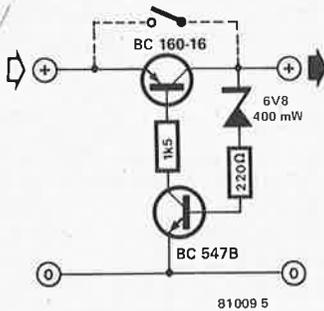


Figure 5. Ce circuit permet d'éviter les surcharges.

6

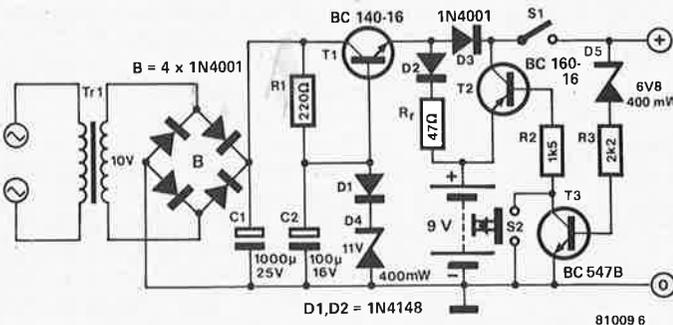


Figure 6. Circuit complet d'une alimentation de recyclage, pour une tension de sortie de 9 V et un courant maximal de 500 mA.



Que la ménagère française, ou son époux, tienne à un café de qualité, nul n'en doute. Surtout pas les vendeurs de cafetières électriques. Mis à part le rituel du dosage de l'eau et du café, il n'y a qu'à attendre que la machine fasse le travail. Le café passe puis il est maintenu à la bonne température par une plaque chauffante, qui reste souvent branchée alors qu'il ne reste plus une goutte de café, ou qu'il refroidit sur un coin de table. Que la plaque serve alors de radiateur pour l'air ambiant relève bel et bien du gaspillage d'énergie. A vos fers et sus au gaspi!

Le principe et les idées

C'est ici qu'entre en scène notre justicier, un montage petit, efficace, assez logique puisqu'il comporte 3 portes CMOS, qui mettra fin aux agissements de notre ennemi public numéro 1... du moins aux abords des cafetières électriques.

Dès que l'on retire la cafetière de la plaque chauffante, celle-ci est débranchée. Si on l'y remet, un signal sonore retentit, que l'on ne saurait qualifier d'alarme mais qui n'en est pas moins d'une bienveillante efficacité. Ce signal évitera tout geste automatique de l'utilisateur qui devra décider si oui ou non il veut que le café soit gardé au chaud. Si oui, il lui suffira d'appuyer sur le bouton prévu à cet effet.

Avant d'en venir aux détails du circuit, précisons son principe de fonctionnement. Comme détecteur-de-présence-de-café nous utilisons un micro-interrupteur convenablement placé. Celui-ci sera ouvert quand la plaque sera libre. Pour que la plaque chauffe il faut donc que la cafetière (ou toute autre chose, pourquoi pas?) soit posée dessus. Voilà ce qui se passe après la mise en route de la cafetière. Ensuite, dès que la plaque aura été libérée ne serait-ce qu'un instant, il faudra pour obtenir son réchauffement, appuyer sur un bouton. Ce sont là des méthodes qui paraîtront draconiennes, mais qui pour autant n'obligent personne à boire du café froid. Par contre le retentissement du signal sonore de notre montage devrait contribuer pour une large part au conditionnement anti-gaspi de nos concitoyens.

Le circuit

Comme le montre la figure 1, le circuit est séparé en 2 parties par l'optocoupleur. D'une part la section 12 volts et d'autre part la section de commande reliée au secteur. Celle-ci est en fait un relais électronique qui colle à chaque passage à zéro de l'onde secteur. L'autre section que nous avons qualifiée d'assez logique, avec ses 3 portes NAND-Trigger de Schmitt, constitue le cerveau si l'on peut dire cela d'un montage aussi simple. C'est la fermeture de S1, un

coupe-circuit pour cafetière électrique

la cybernétique et le café

Ira-t-on jusqu'à dénicher du gaspillage d'énergie du côté des machines à café si répandues dans nos cuisines? La réponse est oui, et si elle vous étonne, avouez tout de même qu'il vous arrive d'oublier de débrancher la machine après vous être servi! Le montage que nous présentons non sans plaisir dans cet article s'en chargera pour vous et sans faillir. Et quand vous remettrez sans y penser votre cafetière sur la plaque chauffante, celle-ci vous "demandera" en émettant un bref signal sonore si vous voulez effectivement que le café soit réchauffé. Auquel cas vous actionnerez un petit bouton et le tour sera joué. Nous sommes par ailleurs confiants en l'imagination de nos lecteurs qui sauront trouver toutes sortes d'applications pour ce montage somme toute assez universel.

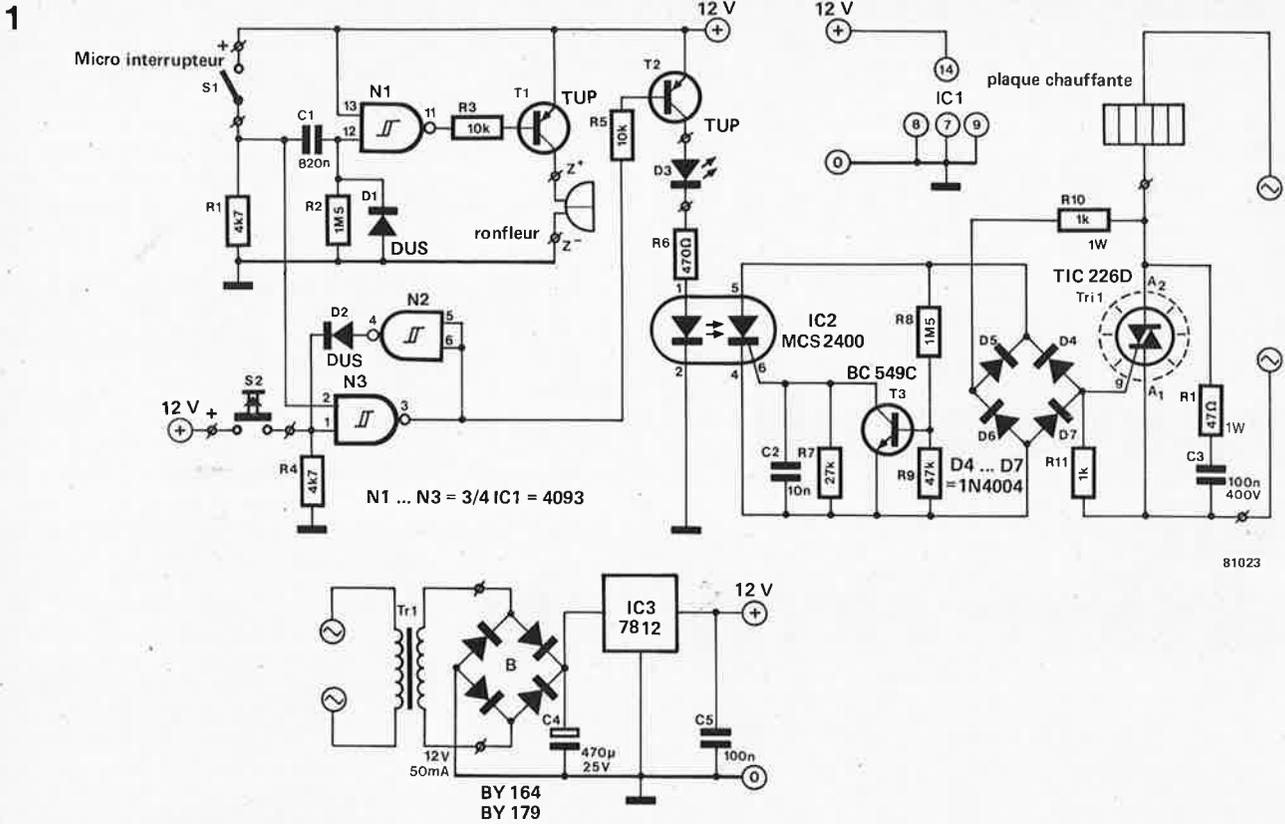
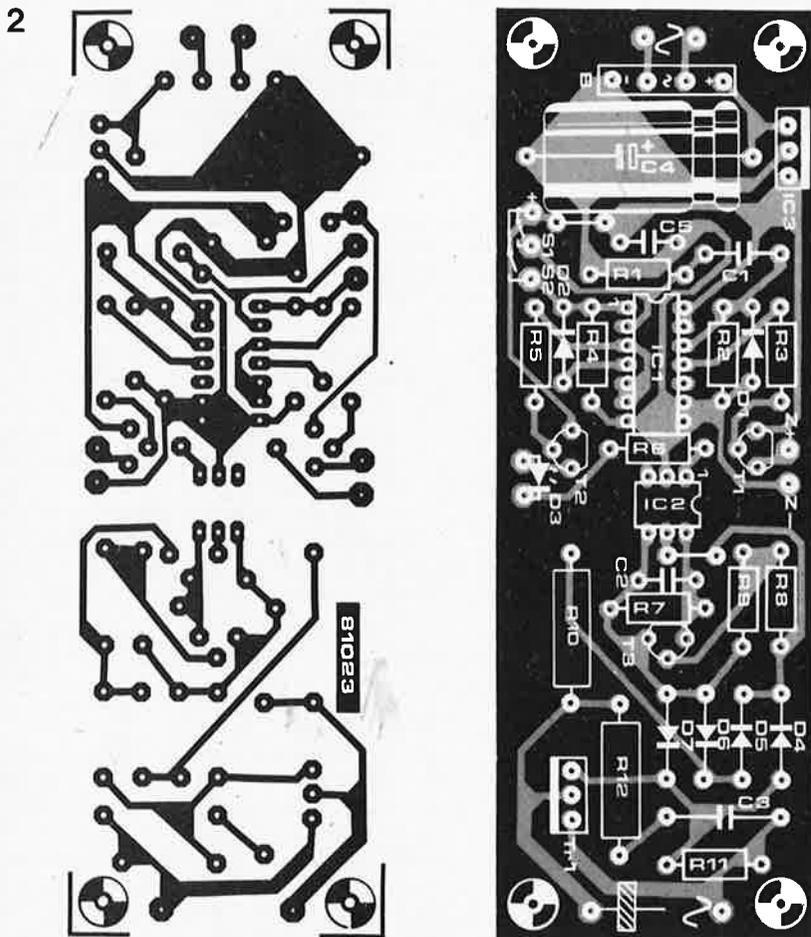


Figure 1. Le circuit complet avec à gauche la section alimentée en 12 V, à droite la section reliée au secteur et à la plaque chauffante (PC), et en bas à droite l'alimentation fort simple pour la section basse tension.



Liste des composants

Résistances:

- R1, R4 = 4k7
- R2, R8 = 1M5
- R3, R5 = 10 k
- R6 = 470 Ω
- R7 = 27 k
- R9 = 47 k
- R10 = 1 k/1 W
- R11 = 1 k
- R12 = 47 Ω/1 W

Condensateurs:

- C1 = 820 n
- C2 = 10 n
- C3 = 100 n/400 V
- C4 = 470 μ/25 V
- C5 = 100 n

Semiconducteurs:

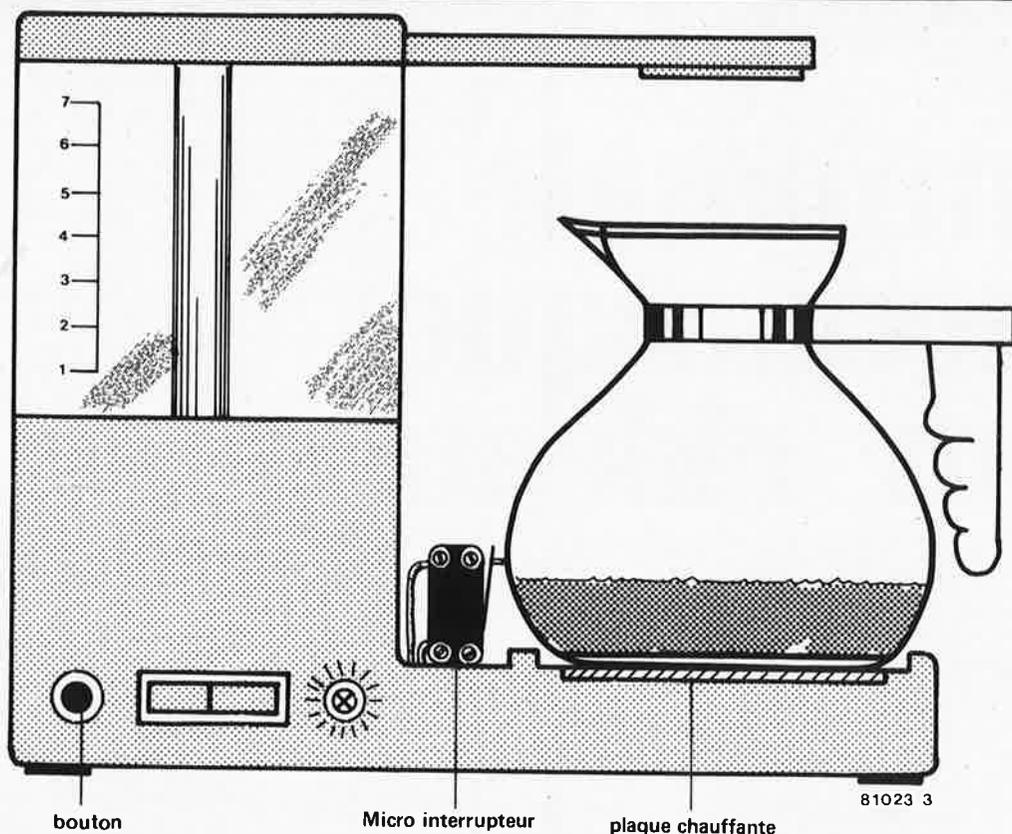
- D1, D2 = DUS
- D3 = LED
- D4 ... D7 = 1N4001
- B = redresseur
BY 179, BY 164
- T1, T2 = TUP
- T3 = BC 549C
- Tri1 = TIC 226D avec radiateur
- IC1 = 4093
- IC2 = MCS 2400
- IC3 = 7812

Divers:

- S1 = micro-interrupteur
- S2 = poussoir
- Tr = transfo secteur 12 V/50 mA
ronfleur PB 2720 (TOKO)

Figure 2. Le circuit imprimé qui grâce à sa petite taille, devrait trouver une place à l'intérieur même de nombreux modèles de cafetières électriques. Il sera par contre plus difficile d'y loger le transformateur.

3



bouton

Micro interrupteur

plaque chauffante

81023 3

micro-interrupteur, qui commande le montage dès que la cafetière est posée ou retirée de la plaque chauffante. L'état logique du bistable construit autour de N2 et N3 est à ce moment-là indéfini. Que l'on appuie alors sur le poussoir S2 et les choses changent: la sortie du bistable passe à zéro, par conséquent le transistor PNP conduit, le courant passe par D3 qui s'allume (indication de mise en marche), de même que la diode de l'optocoupleur. Le photo-thyristor associé à cette dernière déclenche à son tour le triac T1 par l'intermédiaire du redresseur D4...D7. Celui-ci n'est déclenché qu'au passage à zéro de l'onde secteur du fait de la présence de T3 qui conduit dès que la tension du secteur atteint 20 volts après un passage à zéro, et court-circuite ainsi la gâchette et la cathode du photo-thyristor.

Une fois que la cafetière a été retirée de la machine, le micro-interrupteur S1 est ouvert et fait basculer aussitôt le bistable N2 et N3. Le transistor T2 est bloqué et le relais n'est plus excité: la plaque ne chauffe plus. Qu'on remette la cafetière à ce moment, S1 sera refermé et pendant une durée égale à la constante de temps RC (R2 et C1), la porte N1 voit un "0" logique appliqué à son entrée, le transistor T1 conduit et le ronfleur est excité pendant environ 1 seconde. Pour que la plaque chauffe à nouveau, on positionne le bistable en appuyant sur S2. Il apparaît donc qu'il est impossible de faire chauffer la plaque si S1 et S2 ne sont pas actionnés

simultanément.

Pour l'alimentation du montage on utilise la solution sans complication du régulateur intégré précédé par l'inévitable couple pont de diodes-transfo.

Circuit imprimé, réalisation et mise en oeuvre

On constate que sur le circuit imprimé aussi il a été pris soin de séparer les parties basse tension d'une part et secteur d'autre part. Nul doute que la solution idéale est de loger le circuit à l'intérieur de la machine elle-même. On reliera dans ce cas le primaire du transfo à l'interrupteur secteur de la machine à café. Après avoir coupé l'un des deux fils d'alimentation de la plaque chauffante, on en reliera les deux extrémités convenablement isolées, indifféramment à l'anode et à la cathode du triac. Celui-ci aura été préalablement équipé d'un petit radiateur (isolé aussi!).

Le poussoir S2 que l'on choisira agréable au toucher, sera placé à un endroit facilement accessible sur le corps de la machine à café. Le micro-interrupteur S1 sera fixé à l'aide de deux gouttes de colle époxy de sorte que lorsque la cafetière est posée sur la plaque, il est fermé. Si par contre il n'y a pas moyen d'introduire le circuit dans le corps de l'appareil il ne reste qu'à trouver une petite boîte en plastique que l'on reliera à la plaque par des fils de câblage adaptés à l'intensité du courant qui y circulera.

Dans ce cas comme dans l'autre il

faudra veiller scrupuleusement à l'isolation de la partie secteur, et au choix des fils de câblage. L'utilisation de passe-fils en caoutchouc s'impose s'il faut traverser des parties métalliques du corps de l'appareil. Ne négligez pas non plus l'échauffement que pourraient subir le câblage et l'ensemble du montage au voisinage de la plaque chauffante.

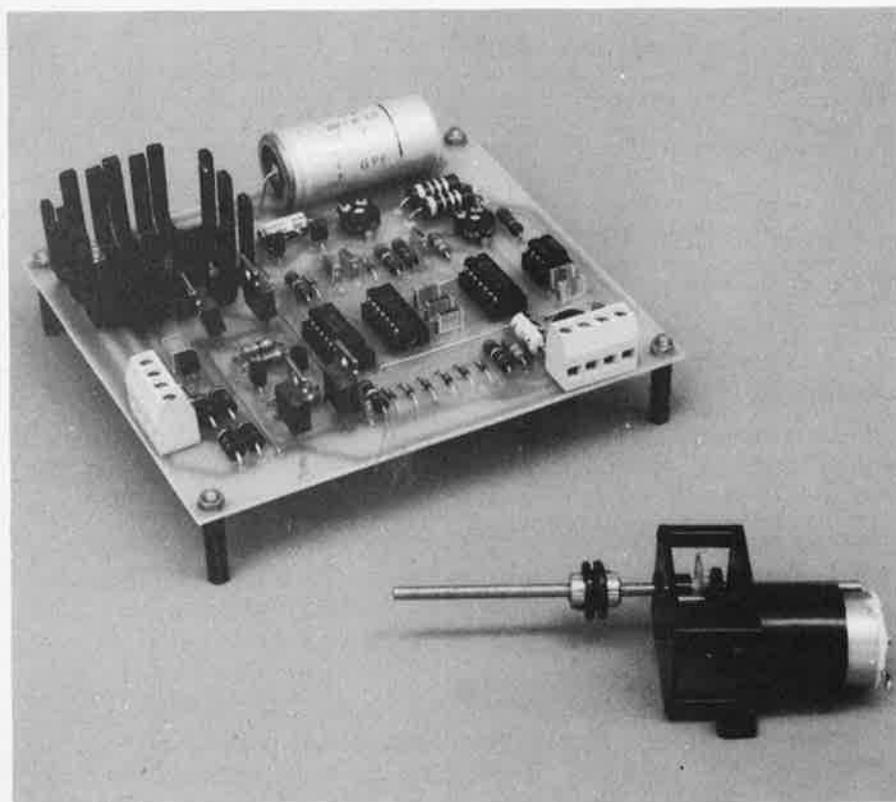
Un mot encore sur le ronfleur. Il s'agit d'un type piézo-céramique qui pour une absorption de courant de 15 mA délivre un signal amplement suffisant, ce qui permet de nous contenter d'une section audio sommaire!

Au fait, voulez-vous une autre tasse de café avant qu'il refroidisse? 

commande automatique pour rideaux

rideaux anti-gaspi

On peut économiser pas mal d'énergie si on tire les rideaux dès que la lumière commence à baisser à l'extérieur. Il s'agit là d'une manoeuvre qu'on oublie facilement, et il ne peut être qu'avantageux qu'elle se fasse automatiquement. Le circuit décrit ici fait le travail électroniquement, et, bien que consommant un peu d'énergie électrique, il a plusieurs avantages, l'un d'entre eux étant de laisser les voleurs dans le noir quant votre présence, car il continue à fonctionner pendant vos vacances.



En avril dernier, l'organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée (TNO) a publié un rapport sur les possibilités offertes par les rideaux pour économiser l'énergie, en particulier dans les locaux d'habitation et les bureaux.

On a trouvé que les rideaux et les tablettes de fenêtres avaient une influence considérable sur les pertes de chaleur. La figure 1 montre quelques unes des conclusions de l'étude. La situation de référence est celle dans laquelle le radiateur est placé sous une simple fenêtre vitrée munie d'une tablette. La consommation d'énergie pour le chauffage central y a été prise comme base (0%) (figure 1b). Quand on enlève la tablette de la fenêtre (figure 1a), la dissipation de chaleur vers l'extérieur augmente de 13%. La tablette de fenêtre apparaît ainsi comme ayant pour rôle de réfléchir l'air chaud vers l'intérieur de la pièce au lieu de le laisser absorber par la vitre froide. Si on éloigne un peu le radiateur de la fenêtre afin de permettre la mise en place d'un rideau (descendant jusqu'au plancher) entre la tablette et le radiateur (figure 1c), on constate une chute de la dissipation vers l'extérieur de 21%. Dans la quatrième situation (figure 1d), le radiateur est placé sous la tablette de la fenêtre et on a accroché un rideau et un voilage qui pendent du plafond jusqu'à la tablette de la fenêtre (ce qui ne nécessite qu'un rideau relativement court). On dissipe ainsi vers l'extérieur 25% de moins que dans la situation de référence.

Avec l'exemple indiqué, la somme totale économisée au cours d'une saison de chauffe complète, pour un chauffage au gaz à 2 F le m³, est d'environ 8,40 F par mètre carré de façade. Des rideaux s'avèrent de ce fait, à la longue constituer un bon investissement. On peut même économiser encore plus d'argent en fermant les rideaux au bon moment, et des rideaux qui se ferment automatiquement constituent également une dépense valable.

Schéma synoptique

Il faut pour fermer automatiquement les rideaux un système mécanique entraîné par un moteur électrique. Cet article décrit le circuit de commande d'un tel système, mais la partie mécanique pourra varier selon les cas, et il vaut mieux que vous le conceviez vous-même en fonction de votre propre situation. Un moteur suffit à fermer deux rideaux de même longueur s'ils sont manoeuvrés simultanément au moyen d'un entraînement convenable (câble, chaîne, etc). Le meilleur moment pour fermer les rideaux est le crépuscule, car en hiver la température chute dès qu'il fait sombre. En tout cas, il aura déjà fallu allumer l'éclairage intérieur, et l'abandon de la faible clarté extérieure n'entraîne pas de gaspillage d'énergie.

Dans ce dispositif, on a essentiellement besoin d'un interrupteur sensible à la lumière extérieure. Et il devra aussi être

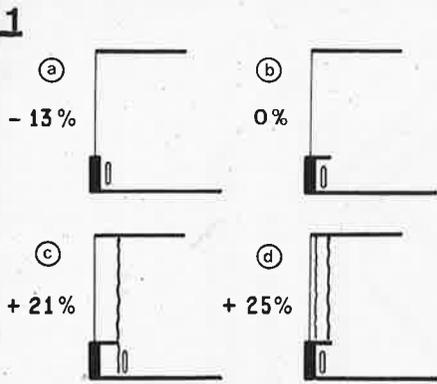


Figure 1. Comment économiser l'énergie en utilisant des tablettes de fenêtre et des rideaux. La figure 1b correspond à la disposition de référence, pour laquelle l'économie est de 0%.

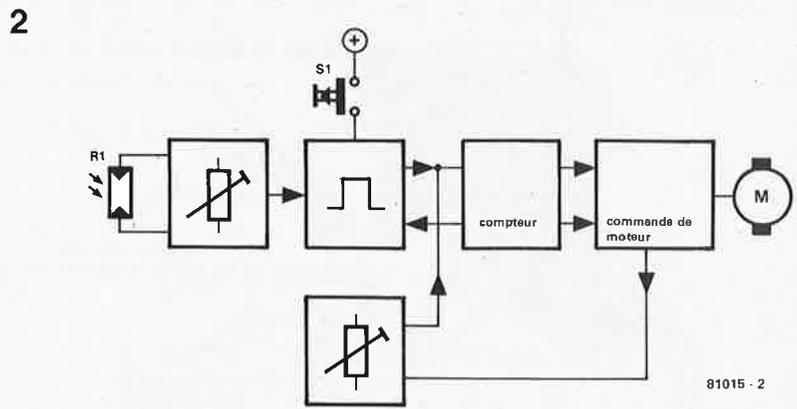


Figure 2. Schéma synoptique de la commande automatique de rideaux.

81015 - 2

possible de faire fonctionner le système manuellement. Le niveau de la luminosité extérieure provoquant le déclenchement doit être ajustable et le moteur doit s'arrêter automatiquement quand les rideaux sont complètement fermés ou complètement ouverts. On peut détecter l'arrivée en bout de course des rideaux au moyen de microrupteurs montés sur les rails des rideaux, mais il existe une autre méthode. Quand l'extrémité de la course est atteinte (dans un sens ou dans l'autre), le blocage des rideaux provoque l'arrêt du moteur. Sa force contre-électromotrice s'annule et le courant qui le traverse augmente. On peut détecter cette augmentation du courant et faire qu'elle commande un dispositif d'arrêt adéquat. Le schéma synoptique de la commande

automatique de rideaux est représenté figure 2. L'interrupteur sensible à la lumière extérieure et son délai de déclenchement ajustable figurent dans le carré à l'extrême gauche. Cette partie du dispositif crée une impulsion, après le délai fixé, à chaque fois que la lumière extérieure passe par le niveau prédéterminé (dans un sens comme dans l'autre). Cette première fonction est connectée à un circuit logique qui fait fonctionner un compteur. Ce compteur s'occupe de la commande du moteur et est également relié à un détecteur. Ce détecteur contrôle le courant dans le moteur et envoie une impulsion au compteur quand le courant est trop intense (arrivée en bout de course des rideaux). Le compteur cesse alors de donner des ordres à la commande du moteur. En

fait, le compteur se comporte comme une mémoire dans le circuit. Il se rappelle dans quel sens tournait le moteur juste avant son dernier arrêt et assure que la rotation aura lieu dans l'autre sens lors de la mise en route suivante.

Schéma de principe

La figure 3 montre le schéma de principe de la commande automatique pour rideaux. Cette commande est conçue pour un moteur dont le sens de rotation dépend du sens du courant qui le traverse. Autrement dit, il faut un moteur pour courant continu. On en trouve dans le commerce qui sont vendus avec le matériel nécessaire pour construire un réducteur de vitesse.

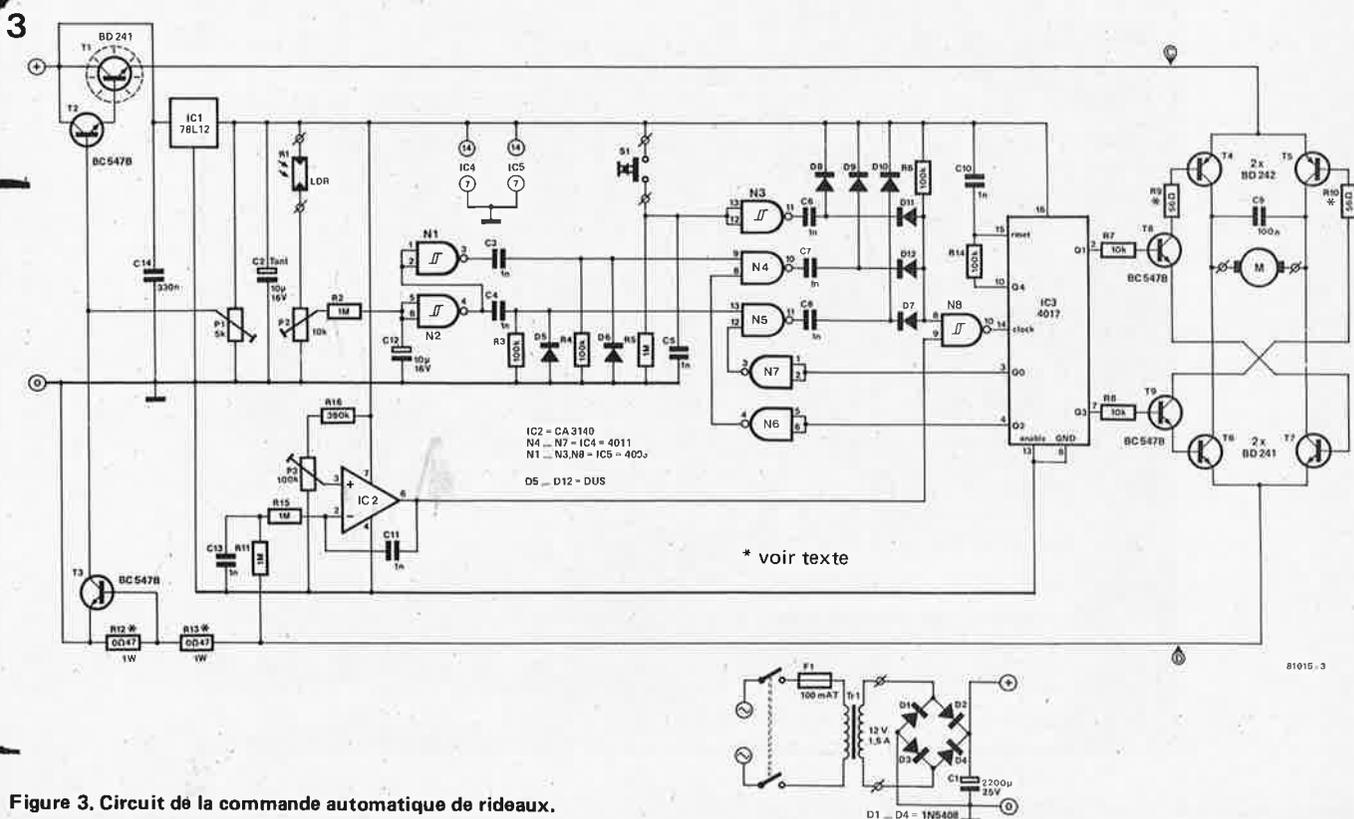


Figure 3. Circuit de la commande automatique de rideaux.

81015 - 3

4

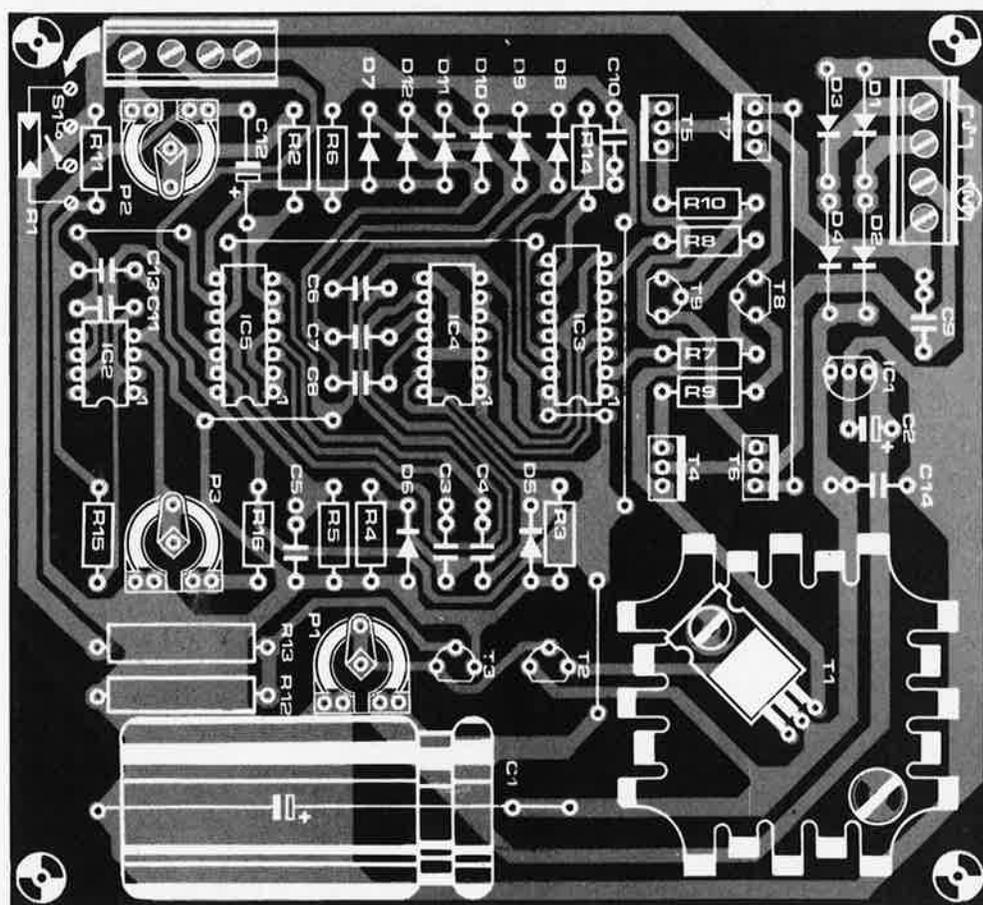
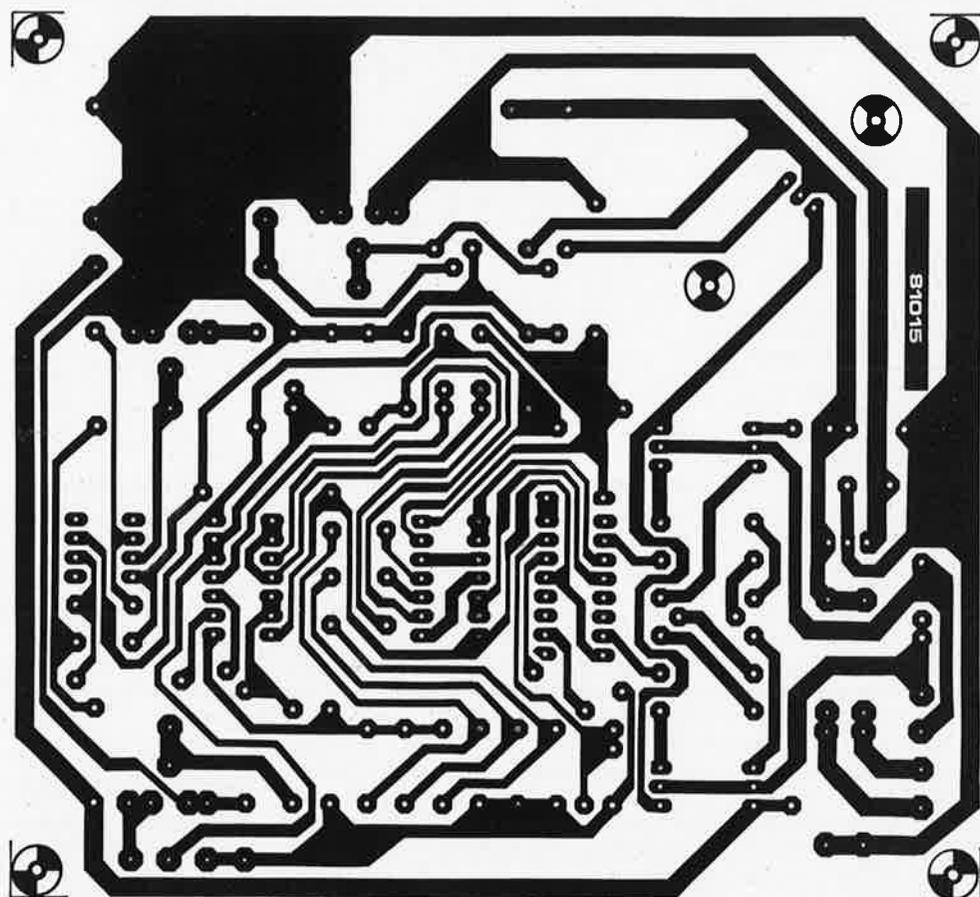


Figure 4. Plaquette de circuit imprimé et disposition des composants pour la commande automatique de rideaux.

La commande du moteur proprement dite est constituée au total de six transistors répartis en deux groupes de trois qui sont conducteurs tour à tour selon le sens de rotation du moteur. T8, T4 et T7 conduisent quand le moteur tourne en sens inverse de celui des aiguilles d'une montre (vers la gauche), et T9, T5 et T6 conduisent pour le sens opposé. Les deux étages de sortie du dispositif sont commandés par IC3 (compteur de type 4017). Ce compteur reçoit des impulsions soit de l'interrupteur sensible à la lumière extérieure, soit d'un bouton poussoir. Ces impulsions sont dirigées sur le circuit intégré compteur au moyen d'une circuiterie logique. Les portes qui la constituent (N4 et N5) sont aussi commandées par le compteur lui-même (par N6 et N7).

Le circuit compteur ne peut compter que jusqu'à quatre, car sa sortie Q4 est reliée à l'entrée de remise à zéro. A chaque fois que Q4 passe à l'état haut, le compteur reçoit une impulsion qui met Q0 à l'état haut et toutes les autres sorties à l'état bas. La remise à zéro est de même activée automatiquement lors de la mise sous tension du circuit. Ceci provoque la mise à l'état bas d'une des entrées de N5 par l'intermédiaire de N7, empêchant la première impulsion d'horloge d'atteindre IC3 par N5. La première impulsion d'horloge qui arrivera sur le compteur sera soit celle engendrée par l'interrupteur sensible à la lumière extérieure, et passant par N8, N4, N1 et N2, soit une impulsion en provenance du bouton poussoir et transitant par N8 et N3. Cette impulsion d'horloge fait passer la sortie Q0 à l'état bas et la sortie Q1 à l'état haut. Il en résulte le passage à l'état conducteur des transistors T8, T4 et T7. Le moteur se met à conduire dans le sens contraire de celui des aiguilles d'une montre. Les rideaux se ferment. R12 et T3 assurent la limitation du moteur. En effet, la tension aux bornes de R12 détermine l'état de T3 (ouvert ou fermé). Une tension trop importante aux bornes de R12 rend T3 conducteur, ce qui bloque T1 et T2, supprimant l'alimentation du moteur. Le courant passant dans le moteur passe aussi dans R13. Quand les rideaux arrivent en bout de course, le moteur se bloque, sa force contre-électromotrice chute, et le courant augmente. La tension aux bornes de R13 augmente également. On contrôle au moyen de IC2 si cette tension dépasse une valeur prédéterminée (P3). Si c'est le cas, IC2 engendre une nouvelle impulsion d'horloge qui va vers le compteur par N8. Q1 revient alors à l'état bas et Q2 passe à l'état haut. Par l'intermédiaire de N7 une des entrées de N4 passe à l'état bas, ce qui bloque sa sortie à l'état haut. Quand la luminosité extérieure recommence à augmenter, une nouvelle impulsion arrive sur IC3 à travers N5 et N8. Q2 passe à l'état bas et Q3 passe à l'état haut. Le moteur se met à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les rideaux soient com-

Liste des composants

Résistances:

R1 = LDR
R2, R5, R11, R15 = 1 M
R3, R4, R6, R14 = 100 k
R7, R8 = 10 k
R9, R10 = 56 Ω
R12, R13 = 0,47 Ω /1 W
R16 = 390 k
P1 = 5 k ajustable
P2 = 10 k ajustable
P3 = 100 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 2200 μ /25 V
C2 = 10 μ /16 V tantale
C3 ... C8, C10, C11, C13 = 1 n
C9 = 100 n
C12 = 10 μ /16 V
C14 = 330 n

Semiconducteurs:

D1 ... D4 = 1N5408, BY 133
D5 ... D12 = DUS
T1, T6, T7 = BD 241
T2, T3, T8, T9 = BC 547B
R4, T5 = BD 242
IC1 = 78L12
IC2 = CA 3140
IC3 = 4017
IC4 = 4011
IC5 = 4093

Divers:

S1 = bouton poussoir
Tr1 = transfo secteur 12 V/1,5 A
F1 = fusible 100 mA lent avec porte-fusible
M = moteur alimenté en courant continu avec démultiplication

plètement ouverts. IC2 engendre alors une nouvelle impulsion qui fait passer Q4 à l'état haut, ce qui provoque la remise à zéro du compteur. Le circuit logique construit sur N1, N2, N4 et N5 est conçu pour engendrer une impulsion *positive* à chaque passage de la luminosité extérieure à une valeur prédéterminée (que ce soit en augmentant ou en diminuant). IC3 recevra également une impulsion d'horloge positive à chaque fois qu'on agira sur le bouton poussoir. Ce bouton poussoir permet de placer le rideau dans n'importe quelle position selon ce qu'on désire. Une pression le fait mouvoir et une autre pression l'arrête.

Réalisation

Comme on l'a dit plus haut, il est préférable d'utiliser un moteur pour courant continu comportant un réducteur de vitesse incorporé. On peut trouver de tels moteurs dans les magasins pour bricoleurs sous différentes marques. La photo montre l'aspect d'un tel moteur. Il est recommandé d'utiliser trois étages de démultiplication. La tension nominale du moteur doit être comprise entre 3 V et 4 V. Le courant passant dans le moteur sera d'environ 800 mA en fonctionnement normal. Cette valeur est recommandée, mais on peut utiliser d'autres types de moteurs. Il faudra alors modifier les valeurs de R9 et R10

selon le courant passant dans le moteur. On utilisera la relation:

$$\frac{U_{CD} - 2}{R_9 \text{ ou } R_{10}} = \pm 80 \text{ mA}$$

(U_{CD} en volts, R en k Ω).

Avec une tension de 3 V pour le moteur, U_{CD} devra valoir environ 5 V, ce qui donne pour R9 et R10 une valeur d'environ 56 Ω .

Le niveau de base du courant doit être fixé à 1,2 A. La limitation est inopérante quand le moteur est en rotation, mais fonctionne quand le circuit comporte un défaut (quand le bout de course a été atteint, le courant ne doit pas dépasser 1,2 A moteur bloqué).

On règle le niveau de base du courant au moyen de R12. Dès que le courant dépasse la valeur de 1,2 A, T3 doit conduire pour bloquer T2 et T1. La tension aux bornes de R12 doit alors être supérieure à 0,6 V. Si on retient la valeur 1,2 A, il faut donner à R12 une valeur d'environ 0,47 Ω . On trouve aux bornes de (R13 + R12) une tension, proportionnelle au courant passant dans le moteur (dans le cas des valeurs retenues ici, cette tension a, à peu de choses près, la même valeur numérique que le courant), qui indique à IC2 si oui ou non les rideaux ont atteint le bout de leur course. On donne normalement à R13 la même valeur qu'à R12. La plage de variation de la tension obtenue sur l le curseur de P3 est suffisamment large pour qu'on puisse y trouver la valeur qui déterminera les conditions correctes de commutation.

La figure 4 montre les deux faces de la plaquette de circuit imprimé destiné au le circuit. T1 devra être muni d'un radiateur de surface suffisamment importante. On a réservé pour cela de la place sur la plaquette. Il n'est pas contre pas nécessaire de refroidir les autres transistors.

Bien sûr, l'aspect de la commande automatique pour rideaux complète dépendra du système particulier qui aura été réalisé. C'est au bricoleur de trouver lui-même la façon la plus facile de terminer la partie mécanique. Les indications données ici devraient permettre de trouver la bon moteur pour entraîner le système. Pour réaliser un bon circuit jour/nuit la photorésistance devra être installée en un endroit qui lui permettra de réagir à la lumière extérieure. Il faudra éviter par exemple que les phares des véhicules ou l'éclairage de la rue provoquent le mouvement des rideaux. Et il va de soi que la photorésistance ne devra pas être exposée à la lumière artificielle de la salle de séjour.

Pour ceux d'entre vous qui pensent que tout ceci est plutôt compliqué, une autre solution consiste à brancher un interrupteur horaire en parallèle sur, ou à la place de S1, ce qui fera manœuvrer les rideaux à heures fixes.

Source:

Feuille de documentation n° 106 du TNO: "Utilisation des rideaux pour les économies d'énergie".

indicateur de consommation de carburant

S'il faut en croire le succès remporté par l'indicateur de consommation de carburant publié dans le numéro "spécial automobile" du mois de mai 1980, nos lecteurs sont vraiment motivés pour contribuer à l'effort général en vue d'économiser le carburant. Que ces motivations trouvent leur source dans des hautes considérations d'économie politique, ou plus prosaïquement dans leur propre économie domestique, peu importe! Toujours est-il que la demande pour ce genre de montage est forte. Et comme parallèlement les difficultés d'approvisionnement de capteurs d'un type précis sont grandes, nous en sommes venus à ce nouveau montage qui peut, grâce à sa conception modulaire s'adapter à presque tous les types de capteurs disponibles plus ou moins facilement sur le marché.

C'est des recherches faites pour adapter l'indicateur publié au mois de mai 1980, numéro 23, à divers types de capteurs qu'est né ce nouvel indicateur de conception simple et modulaire. Le principe est simple; comme on peut le voir sur la figure 1, il suffit d'associer à chaque capteur un module d'adaptation à un circuit compteur principal, pour obtenir un ensemble cohérent et souple d'emploi. Deux indications différentes sont possibles: d'une part le nombre de litre consommés par centaine de kilomètre parcouru, et d'autre part le nombre de kilomètres par litre consommé. Et ceci est possible par simple intervention des deux modules d'adaptation à l'entrée du circuit compteur principal.

Le vrai problème est posé par la diversité des caractéristiques propres à chaque type de capteur. On distingue deux types de capteur de vitesse: ceux qui génèrent des impulsions et ceux qui génèrent une tension. Les premiers délivrent un signal dont la fréquence est directement proportionnelle à la vitesse du véhicule alors que les seconds délivrent une tension proportionnelle à la vitesse du véhicule. De ce fait nous avons conçu deux types de modules d'adaptation. Quant au capteur de débit, ils délivrent selon le type, de 8500 à 27000 impulsions par litre.

Deux indications possibles

En combinant convenablement les modules d'adaptation on obtient une indication de la consommation de carburant exprimée soit en km/l soit en l/100 km. En raison de l'existence de deux catégories de capteurs de vitesse nous aurons quatre schémas synoptiques différents (figures 2 à 5).

Le principe sous-jacent reste le même: un compteur de fréquence digital est en fait un diviseur; la fréquence appliquée à l'entrée horloge est divisée par la fréquence appliquée à l'entrée verrouillage/remise à zéro. Et c'est le résultat de cette division qui est affiché. Pour obtenir une indication en l/100 km (figure 4 et 5) on applique à l'entrée horloge le signal provenant du capteur de débit; et celui du capteur de vitesse à l'entrée verrouillage/remise à zéro. Dans ce cas la fréquence d'horloge est proportionnelle au débit de carburant (l/h) et la fréquence de verrouillage/remise à zéro l'est à la vitesse du véhicule (km/h). Si les indications sont correctes jusque là, on pourra lire sur le circuit de base qui est aussi le circuit d'affichage une indication de la consommation de carburant exprimée en l/100 km.

L'adaptation aux capteurs et de réglage des rapports entre les deux fréquences est faite sur le module 1 pour le capteur de débit, sur le module 2 pour un capteur de vitesse délivrant une tension variable. Le module

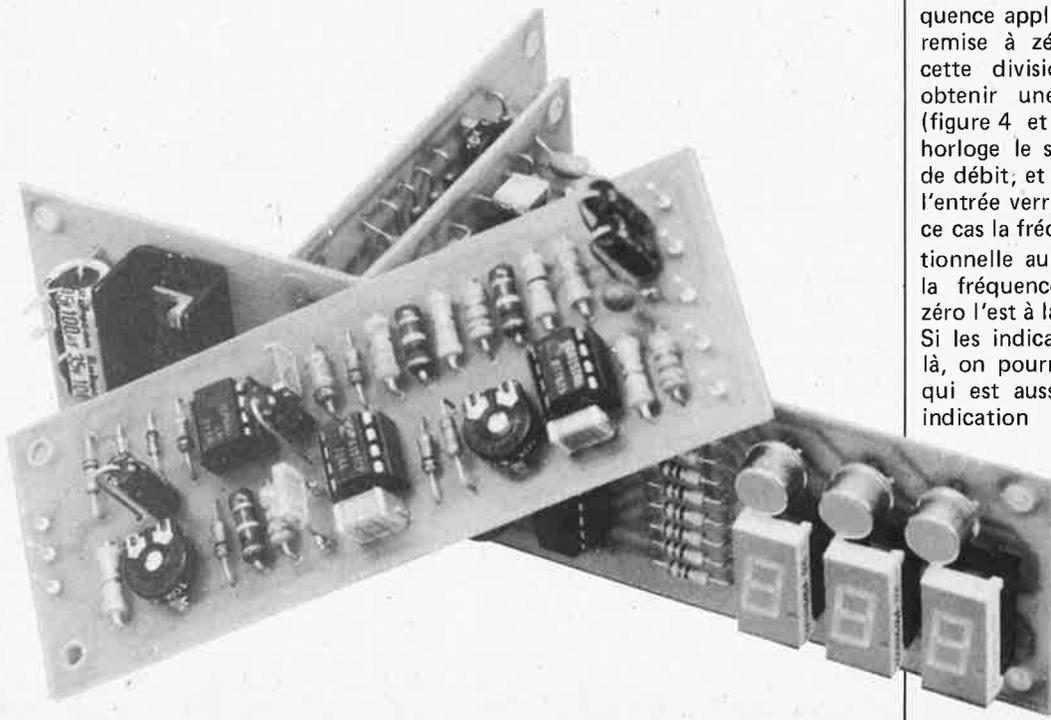


Tableau 1

Capteurs de vitesse:	VDO	6 impulsions/tour
	ITM (FloScan)	6 impulsions/tour
	Halda	4 impulsions/tour
	Capteurs à génératrice tachométrique	
Capteurs de débit:	KDM (opto)	9500 impulsions/litre
	KDM (inductif)	8500 impulsions/litre
	KDM (Müller, inductif)	10200 impulsions/litre
	FloScan 201A	25600 impulsions/litre d'essence ou 26417 impulsions/litre de diesel
	203A	
	211A	
	213A	
	FloScan 261PB15	12680 impulsions/litre d'essence
	263PB15	
	FloScan 300-1	11386 impulsions/litre de carburant

Tableau 1. Nous donnons ici les caractéristiques des capteurs les plus courants (et parmi les moins chers).

1

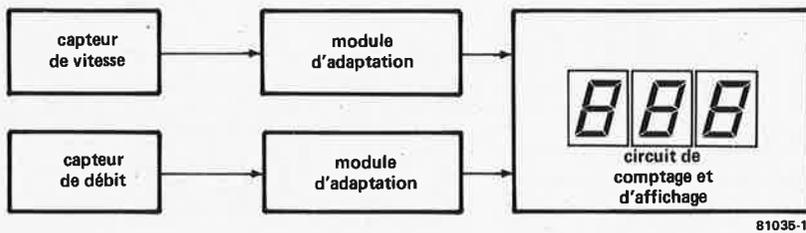


Figure 1. La conception modulaire de l'indicateur lui donne une grande souplesse d'adaptation.

2

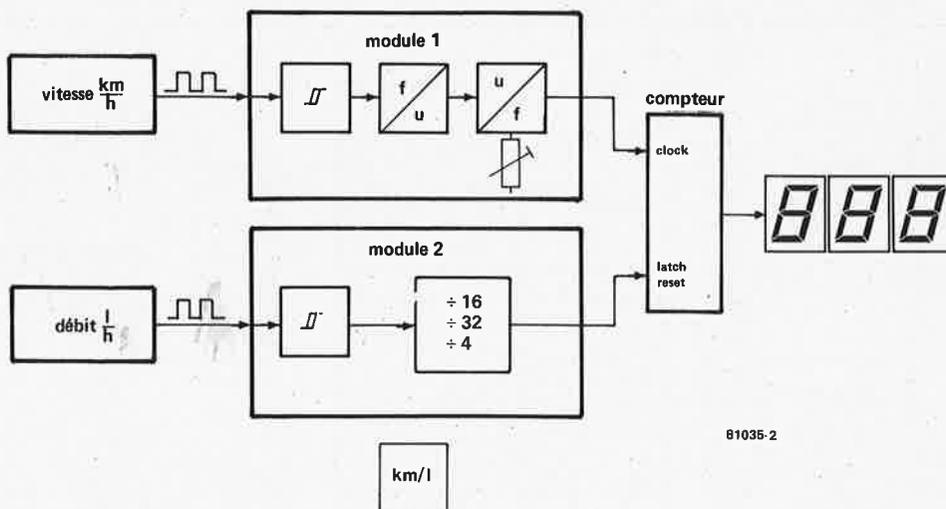


Figure 2. Schéma synoptique d'un indicateur en km/l muni d'un capteur de vitesse générateur d'impulsions.

1 est un convertisseur de fréquence réglable continûment, le module 2 est un convertisseur tension/fréquence, et le module 3 un diviseur de fréquence. Pour obtenir une indication en km/l, c'est le signal du capteur de vitesse qui est divisé par celui du capteur de débit: $\text{km/h} : \text{l/h} = \text{km/l}$. Selon le type de capteur de vitesse utilisé on se réfèrera au synoptique de la figure 2 (impulsion) ou à celui de la figure 3 (tension).

Les modules d'adaptation et de conversion

module 1

Celui-ci est constitué principalement d'un convertisseur de fréquence. La fréquence de sortie du capteur est convertie en une fréquence compatible avec le circuit principal. La mise en forme des impulsions est assurée par IC1 monté en Trigger de Schmitt. Puis le convertisseur fréquence/tension en fait une tension continue qui elle même est reconvertie en fréquence par IC3. P1 sert au réglage du seuil d'IC1 et P2 permet d'influencer dans certaines limites la fréquence d'IC3. Si l'on utilise un capteur opto-électronique, le niveau de déclenchement (seuil) d'IC1 sera réglé de 1 V à 1,5 V. Pour les capteurs inductifs le seuil sera de 200 à 300 mV.

module 2

Il s'agit cette fois d'un diviseur de fréquence programmable: le rapport sera déterminé par l'implantation adéquate d'un strap sur le circuit imprimé. Ici aussi c'est IC1 qui assure la mise en forme des impulsions.

3

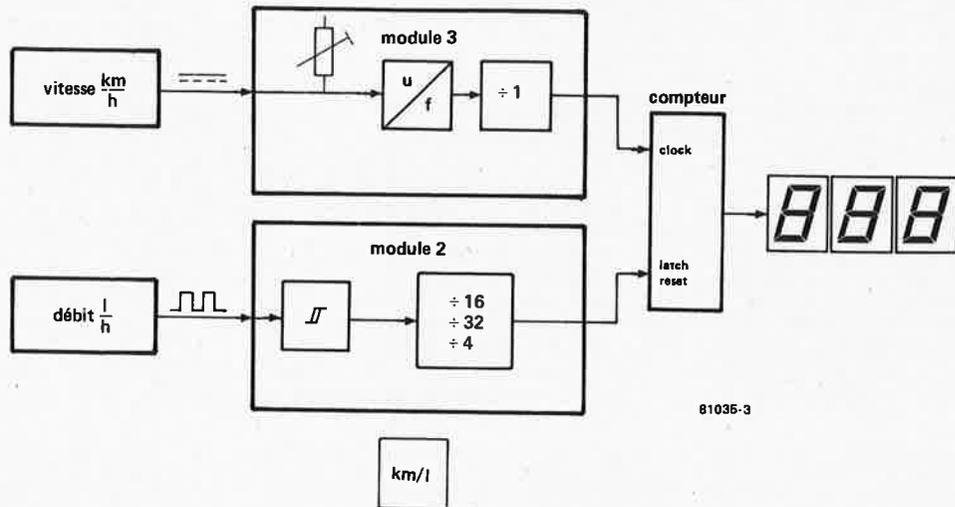


Figure 3. Schéma synoptique d'un indicateur en km/l équipé d'un capteur de vitesse à génératrice tachymétrique.

4

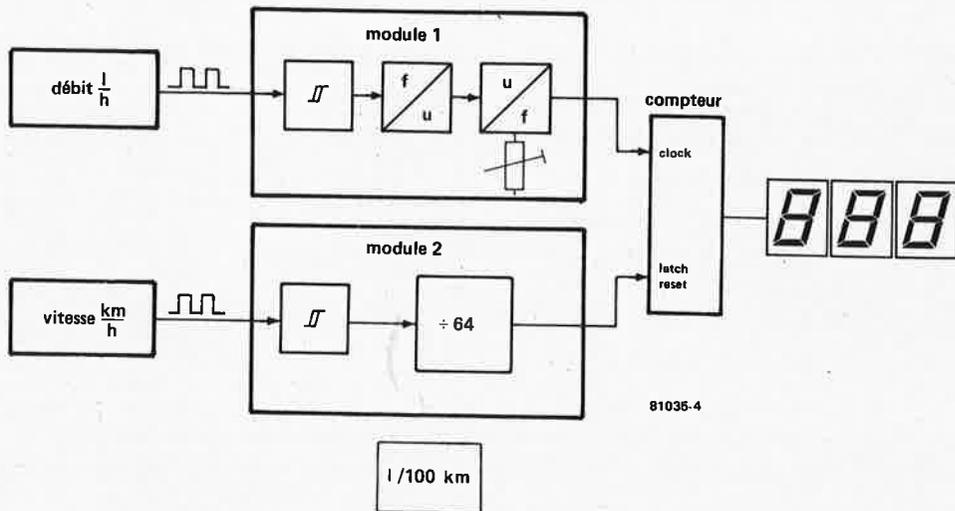


Figure 4. Schéma synoptique d'un indicateur en l/100 km équipé d'un capteur de vitesse générateur d'impulsions.

5

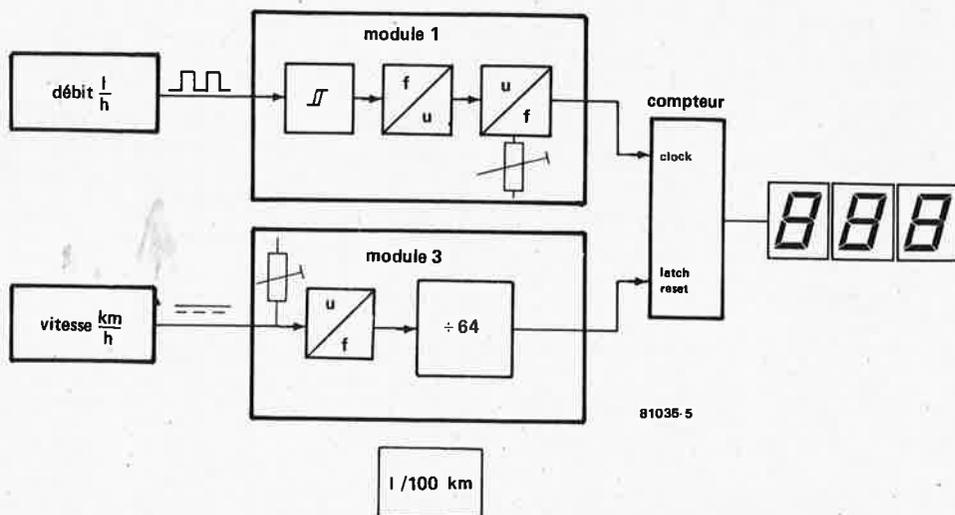


Figure 5. Schéma synoptique d'un indicateur en l/100 km muni d'un capteur de vitesse à génératrice tachymétrique.

6

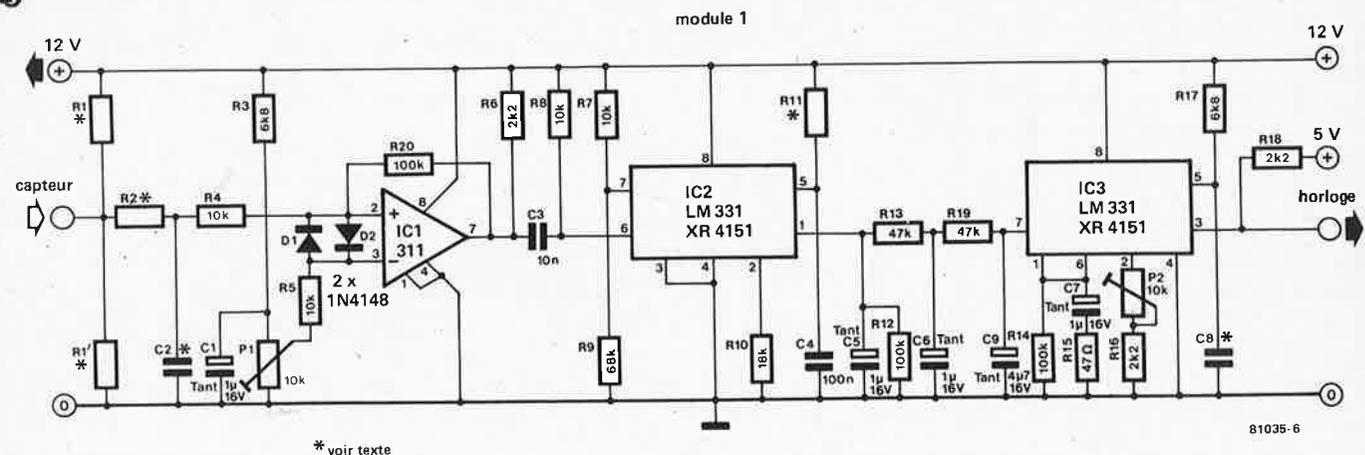


Figure 6. Le circuit complet du module 1. IC1 assure la mise en forme des impulsions, IC2 et IC3 une conversion fréquence/tension/fréquence.

module 3

Ce module sert à la conversion de la tension continue variable délivrée par le capteur en une fréquence compatible avec le circuit de comptage. Afin de pouvoir appliquer cette fréquence aussi bien à l'entrée horloge qu'à l'entrée verrouillage/remise à zéro, IC1 est suivi d'un diviseur de fréquence IC2.

Le circuit compteur et afficheur

Le circuit de la figure 3 regroupe le compteur et l'afficheur. La technique de l'intégration nous facilite les choses puisqu'à lui seul IC1 contient le circuit de comptage et le circuit de commande de l'affichage auquel il suffit d'associer les afficheurs 7 segments adéquats. Toutefois il faut trois signaux différents au 74C928 pour fonctionner correctement, et non pas seulement deux comme nous l'avons laissé croire jusqu'ici pour éviter toute confusion. En effet, en plus du signal d'horloge dont les impulsions sont comptées, il faut un signal de verrouillage (latch) qui interrompe le comptage et fasse mettre le résultat en mémoire, et un signal de remise à zéro, qui comme son nom l'indique, fait reprendre le comptage à zéro. C'est le nombre mémorisé lors de l'impulsion de verrouillage qui est affiché. N1 et N4 permettent de faire de l'unique signal verrouillage/remise à zéro présent à l'entrée du circuit principal, deux signaux retardés l'un par rapport à l'autre.

L'implantation des composants et la réalisation

En raison de la diversité des capteurs utilisables, les choses se compliquent un peu ici. Aussi est-il indispensable de lire attentivement les paragraphes qui suivent avant d'entreprendre quoi que ce soit.

7

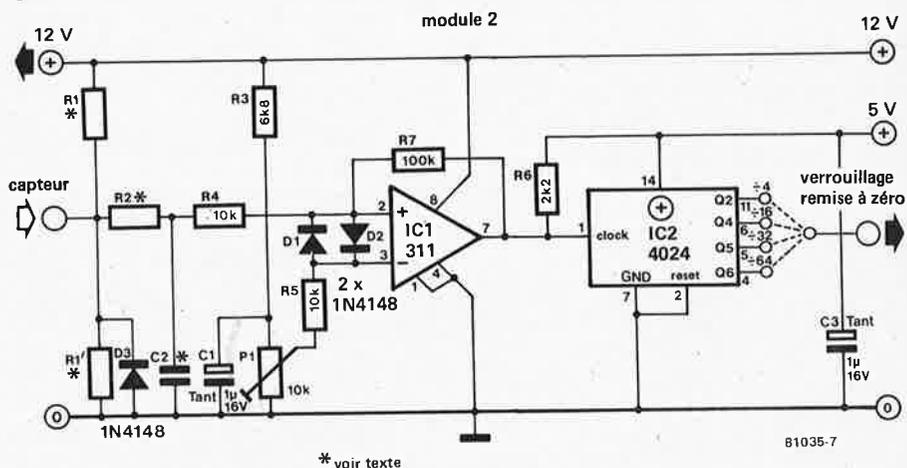


Figure 7. Le circuit complet du module 2. La mise en forme des impulsions est faite par IC1. IC2 est un diviseur de fréquence programmable (straps).

8

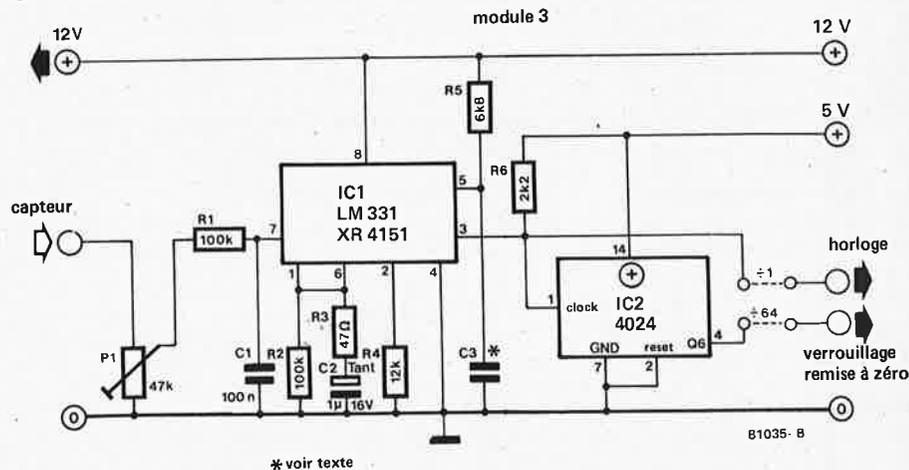


Figure 8. Le circuit complet du module 3 qui comporte un convertisseur tension/fréquence (IC1) et un diviseur (IC2).

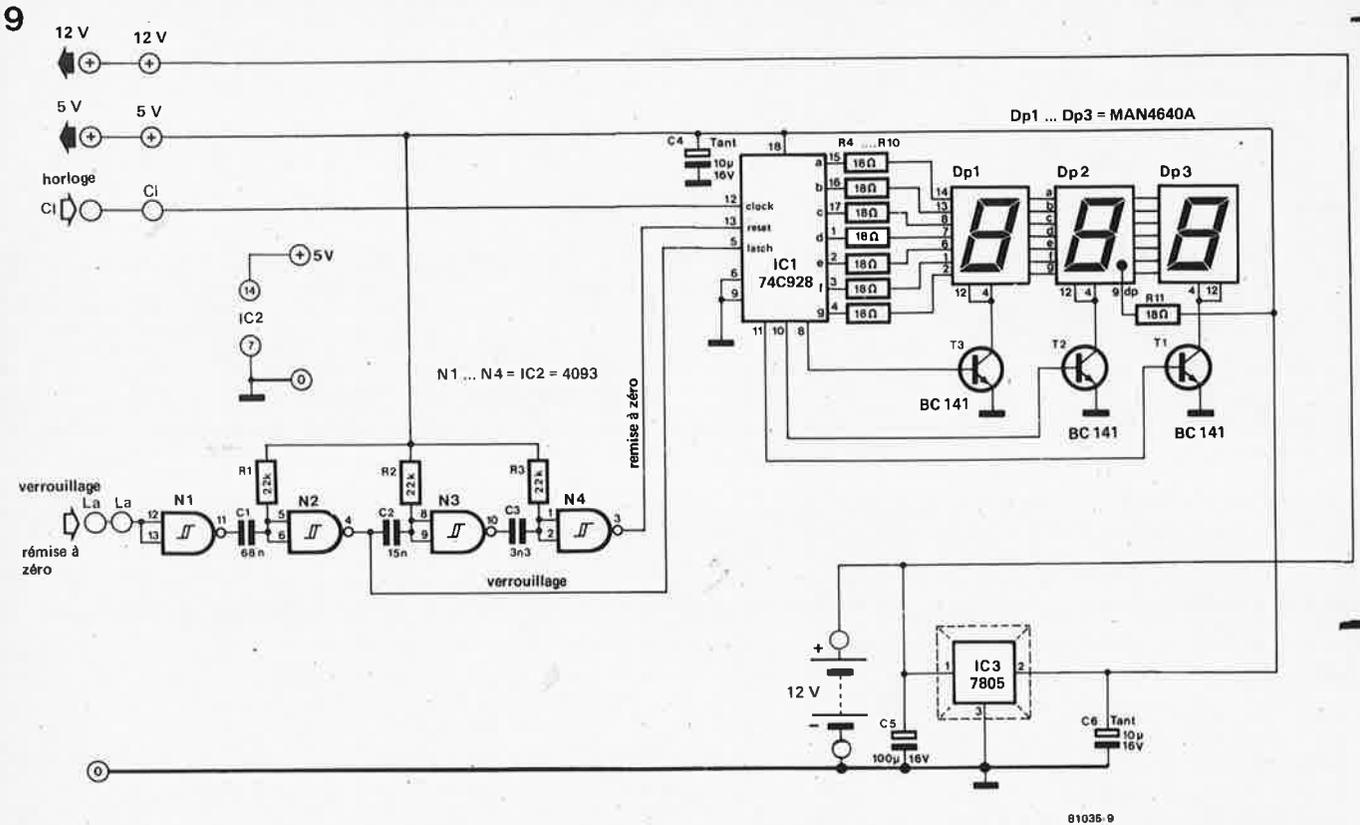


Figure 9. Le circuit du module compteur et afficheur.

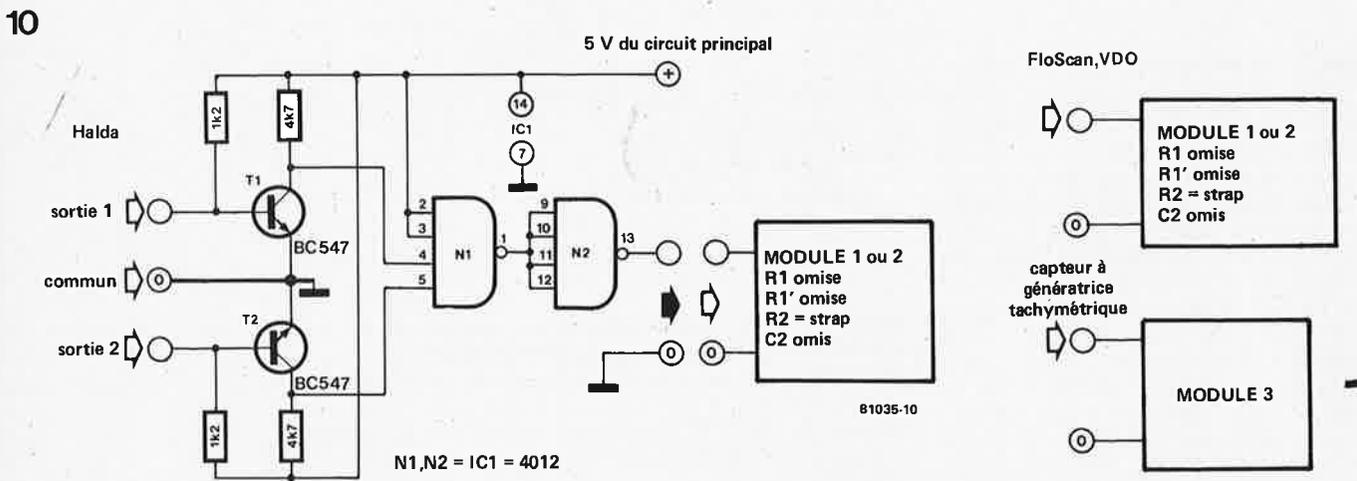


Figure 10. Les connexions différentes exigées par les principaux types de capteurs de vitesse.

Le choix des capteurs

Le choix est relativement limité, et ce n'est pas lui qui est embarrassant. Par contre lors de l'achat ou de la commande d'un capteur, assurez-vous de la compatibilité de celui-ci avec le véhicule à équiper. Le mieux est de préciser le type et l'année de la construction du véhicule. Dans le tableau 1 nous donnons les caractéristiques de quelques uns des capteurs parmi les plus courants. Pour ceux qui y figurent, et pour les autres nous donnons ci-après les formules qui permettent le calcul des valeurs de composants variant avec le type de capteur.

l/100 km ou km/l?

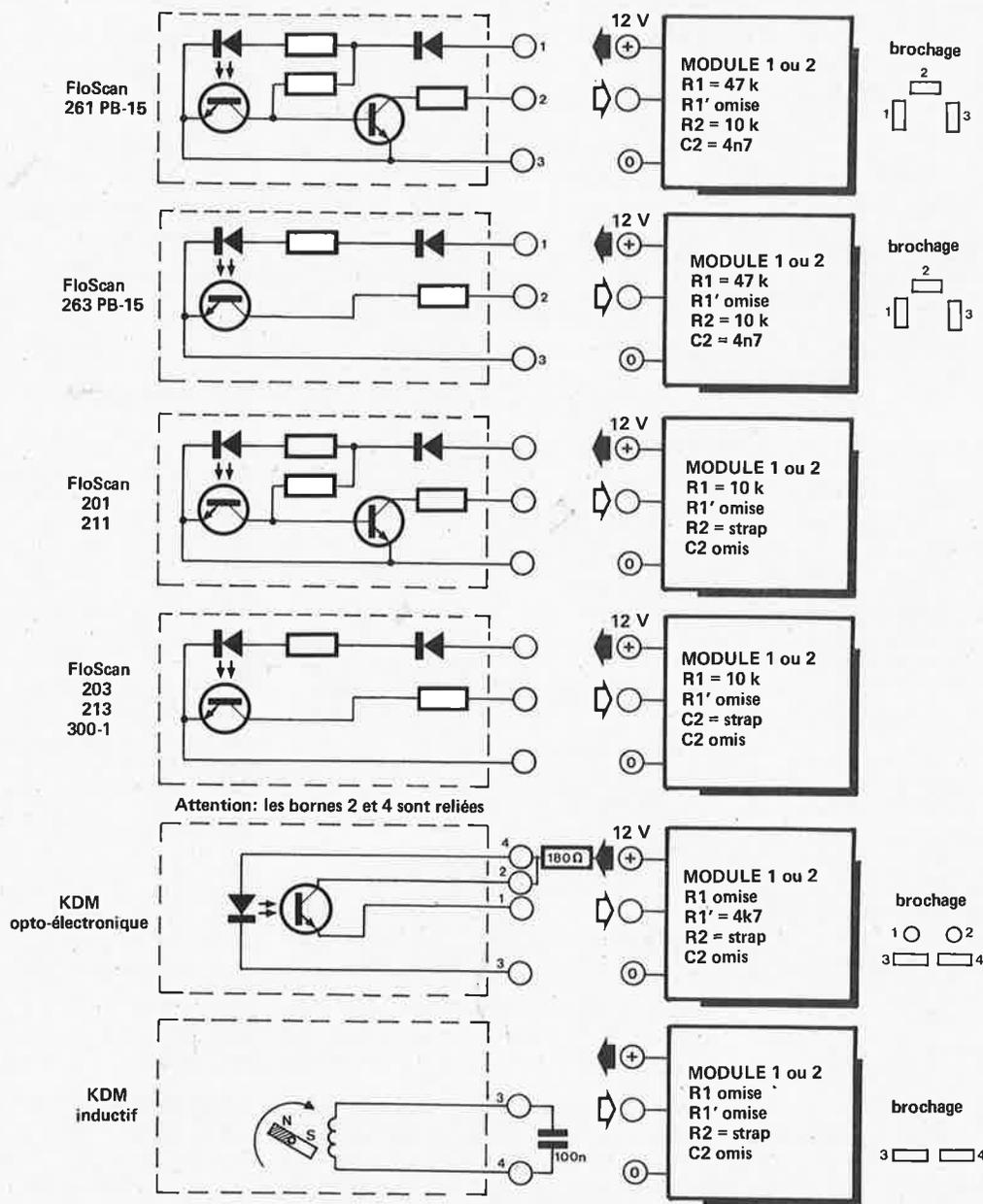
Comme nous l'avons déjà dit, il y a deux indications possibles. Bien que le rapport l/100 km est le plus utilisé, on peut également tirer un parti intéressant d'une indication exprimée en km/l. Quand on a fait son choix entre les deux possibilités, on peut déterminer selon lequel des schémas des figures 2 à 5 on élaborera l'ensemble du montage. Les valeurs des composants variant selon les cas, on se référera aux figures 10 et 11 pour les déterminer. Puis on les reportera sur la liste des composants et sur le schéma synoptique pour plus de clarté.

L'implantation

Ce n'est que maintenant, alors que les idées sont claires (nous osons l'espérer!), qu'il faut passer à l'implantation des composants sur les modules d'adaptation et sur le circuit principal. N'oubliez pas les composants marqués d'un astérisque!

Les liaisons

Selon le synoptique retenu, on relie les modules d'adaptation au circuit principal. A ce moment les capteurs ne sont pas encore connectés.



81035-11

Figure 11. Les différentes connexions internes et externes des capteurs de débit les plus répandus.

Ajustage

Il y a deux procédures différentes correspondant chacune à une catégorie de capteurs. Pour un capteur générateur d'impulsions on utilise le générateur 50 Hz de la figure 12, dont on applique la sortie simultanément à l'entrée de chacun des deux modules d'adaptation. Si la configuration choisie est celle donnant une indication en l/100 km, le nombre affiché sera égal à

$$\frac{100.000 \cdot k \cdot X}{Y}$$

et s'il s'agit d'une indication en km/l, le nombre affiché sera égal à

$$\frac{Y}{1000 \cdot k \cdot X}$$

où X est le nombre d'impulsions par rotation provenant du capteur de vitesse Y est le nombre d'impulsions par litre provenant du capteur de débit k est le nombre de rotations correspondant à une distance donnée. Lorsque k est compris entre 500 et 1500, il s'agit du nombre de rotations par km, et lorsqu'il est compris entre 0,5 et 1,5 il s'agit alors du nombre de rotations par mètre. L'indication du rapport entre le nombre de rotations de l'arbre du tachymètre et la distance parcourue figure sur l'arrière de l'indica-

teur si ce n'est sur le cadran lui-même. Pour les valeurs comprises entre 500 et 1500 il faut opérer une division par 1000 avant de disposer d'une valeur adéquate pour k.

La précision du résultat devrait être d'un chiffre après la virgule puisque c'est aussi la précision de notre indicateur (réglage à l'aide de P2 sur le module 1). A ce stade l'indicateur est prêt à être monté dans le véhicule.

Si l'on utilise un capteur à génératrice tachymétrique (délivrant une tension variable), l'ajustage devra être fait (par une personne autre que le conducteur!) pendant que le véhicule roulera. On

Tableau 2

km/l	débit	FloScan 261, 263, KDM 300-1	FloScan 201A, 203A, 211A, 213A
	vitesse	module 2 strap ÷ 16	module 2 strap ÷ 32
Halda	module 1	R11 = 22 k C8 = 15 n	module 1 R11 = 22 k C8 = 12 n
	module 2 strap ÷ 16		module 2 strap ÷ 32
ITM	module 1	R11 = 15 k C8 = 15 n	module 1 R11 = 15 k C8 = 12 n
	module 2 strap ÷ 16		module 2 strap ÷ 32
génératrice tachymétrique	module 3 strap ÷ 1	C3 = 4n7	module 3 strap ÷ 1 C3 = 3n9
	module 2 strap ÷ 16		module 2 strap ÷ 32

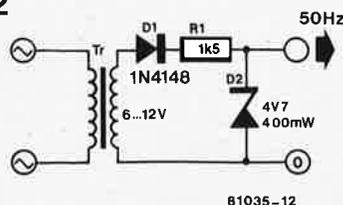
Tableau 2. Ce tableau donne les valeurs des composants qui varient suivant le type de capteur utilisé. Il s'agit ici de la configuration km/l.

Tableau 3

l/ 100km	débit	FloScan 261, 263, KDM 300-1	FloScan 201A, 203A, 211A, 213A
	vitesse	module 1 R11 = 82 k C8 = 12 n	module 1 R11 = 33 k C8 = 12 n
Halda	module 2 strap ÷ 64		module 2 strap ÷ 64
	module 1	R11 = 82 k C8 = 8n2	module 1 R11 = 33 k C8 = 8n2
ITM	module 2 strap ÷ 64		module 2 strap ÷ 64
	module 1	R11 = 82 k C8 = 12 n	module 1 R11 = 33 k C8 = 12 n
génératrice tachymétrique	module 3 strap ÷ 64	C3 = 6n8	module 3 strap ÷ 64 C3 = 6n8
	module 2 strap ÷ 64		module 2 strap ÷ 64

Tableau 3. Ce tableau donne les valeurs des composants variant suivant le type de capteur utilisé. Indication en l/100 km.

12



61035-12

Figure 12. Ce petit générateur 50 Hz sera très utile pour l'ajustage de l'indicateur.

Liste des composants du module 3 (fig. 8)

Résistances:
 R1,R2 = 100 k
 R3 = 47 Ω
 R4 = 12 k
 R5 = 6k8
 R6 = 2k2
 P1 = 47 k ajustable

Condensateurs:
 C1 = 100 n
 C2 = 1 μF/16 V tantale
 C3 = voir texte

Semiconducteurs:
 IC1 = LM 331, XR 4151
 IC2 = 4024

Liste des composants du circuit principal (fig. 9)

Résistances:
 R1,R2,R3 = 22 k
 R4 ... R11 = 18 Ω

Condensateurs:
 C1 = 68 n
 C2 = 15 n
 C3 = 3n3
 C4,C6 = 10 μ/16 V tantale
 C5 = 100 μ/16 V

Semiconducteurs:
 IC1 = 74C928
 IC2 = 4093
 IC3 = 7805
 T1,T2,T3 = BC 141
 Dp1 ... Dp3 = MAN 4640A

Divers:
 radiateur pour IC3

règle la tension au curseur de P1 du module 3 à 0,2 V pour une vitesse de 100 km/h. C'est tout! Mais soyez prudent ...

Pour la configuration l/100 km avec capteur à génératrice tachymétrique, les choses se compliquent un peu: on commencera par la procédure indiquée ci-dessus (curseur de P1 du module 3 à 0,2 V pour une vitesse de 100 km/h). On applique ensuite à l'entrée du module 1 le générateur de la figure 12, ce qui sera fait "en chambre", bien entendu. Simultanément on applique à l'entrée du module 3 une tension continue telle que la tension mesurée au curseur de P1 soit de 0,2 V. Enfin on régle P1 du module 1 pour obtenir sur l'afficheur un nombre égal à

$$\frac{180.000}{Y}$$

où Y est le nombre d'impulsions par litre délivrées par le capteur de débit.

Antiparasitage

Il est bien connu que des perturbations importantes peuvent se produire dans la tension d'alimentation du bord. Si les mesures qui ont été prises pour éviter ces perturbations dans l'alimentation de l'indicateur de consommation de carburant n'étaient pas suffisantes, on

Liste des composants du module 2 (fig. 7)

Résistances:
 R1,R1',R2 = voir texte
 R3 = 6k8
 R4,R5 = 10 k
 R6 = 2k2
 R7 = 100 k
 P1 = 10 k ajustable

Condensateurs:
 C1,C3 = 1 μ/16 V tantale
 C2 = voir texte

Semiconducteurs:
 IC1 = 311
 IC2 = 4024
 D1 ... D3 = 1N4148

Liste des composants du module 1 (fig. 6)

Résistances:
 R1,R1',R2,R11 = voir texte
 R3 = 6k8.
 R4,R5,R7,R8 = 10 k
 R6,R16,R18 = 2k2
 R9,R17 = 68 k
 R10 = 18 k
 R12,R14,R20 = 100 k
 R13,R19 = 47 k
 R15 = 47 Ω
 P1,P2 = 10 k ajustable

Condensateurs:
 C1,C5,C6,C7 = 1 μ/16 V tantale
 C2,C8 = voir texte
 C3 = 10 n
 C4 = 100 n
 C9 = 4μ7/16 V tantale

Semiconducteurs:
 IC1 = 311
 IC2,IC3 = LM 331, XR 4151
 D1,D2 = 1N4148

rajouterait un circuit d'antiparasitage tel que ceux que l'on utilise pour les autoradios.

Les capteurs inconnus

On pourra utiliser des capteurs qui ne figurent pas dans le tableau 1 à condition de connaître leurs caractéristiques, à l'aide desquelles on pourra utiliser les formules que nous avons données dans le corps de l'article.

Veillez à la compatibilité du capteur que vous achetez ou commandez avec la voiture à équiper (année de construction et type).

Sources:
 Publications et feuilles de caractéristiques de

KDM-Elektronik GmbH
 Postfach 150568
 8300 Nürnberg

Müller-Electronic GmbH
 Postfach 1364
 4802 Halle/Westf.

VDO Vertriebsgesellschaft mbH
 Postfach 2220
 6232 Bad Soden 2

FloScan
 ITM Mechanica
 Straatweg 70
 NL 3051 BJ Rotterdam
 Pays-Bas

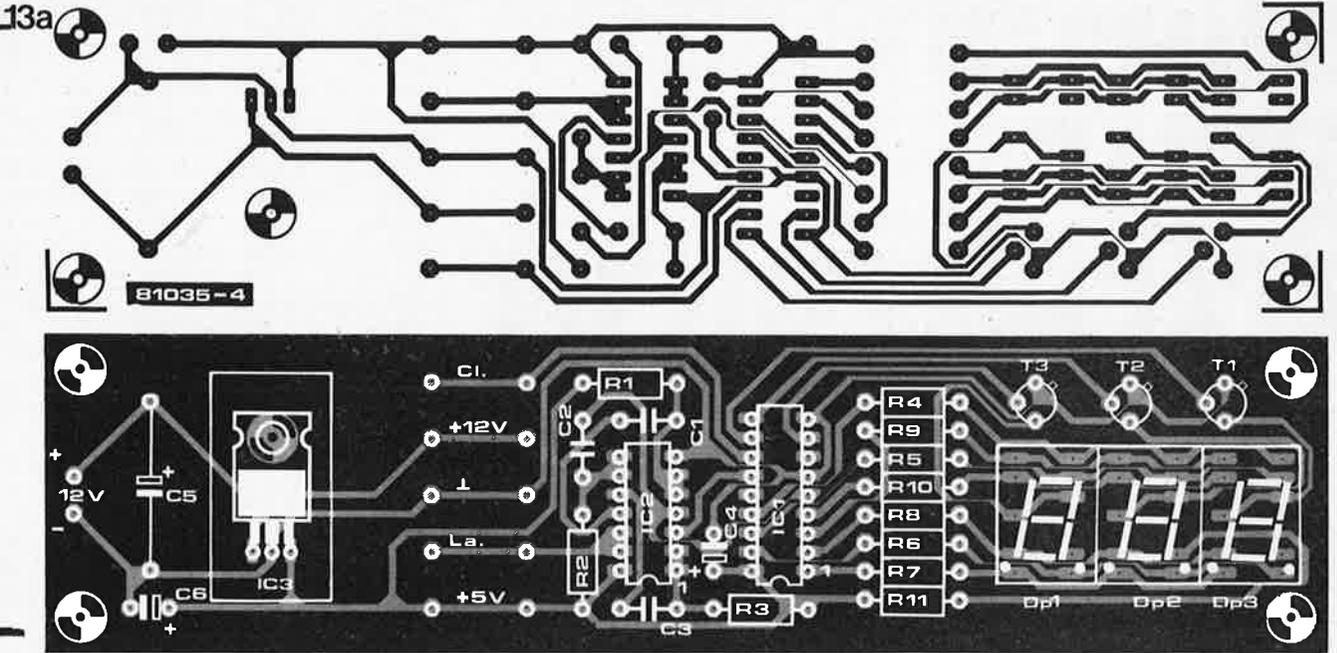


Figure 13a. Circuit imprimé pour le module 1.

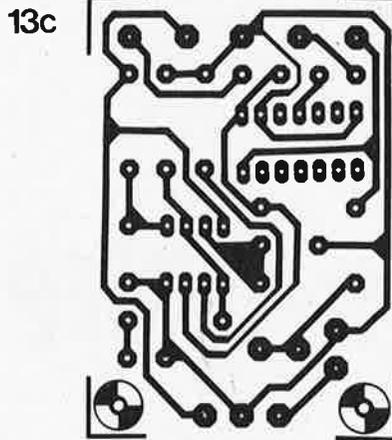
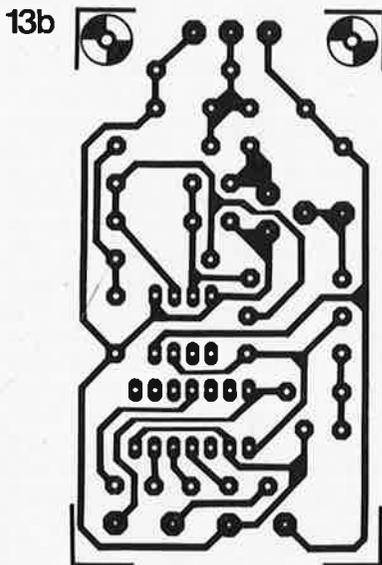


Figure 13c. Circuit imprimé pour le module 3.

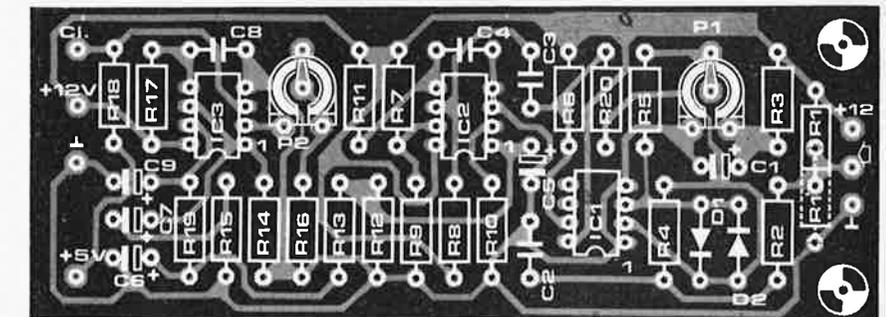
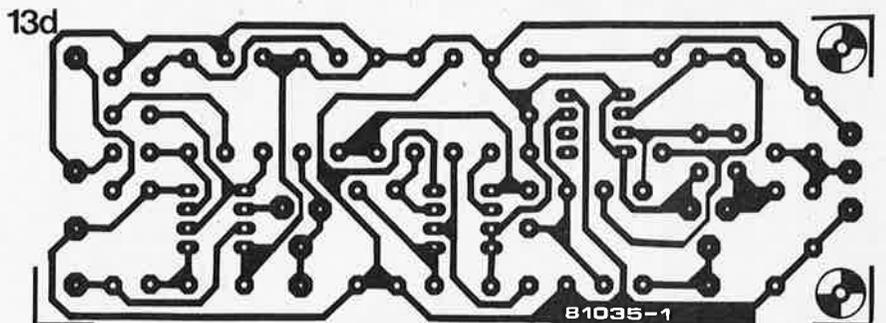
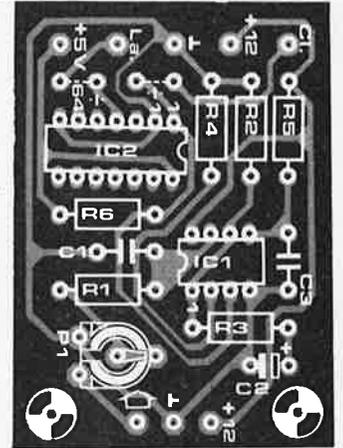
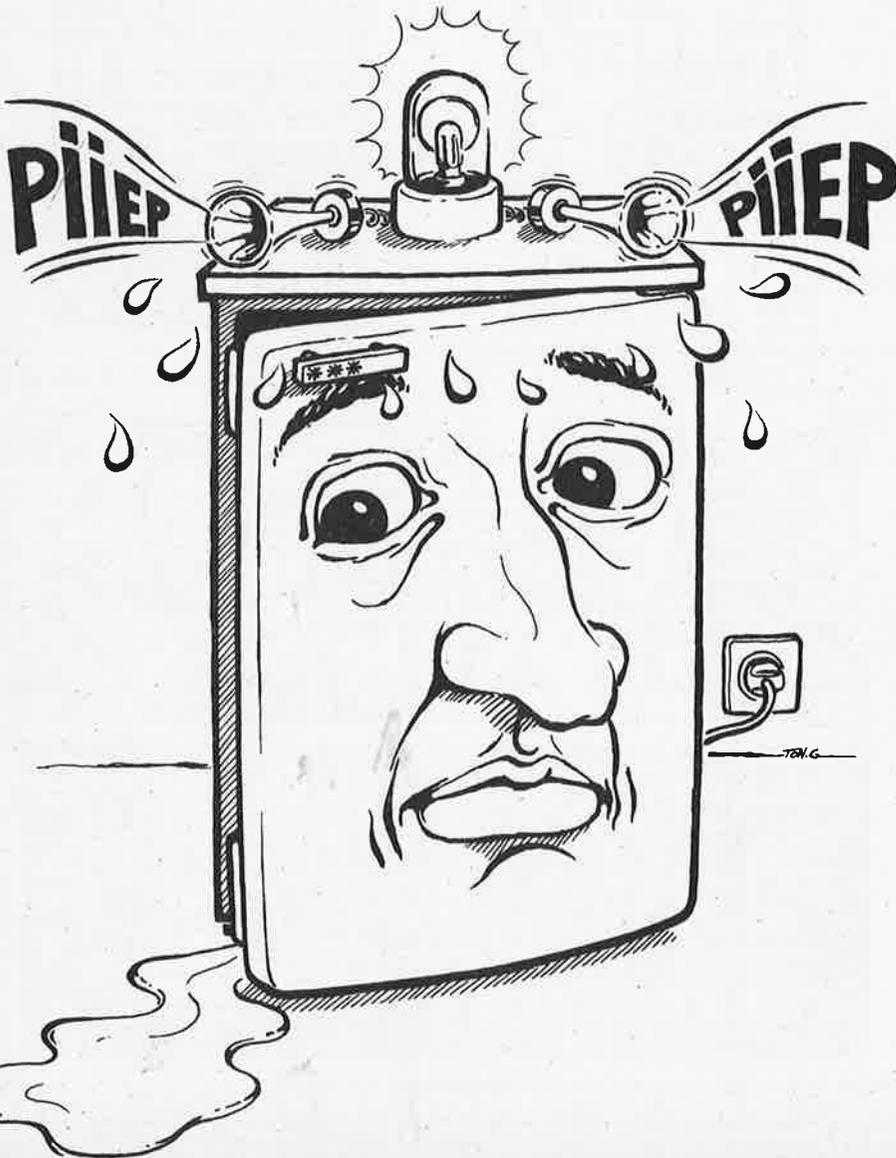


Figure 13b. Circuit imprimé pour le module 2. Figure 13d. Circuit imprimé pour le module compteur et afficheur.

alarme pour réfrigérateur

L'énergie "glacée"

La plupart des réfrigérateurs modernes sont équipés d'une isolation permettant de réduire au minimum la consommation d'énergie. Cependant, aussi bien isolé qu'il soit, le fait d'ouvrir fréquemment la porte du réfrigérateur et même de la laisser ouverte n'arrange rien. Le circuit étudié ici est destiné à émettre une série de sons stridents si la porte est ouverte plus longtemps qu'il n'est nécessaire.



S'il vous est possible de vous imposer une discipline consistant à toujours fermer la porte du réfrigérateur, les autres utilisateurs de cet ustensile (famille, animaux familiers, etc...) peuvent ne pas faire preuve d'autant de soin. Vous pouvez, bien sûr, trouver à redire et leur expliquer que les prix augmentent et les ressources diminuant... etc.

Vous pouvez leur dire que chaque fois que le réfrigérateur est ouvert il a besoin d'un supplément de froid pour retrouver la bonne température ce qui coûte de l'argent, votre argent. Mais, après tout, il y a déjà assez de sujets de mécontentement de nos jours et ce circuit vous évitera une dépense de salive inutile.

Le système d'alarme est armé dès que la lumière du réfrigérateur s'allume, c'est à dire dès qu'on ouvre la porte. Puis pendant un temps réglable, rien ne se passe. Une fois ce temps écoulé si la porte est encore ouverte, l'alarme se déclenche. Ça leur apprendra...

Le synoptique (figure 1)

La méthode la plus simple pour détecter l'ouverture du réfrigérateur est de mesurer l'intensité lumineuse à l'intérieur de celui-ci. Lorsque la lumière est allumée, la porte est ouverte. Une LDR est le composant le meilleur marché qui soit pour mesurer l'intensité lumineuse et c'est ce qui est utilisé dans ce montage. Par son intermédiaire (avec un transistor) le circuit est mis sous tension lorsque la porte est ouverte et hors tension quand elle se ferme. Elle commande d'abord un temporisateur réglable entre 5 et 30 secondes. Si la durée prééglée est écoulée, un générateur basse fréquence produit une courte impulsion toutes les deux secondes. Cette impulsion commande un oscillateur qui par le biais d'un haut-parleur, émet un son bref toutes les deux secondes.

Le circuit

Le schéma de l'alarme pour réfrigérateur apparaît à la figure 2. Comme vous pouvez le constater, ce montage utilise peu de composants et est constitué d'un seul circuit intégré de type 4093. La tension d'alimentation est fournie par une pile de 9 V. Un transistor est branché en série avec le + de l'alimentation. Sa base est reliée à un diviseur de tension formé par R1, R2 et R3. La tension de base dépend donc de la quantité de lumière qui arrive sur la LDR. La différence entre la résistance de la LDR placée dans l'obscurité ou dans la lumière est suffisante pour provoquer la commutation du transistor.

Dès que T1 conduit, le circuit est alimenté C1 est chargé à travers R4 et P1. Cette charge dure un certain temps, qui peut être réglé par P1. Si la broche 1 de N1 est au niveau haut, l'oscillateur démarre. La sortie de N1 passe alors à 0 pendant un temps réglé

par R6 et C2, et à 1 pendant un temps réglé par R5 et C2.

On effectuera les réglages pour avoir la broche 3 de N1 à 1 pendant environ 2 secondes et à 0 pendant 0,3s. N2 inverse ce signal. Un oscillateur est monté autour de N3 et sa fréquence est réglable par P2. Elle peut varier entre 3 kHz et 10 kHz. Le signal de sortie, constitué de salves, est inversé et transmis à un transistor darlington qui commande un haut-parleur. Ce haut-parleur peut être remplacé par un ronfleur spécial fabriqué par TOKO. Il peut se brancher directement entre la broche 10 de N4 et le plus de l'alimentation. Dans ce cas on peut ignorer R8, R9, T2 et le haut-parleur.

Montage

Le montage du circuit ne doit pas poser de problème particulier. Surtout si on utilise le circuit imprimé de la figure 3. Ce circuit doit être placé dans un boîtier plastique car il doit fonctionner à l'intérieur du réfrigérateur. La pile dure de un à deux ans ce qui évite toute connexion compliquée avec le secteur. Il est préférable de découper une petite fenêtre dans le boîtier sous laquelle on place la LDR. La plupart des réfrigérateurs possèdent un support de lampe suffisamment grand pour abriter le circuit.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R4, R8* = 100 k
- R2, R7 = 10 k
- R3 = LDR
- R5 = 330 k
- R6 = 47 k
- R9* = 100 Ω
- P1 = 1 M ajustable
- P2* = strap

Condensateurs:

- C1 = 22 μ/10 V
- C2 = 10 μ/10 V
- C3 = 100 n MKM

Semiconducteurs:

- D1, D2 = 1N4148
- T1 = BC 557B
- T2* = BC 517
- IC1 = 4093

Divers:

- HP = haut-parleur miniature 8 Ω/0,2 W
- S1 = interrupteur unipolaire pile 9 V avec connecteur
- Si l'on utilise un transducteur piézo (TOKO PB 2720) à la place du haut-parleur on modifiera les valeurs suivantes:
- R7 = 3k9
- R8, R9 omises
- T2 omis
- P2 = 2k5 ajustable

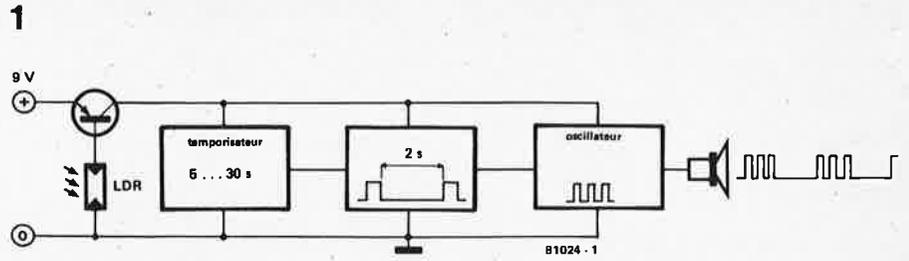


Figure 1. Le synoptique de l'alarme pour réfrigérateur.

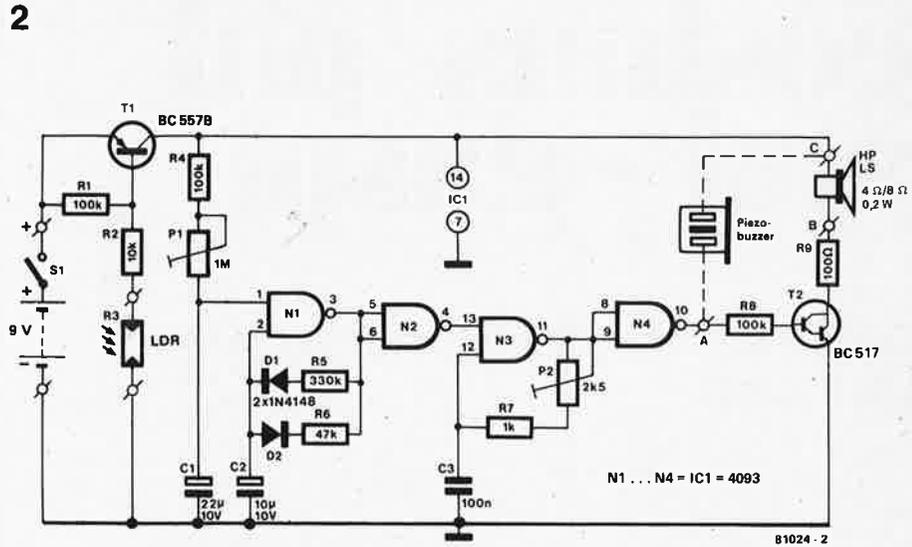


Figure 2. Le schéma de l'alarme pour réfrigérateur. Le "temps de retard" est réglé par P1 et la fréquence du son émis par P2. Si on utilise un "buzzer" TOKO, P2 doit être réglé pour obtenir la fréquence de résonance (environ 4,6 kHz). Le buzzer donne alors le volume maximum.

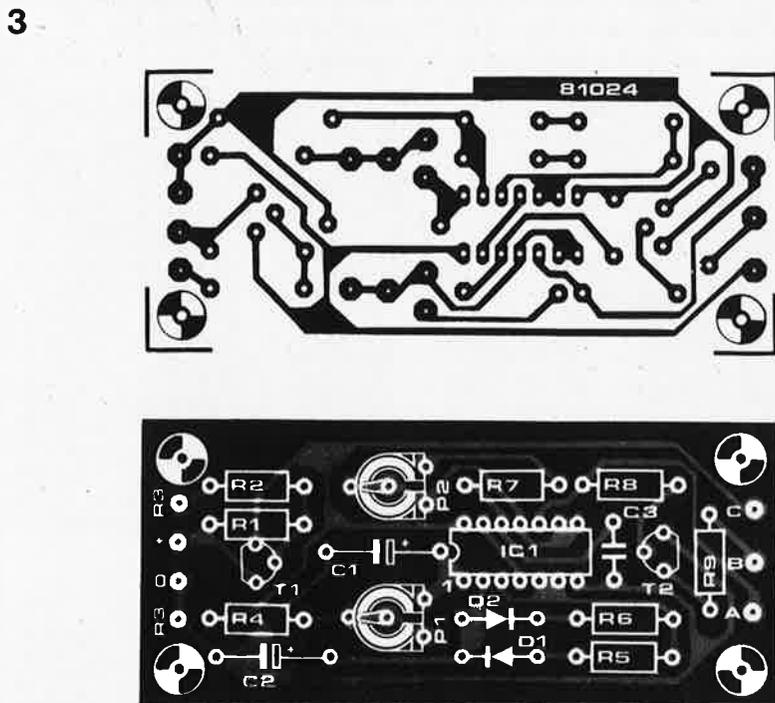
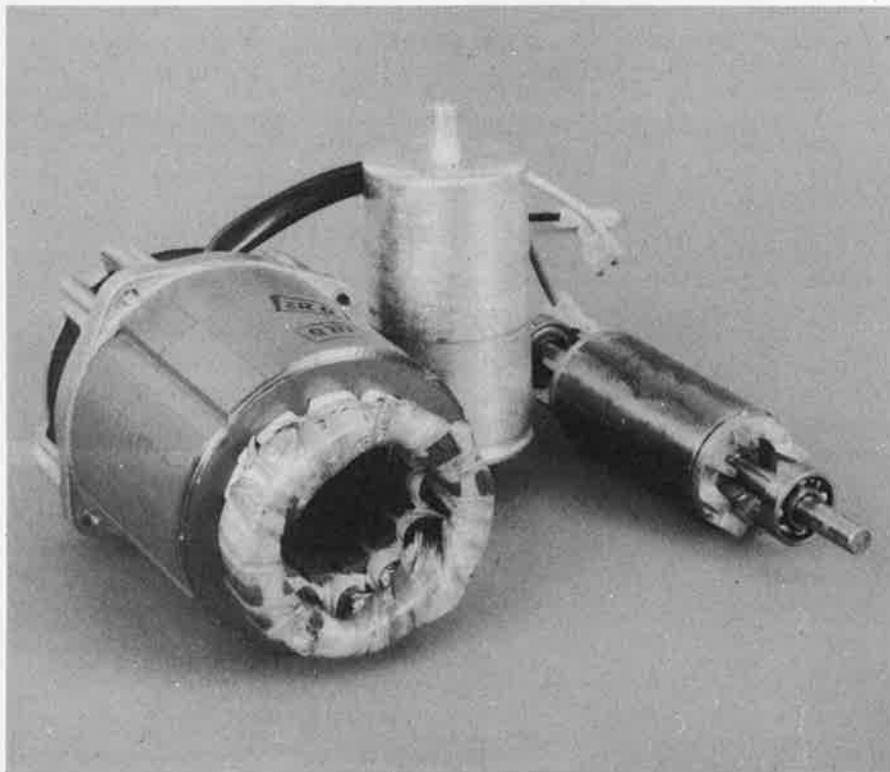


Figure 3. Les côtés cuivre et composants du circuit imprimé.

cosinus phi anti - gaspi

Surveillez l'angle de déphasage des moteurs électriques!

Savez-vous qu'il est possible d'économiser jusqu'à 50% de l'énergie consommée par certains moteurs électriques? Apprenez qu'en améliorant l'angle de déphasage (facteur $\cos \varphi$) de ces moteurs on peut atteindre des taux d'économie aussi extraordinaires. Et cette possibilité n'est pas dépourvue d'intérêt au regard de la quantité de moteurs électriques qui équipent nos appareils ménagers les plus divers. Ne citons parmi ceux-là que les plus gros consommateurs comme les machines à laver, les réfrigérateurs ou les ventilateurs.



Lors de la conception d'un appareil équipé d'un moteur électrique, on tient compte des conditions de fonctionnement les plus défavorables, comme par exemple les chutes de tension du réseau qui peuvent atteindre 10%. Aussi le moteur est-il le plus souvent surdimensionné, afin qu'il dispose en toutes circonstances d'une marge suffisante qui lui permette d'assurer un fonctionnement normal. Ce genre de considérations nous conduisent à constater que dans l'ensemble, tous les moteurs sont plus ou moins surdimensionnés. Or nous savons que dans ce cas, les moteurs n'atteignent pas leur plus haut degré de rendement, et une grande partie de l'énergie consommée est dissipée sous forme de chaleur, ce qui permettra, si on le veut, après un réglage optimal du facteur $\cos \varphi$, d'obtenir d'importantes réductions de la consommation d'électricité.

Il s'agit là en fait d'un problème bien connu des constructeurs industriels. Mais le montage que nous vous proposons ici diffère sensiblement des procédés utilisés jusqu'ici. Nous allons en effet nous attaquer directement à la source des maux, c'est à dire à l'angle de déphasage quand (et là où) il n'est plus optimal.

Comment fonctionne un moteur?

Il n'est pas possible d'atteindre des taux d'économie élevés sur tous les types de moteur. Heureusement pour nous, la plupart des moteurs électro-ménagers appartiennent à un certain type sur lequel le montage présenté plus loin sera efficace: il s'agit de moteurs à rotor en court-circuit. Ceux-ci sont constitués d'un certain nombre de bobinages qui produisent un champ magnétique rotatif. Sur l'axe du moteur se trouve un noyau de fer dont la fonction est de focaliser le champ magnétique.

Dans ce noyau sont incrustées des barres de cuivre reliées entre elles à leurs extrémités par des anneaux de cuivre. On peut considérer un tel moteur comme un transformateur dont l'enroulement primaire serait constitué par les bobinages du stator — la partie du moteur qui ne tourne pas — et le secondaire par le rotor. Dans ce cas le primaire et le secondaire sont séparés par un espace que nous négligerons ici.

L'enroulement secondaire de notre transfo est court-circuité puisque toutes les parties cuivrées sont en contact électrique les unes avec les autres. Si l'on applique une tension à l'enroulement primaire, il apparaît un champ magnétique qui induit une tension dans l'enroulement secondaire (on parle aussi d'induit et d'inducteur). Du fait du court-circuit des bandes de cuivre, un courant élevé y circule. La physique nous apprend qu'un conducteur traversé par un courant et situé dans un champ magnétique, est soumis à une force motrice. Celle-ci s'exerce sur lui dans une seule direction (sur les bandes de cuivre) et fait ainsi tourner le moteur.

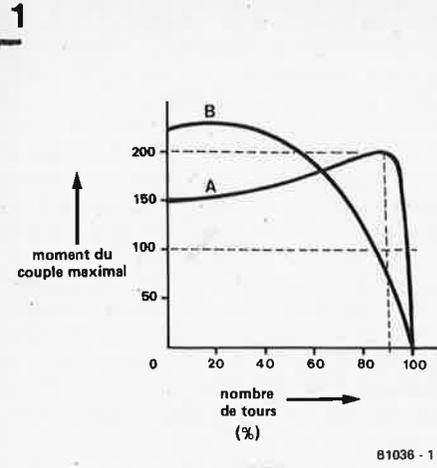


Figure 1. Ces deux courbes mettent en évidence le rapport qui lie le nombre de tours et le moment du couple maximal ("puissance"). La charge maximale tolérée par le moteur dans des conditions normales correspond à un taux de 100%. La courbe A est celle de la plupart des moteurs électriques qu'il n'est pas aisé de commander. Par contre le circuit sera bien plus efficace sur des moteurs présentant une courbe telle que le tracé B.

Le champ magnétique produit par le primaire tourne à une vitesse déterminée par la fréquence de la tension d'alimentation et le type de bobinage (nombre de pôles du moteur). En tous cas cette vitesse est constante. Il en résulte qu'une force mécanique s'exerce continuellement sur le rotor, dont la vitesse de rotation augmente en conséquence, s'il n'est pas freiné. Lorsque cette vitesse de rotation du rotor atteint celle du champ magnétique, ce dernier est "immobile" par rapport au rotor, c'est à dire qu'il ne se modifie plus. Or un champ magnétique immobile n'induit plus de tension, et ainsi le rotor n'est plus entraîné puisqu'il n'y circule plus de courant. Très vite sa vitesse de rotation va décroître (ne serait-ce qu'à cause du frottement des roulements), et une différence de vitesse entre le champ magnétique et l'induit va provoquer la réapparition d'une force motrice. Il est évident que dans la réalité les choses se passent d'une manière tout de même plus complexe et subtile que nous ne le décrivons ici.

A vide, le moteur tourne quasiment à la même vitesse que le champ magnétique, et la force motrice exercée sur le rotor est faible. En charge par contre, il faut

que cette force augmente proportionnellement à la charge et à la force de freinage qu'elle exerce. Ce qui n'est possible que lorsque le rotor se meut à une vitesse inférieure à celle du champ. La figure 1 montre le rapport entre la vitesse de rotation et la charge du moteur. La différence entre le nombre de tours du champ magnétique et celui du rotor est aussi appelée glissement. A vide cette différence est petite, et au fur et à mesure qu'augmentent la charge et la force de freinage, elle augmente aussi. Pour une charge excessive, la vitesse du rotor décroît jusqu'à l'immobilité. Certains moteurs sont conçus de telle sorte que le moment du couple maximal est atteint pour des vitesses de rotation encore relativement basses (courbe B). Mais la plupart du temps c'est à des vitesses de rotation élevées que se situe le couple maximal. La courbe A donne une idée de ce qui se passe dans ce cas-là.

Comment fait-on des économies?

Jusqu'ici nous n'avons parlé du fonctionnement du moteur qu'en le comparant à un transformateur. Ce que nous allons d'ailleurs continuer de faire tout en

2

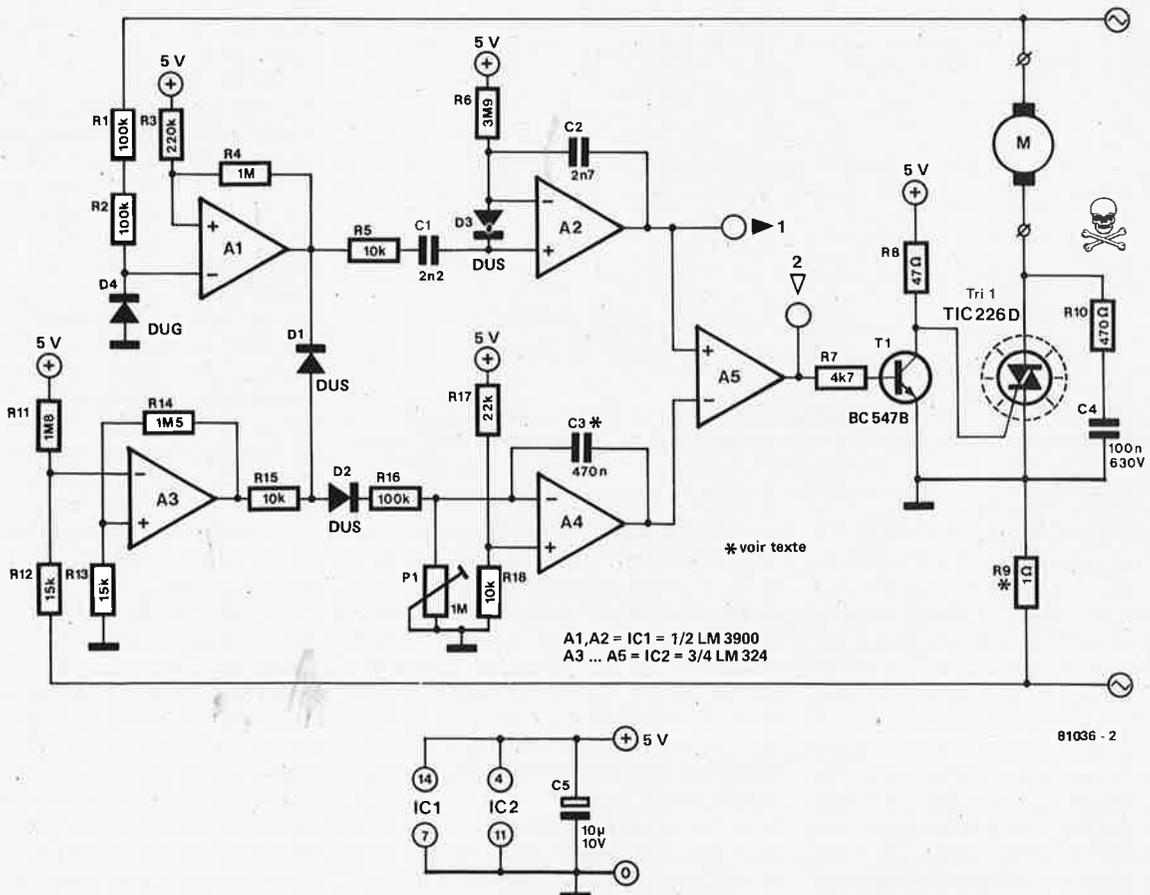
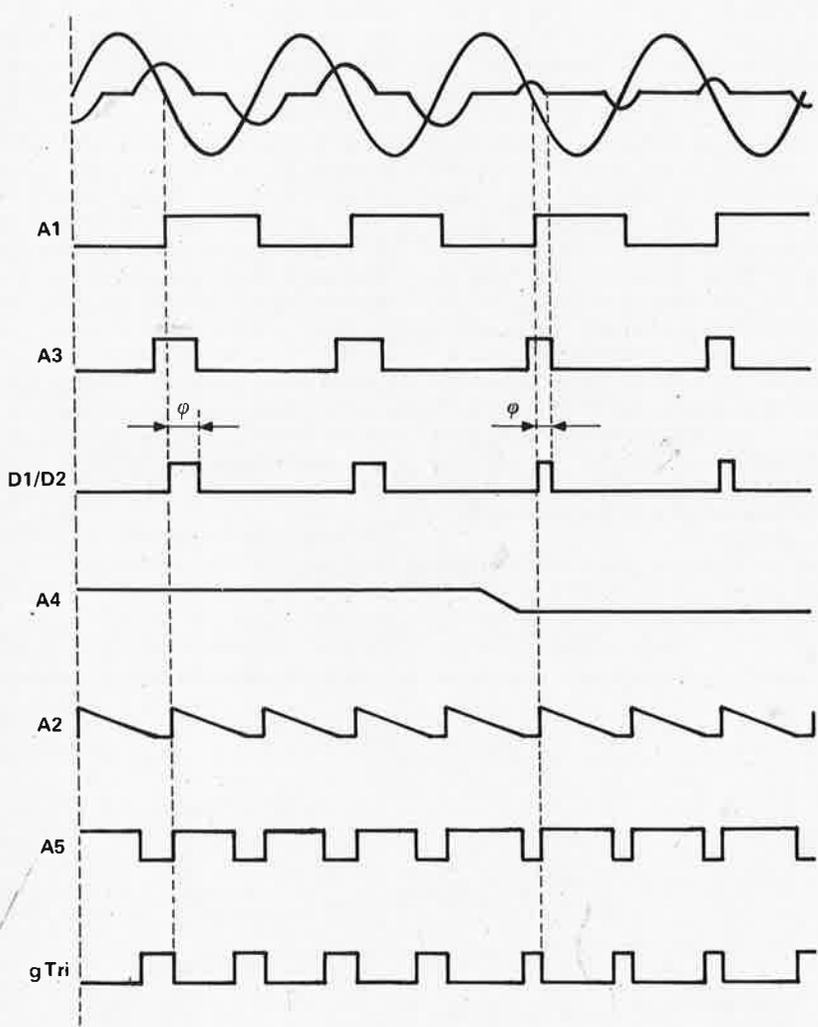


Figure 2. Ce projet est particulièrement adapté aux premières expériences de contrôle et de commande de l'angle de déphasage. Un oscilloscope est indispensable pour suivre le tracé des signaux en différents points du circuit.

3



81036 - 3

Figure 3. Le diagramme donne le tracé des signaux du circuit de la figure 2. Nous avons dû rapetisser le tracé du signal de sortie d'A4, qui en réalité s'étend sur 10 alternances de la tension du réseau.

abordant la question des économies. La tension appliquée à l'enroulement primaire du transfo est alternative comme on sait. Aussi le champ magnétique induit par ce courant alternatif dans le noyau du transfo augmente-t'il en même temps que la tension d'alimentation. Et quand celle-ci diminue l'énergie stockée dans le champ magnétique est à nouveau libérée. Ainsi le courant dans le bobinage est-il déphasé de 90° par rapport à la tension inductive. Dans la réalité il y a des pertes, et l'angle entre le courant et la tension est souvent inférieur à 90° .

Dans le cas d'un moteur en rotation libre, le problème est le même: l'énergie utilisée ne sert qu'à compenser les propres pertes du moteur. Le rendement s'améliore au fur et à mesure qu'aug-

mente la charge. On en déduit que pour que l'efficacité d'un moteur soit optimale, il faut que celui-ci travaille avec une charge maximale. Jusqu'ici nous avons laissé dans l'ombre le rapport entre le rendement et le facteur de puissance. On utilise ce dernier surtout dans le domaine des courants forts, où sous le vocable $\cos \varphi$ on désigne la quantité d'énergie absorbée et non restituée au réseau par un usager.

Si la puissance absorbée est nulle cela ne peut signifier qu'une seule chose: dans le rapport évoqué ci-dessus le facteur $\cos \varphi$ est équivalent à 0. Plus simplement, l'utilisateur absorbe de l'énergie, qu'il transforme par exemple en un champ magnétique, mais il la restitue intégralement au réseau. Ce qui n'est possible que lorsque l'angle entre le

courant et la tension est de 90° .

A l'autre extrême, la totalité de l'énergie absorbée est consommée, dissipée en énergie mécanique ou thermique. Alors le facteur $\cos \varphi$ est équivalent à 1, et la tension et le courant sont en phase.

En pratique la valeur du facteur $\cos \varphi$ est située entre ces deux extrêmes, dépendant de la charge du moteur et donnant ainsi une indication du degré de rendement. A l'aide d'un circuit qui veille à maintenir constant le facteur $\cos \varphi$ on peut donc tirer le rendement optimal d'un moteur. La figure 2 propose un circuit convenable pour la mesure et la régulation du facteur $\cos \varphi$ par réglage de la tension appliquée au moteur.

Une autre possibilité serait de procéder à une régulation du nombre de tours de telle sorte que celui-ci soit maintenu à une valeur légèrement supérieure à la "bosse" dans la courbe de la figure 1.

Le circuit

Le circuit de la figure 2 permet des expériences intéressantes sur des moteurs dont la charge est plus ou moins invariable. *Il ne faut en aucun cas que le moteur utilisé soit soumis à des variations de charges brutales, auxquelles le circuit ne pourrait pas répondre du fait de la longueur de son temps de réaction.* Certains de nos lecteurs auront reconnu le LM 3900 que nous avons déjà utilisé pour les "dents de scie synchronisées par le secteur", Elektor n° 25/26, 7-19.

A3 assure la conversion en une tension carrée de la tension alternative (que fait chuter R9) proportionnelle au courant circulant dans le moteur. A la sortie de A3 ce signal est comparé à un autre signal carré que A1 forme directement d'après la tension du réseau. Derrière D2 apparaît alors une tension dont le niveau est une indication de l'angle de déphasage entre la tension et le courant du moteur. A l'aide de A4 la tension derrière D2 est intégrée durant plusieurs périodes 50 Hz, et comparée par A5 à un signal en dents de scie délivré par A2. A5 commande le triac par l'intermédiaire de T1.

Reprenons l'ensemble en nous servant du diagramme de la figure 3. Deux signaux carrés sont produits à partir de la tension et du courant. Lorsque les deux signaux sont simultanément à l'état haut, A4 reçoit à son entrée une impulsion dont la largeur est proportionnelle à l'angle de déphasage entre tension et courant. A l'autre entrée (non-inverseuse) de A1 est appliquée une tension qui est de l'ordre d'un tiers de la tension d'alimentation. L'entrée inverseuse reçoit de D2 un signal carré dont la valeur moyenne dépend de la largeur des impulsions. A la sortie de A4 apparaît une tension qui reste constante lorsque la valeur moyenne du signal carré est égale à la tension présente à l'entrée non-inverseuse. Si l'angle de déphasage φ diminue (la charge du

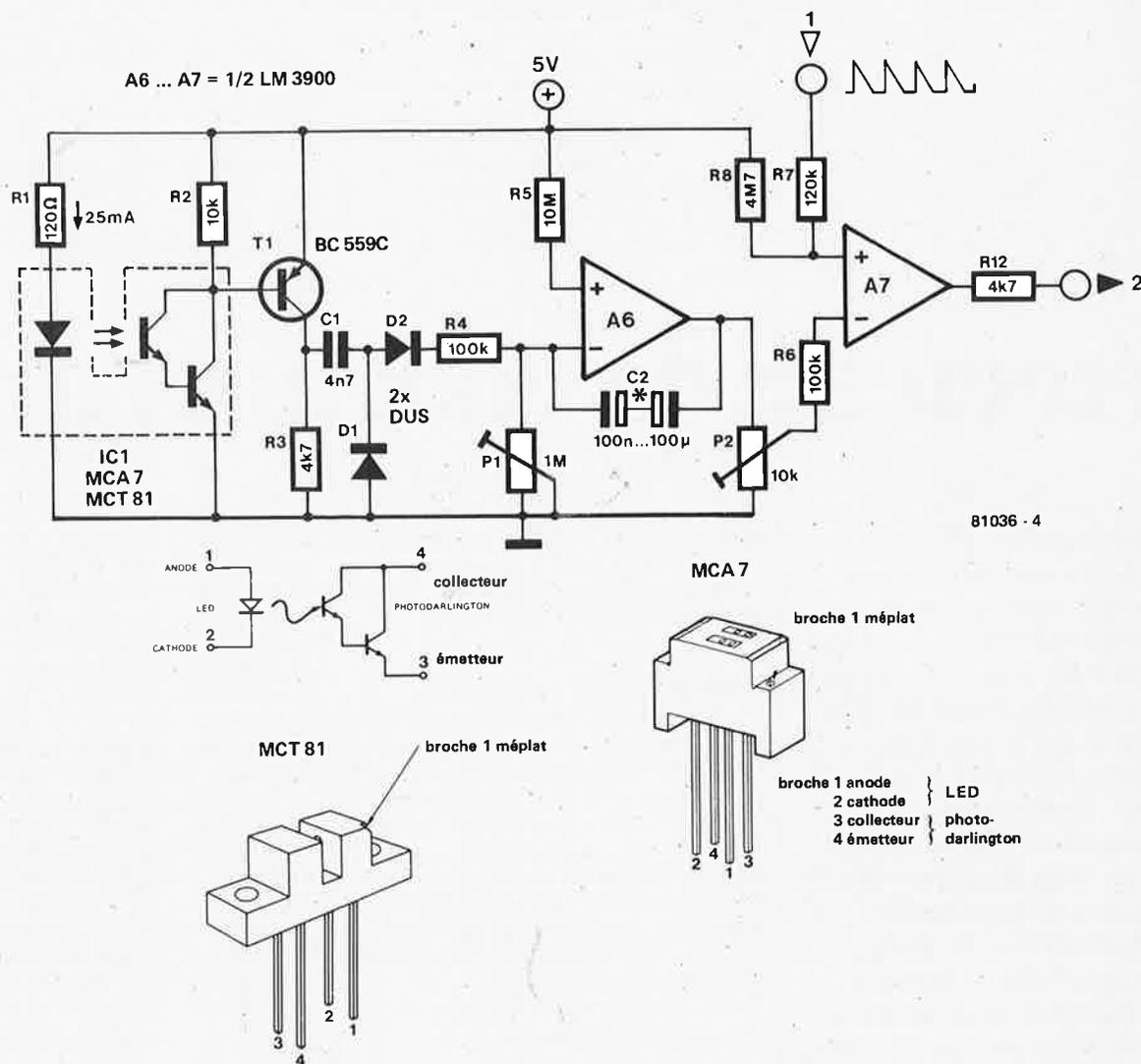


Figure 4. Ce circuit permet une régulation continue du nombre de tours, si l'on y associe A1, A2 et l'étage de commande du triac avec T1 tels qu'en figure 2. Il faudra dans ce cas monter un système tachymétrique sur l'axe du moteur. Pour le prototype de notre montage nous avons utilisé un disque en carton, divisé en zones noires et blanches, réfléchissant par intermittence la lumière émise par la LED de l'optocoupleur sur le photo-darlington. P1 permet le réglage de la vitesse et P2 le nombre de tours maximal. C1 limite la fréquence d'entrée à 150 Hz pour une valeur de 4n7. Pour une fréquence double, la capacité de C1 sera diminuée de moitié, etc. C2 détermine la constante de temps du circuit. Sa valeur exacte est fixée de telle manière que le moteur tourne régulièrement. Si la valeur de C2 doit être élevée, on branchera deux condensateurs électrolytiques tête-bêche et en série comme indiqué sur le schéma.

moteur augmente), la valeur moyenne du signal carré diminue aussi, et la tension de sortie de l'intégrateur augmente. La conséquence est que le triac sera amorcé plus tôt, pour que la puissance du moteur augmente. Le processus continue jusqu'à ce que les tensions aux entrées de l'intégrateur aient retrouvé leurs valeurs initiales. Du fait de la constante de temps importante de l'intégrateur, la régulation se fait lentement. Elle ne peut donc pas suivre des variations rapides dans la charge du moteur (et ainsi dans l'angle de déphasage).

La valeur de R9 est liée à la consommation de courant du moteur. Une chute de 0,33 V (effectif) aux bornes de la résistance est amplement suffisante. P1 permet de pré-régler l'angle de déphasage

souhaité. L'ajustage se fera lentement, toujours à cause de l'inertie de l'intégrateur, dont C3 détermine la constante de temps. On pourra augmenter sa valeur si le moteur ne tourne pas de façon régulière.

Remarques liminaires

Voici donc un circuit qui démontre clairement ce qu'il est possible de faire en matière d'économies d'énergie électrique avec un peu d'électronique. Nous recommandons cependant de faire les essais et la mise au point du montage sur un moteur usagé qui pourrait "encaisser" les conséquences d'éventuels défauts! Une fois que tout est au point, on pourra faire la connexion définitive au moteur à équiper.

Dans le domaine que nous avons abordé ici, il y a encore bien des progrès à faire, et il est fort probable qu'un circuit intégré, réunissant sur une même puce tous les composants discrets que nous avons mis en oeuvre pour ce montage, ne tarde pas à faire son apparition.

Le principe de ce circuit de contrôle $\cos \phi$ est le fruit des cogitations d'un ancien collaborateur de la NASA, un certain Mr NOLA. On se doute que l'idée est brevetée.

Bien sûr les maisons anciennes sont plus souvent sujettes aux courants d'air que les maisons modernes. Mais que l'on ne s'illusionne pas, celles-ci ne sont pas toujours parfaites non plus. Et de plus, il y a courant d'air et courant d'air: il en est de bénins qui tiennent lieu d'aération en quelque sorte, et d'autres plus importants, qui seraient bien capables de souffler une bougie. Au fait, une bougie comme détecteur de courants d'air, pourquoi pas? Nous vous laissons imaginer les inconvénients et passons tout de suite à la description de notre

utiliser un semi-conducteur comme capteur, et on comparera sa tension directe variant avec la température, à une tension de référence.

Le circuit

Un circuit fonctionnant selon ce principe est donné en figure 1. Le transistor T2 est monté en diode détectrice. Comme il lui faut être toujours plus chaud que l'air ambiant, il est réchauffé par T1 auquel il est couplé thermiquement.

détecteur de courants d'air

Dans quelle maison n'existe-t'il pas au moins une porte ou une fenêtre qui ferme mal, et par conséquent laisse la voie libre aux courants d'air, si petits soient-ils? A l'approche des frimas de l'hiver maint locataire sera parti en expédition, muni d'un rouleau de bourrelet adhésif, pour calfeutrer les diverses fentes qui constituent autant de fuites de chaleur. Il n'est pas toujours facile de repérer indubitablement les jointures défectueuses dans des endroits difficiles d'accès. Voici pourquoi nous vous proposons ce détecteur dont la précision et la fiabilité sont toutes électroniques.

montage: celui-ci fonctionne selon le même principe que le détecteur de vent et l'anémomètre publiés dans les Circuits de Vacances (Juillet/Août 1980).

Principe de fonctionnement

Il y a échange de température entre tout objet plus chaud que son environnement et ce dernier. Cet échange se fait d'autant plus rapidement que l'environnement, ici l'air ambiant, se déplace lui-même, et se voit donc constamment renouvelé. Plus la différence de température est grande, plus le refroidissement est rapide. Ne cherchez plus pourquoi les courants d'air (froid!) sont si désagréables, voire malsains.

Pour la détection électronique on

C'est le courant continu qui circule en permanence dans ce transistor qui en fait monter la température.

T3 également monté en diode, fournit la tension de référence. IC1 constitue avec les composants associés un amplificateur dont le gain est de 1000. Il compare les tensions délivrées par T2 et T3, respectivement disponibles à ses entrées non-inverseuse et inverseuse. On ajustera P1 de sorte que le galvanomètre indique un courant de 5 mA. Cette déviation minime correspond à l'état de repos du détecteur, donc à l'absence de courant d'air et permet de s'assurer du bon fonctionnement du montage. Qu'un courant d'air vienne alors à refroidir T2, la tension directe de celui-ci augmente de $2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, et la différence entre les

1

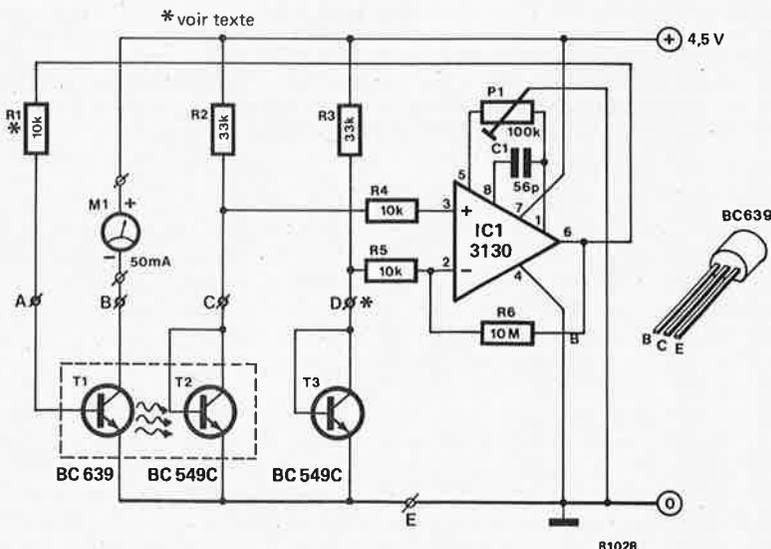


Figure 1. Le circuit du détecteur de courants d'air.

2

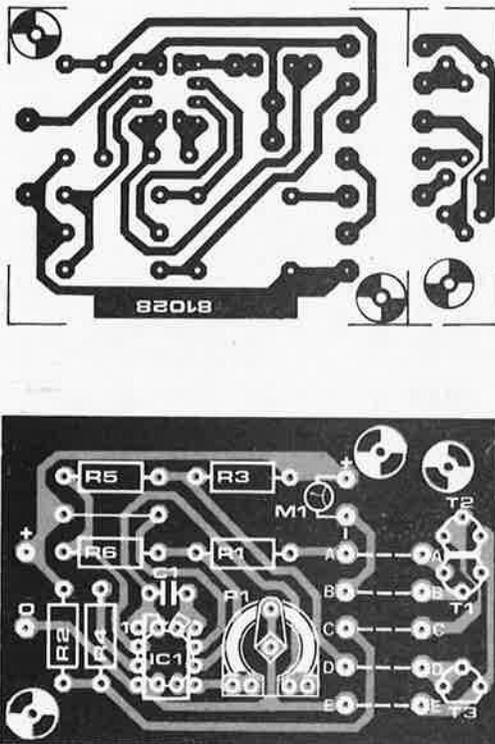


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants; Celui-ci reçoit la plus grande partie du montage. L'IC 3130 pourra être indifféramment en boîtier DIL ou TO.

Liste des composants

Résistances:

R1, R4, R5 = 10 k

R2, R3 = 33 k

R6 = 10 M

P1 = 100 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 56 pico

Semi-conducteurs:

T1 = BC 639

T2, T3 = BC 549C

IC1 = 3130

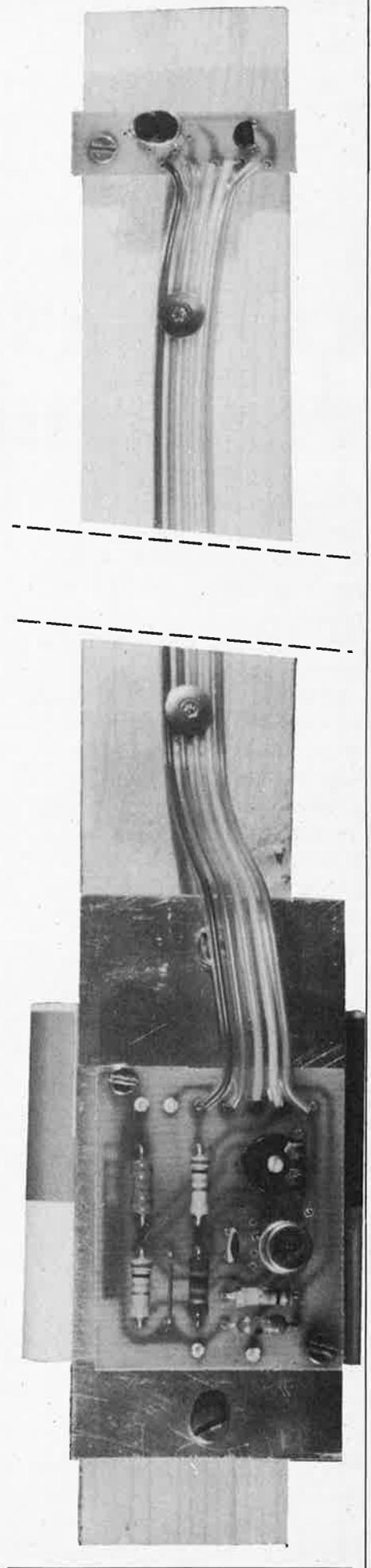
deux entrées d'IC1 par conséquent aussi. IC1 cherchera à compenser cette différence en envoyant un plus fort courant de base à T1, dont le courant de collecteur augmentera en proportion, ce qui accentuera la déviation de l'aiguille du galvanomètre. Pour assurer la longévité de T1 et celle du galvanomètre, la valeur de la résistance R1 sera telle que l'intensité du courant circulant dans T1 ne soit jamais trop forte.

Réalisation

On trouvera le circuit imprimé destiné au détecteur de courants d'air en figure 2. Les transistors T1, T2 et T3 seront logés à part sur un petit circuit imprimé, relié au circuit principal par

des fils de câblage. Le galvanomètre et le circuit principal pourront être logés ensemble dans un boîtier, alors que la "sonde" constituée de T1, T2 et T3 pourra être fixée à l'extrémité d'une tige flexible ou d'un tube léger. On veillera à ne pas oublier lors de l'assemblage de T1 et T2 de les enduire de pâte thermoductrice.

Deux piles plates de 4,5 V fourniront une alimentation suffisante. Si des perturbations devaient apparaître dans le fonctionnement du détecteur, on augmentera la valeur de R5. Au besoin on pourra aussi accroître la sensibilité du montage de deux manières: la première consiste à augmenter le courant de repos et la température de T1/T2, la deuxième à équiper le couple de transistors d'un radiateur qui accélèrera le refroidissement.



Il n'est pas courant qu'Elektor s'intéresse aux installations de chauffage central, mais il est certain qu'il s'agit là d'un domaine où il est possible d'effectuer des économies d'énergie très intéressantes. Considérons l'exemple suivant: d'une façon ou d'une autre (peu importe pour le moment la façon d'y parvenir) il est possible d'économiser 10% de la consommation de gaz du chauffage central ou de la chaudière. Si la consommation annuelle d'une installation à chauffage central est de

qui est brûlé réchauffe de l'eau ou de l'air qui à son tour chauffe la pièce par l'intermédiaire de radiateurs. Le rendement de la chaudière dépend en grande partie de son entretien, de la quantité de gaz brûlé, de l'efficacité (isolation/calorigugeage) et enfin de la quantité d'énergie qui est perdue "jusqu'à la cheminée".

On obtiendra le rendement maximum en s'assurant que les gicleurs du brûleur sont bien propres. Il est préférable de laisser le soin à des professionnels

comment faire des économies d'énergie

"Crise de l'énergie" est aussi familier à nos oreilles que T.V.A. — il s'agit de quelque chose dont il faut s'occuper tous les jours de notre vie!

Bien qu'on ne cesse de répéter la même chose sur le thème des "économies d'énergie", on trouve rarement des indications sur la façon de faire, et où faire des économies d'énergie dans une maison. Cet article nous permet de découvrir l'installation de chauffage central qui est l'un des plus grands consommateurs d'énergie domestique.

3.000 m³, cela signifie une économie de 300 m³, alors que dans une installation d'eau chaude consommant 600 m³, il est possible d'économiser jusqu'à 60 m³. Cet article traite de différentes méthodes permettant d'économiser de l'énergie sans modifier de quelque façon que ce soit l'installation de chauffage, en d'autres termes sans avoir à verser un seul centime.

Il est absolument indispensable que l'installation elle-même soit correctement réglée!!

La chaudière et les radiateurs

Examinons tout d'abord ce qui se passe lorsqu'on produit de la chaleur. Le gaz

d'effectuer tous les réglages nécessaires sur la chaudière — le mieux est souvent l'ennemi du bien! Ce que vous pouvez faire consiste à tester de la façon suivante tout le système: noter sur un papier l'indication du compteur à gaz et laisser brûler un peu la chaudière, une demi-heure par exemple. La nouvelle valeur indiquée par le compteur à gaz vous fournira une indication sur la quantité de gaz consommée, ce qui devrait correspondre aux chiffres mentionnés sur la chaudière. Le fabricant a conçu la chaudière pour une consommation précise de gaz et toute variation se traduira généralement par un effet contraire sur le rendement de la

1

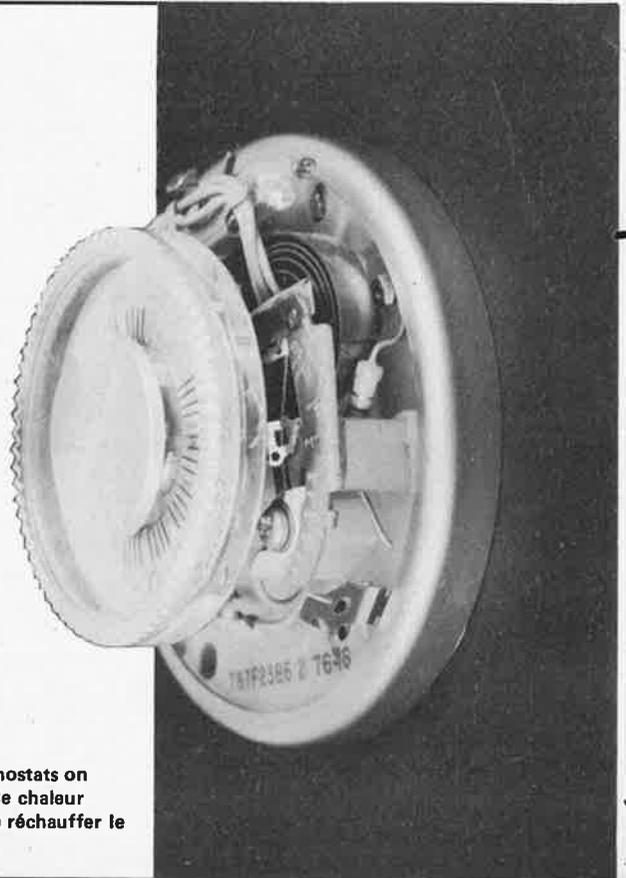


Photo 1. Dans quelques thermostats on commute la nuit une source de chaleur supplémentaire qui permet de réchauffer le thermostat à la bonne valeur.

chaudière. Si vous constataz une différence importante, vous devriez appeler un ingénieur thermicien.

Lorsque l'installation a été conçue, les tuyaux et les radiateurs ont été choisis pour avoir une température précise dans chaque pièce. Par exemple, 15°C dans les chambres et 24°C dans la salle de bain. Les calculs de cette sorte ne peuvent cependant être qu'approximatifs; aussi pour avoir une marge de sécurité, surdimensionne-t-on légèrement la taille des radiateurs. Le résultat? Un certain nombre de pièces peuvent être plus chaudes que ce qui est absolument nécessaire et c'est généralement à ce stade là qu'il est possible d'effectuer des économies considérables. On peut pratiquement régler tous les robinets de radiateur. Ce qui signifie que l'on est maître de la quantité d'eau maximale qui circule dans le robinet. Aussi si la pièce est trop chaude, on pourra modifier le réglage du robinet. Moins d'eau circulera donc dans le radiateur et la température chutera. Vous pouvez soit laisser des spécialistes faire les réglages à votre place, (ce qui peut prendre pas mal de temps) soit essayer de le faire vous-même en vous aidant d'un thermomètre. Cela vous donnera alors au moins une idée des endroits où il est possible d'économiser de l'énergie.

Des tests effectués dans 17 maisons ont révélé que l'on pouvait obtenir une amélioration pouvant aller jusqu'à 7 ou 8% en réglant les boutons — dans un cas particulier, l'économie a atteint 24%! Vous auriez peut être intérêt à bavarder un peu avec votre voisin pour voir si les installations sont comparables.

Soyez attentif lorsque vous voudrez accroître votre installation de chauffage. N'ayez pas la tentation de monter des radiateurs bon marché d'occasion. Laissez l'entreprise qui a procédé à l'installation de votre chauffage central vous conseiller — car il existe différents standards. Le rajout de radiateurs de tuyaux mal calculés pourrait "déséquilibrer" votre installation!

Le thermostat de la pièce

Un autre article a été consacré, ailleurs dans ce numéro, sur ce point, aussi n'est-il pas nécessaire d'expliquer à nouveau les raisons pour lesquelles on utilise un thermostat. Ce que nous n'avons pas indiqué, c'est comment s'assurer si un thermostat fonctionne correctement et ceci à l'aide d'un thermomètre à maxima et minima. Il s'agit d'un thermomètre double qui enregistre en même temps les plus haute et plus basse températures qui ont été mesurées. Si l'on règle, par exemple, le thermostat à 18°C, et que le thermomètre indique 18°C pour la température la plus basse et 22°C pour la température la plus élevée, c'est que le thermostat est mal réglé. L'idéal serait que la température de la pièce soit constante à moins

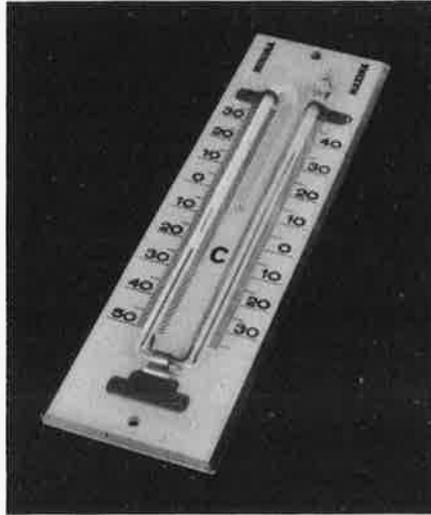


Photo 2. Exemple de thermomètre à maxima et minima.

de 1°C, et de préférence à moins de 0,5°C.

Il est évident qu'il ne faut pas effectuer ce type de mesure si l'on a des enfants qui jouent tout près et laissent les portes ouvertes.

Naturellement, si la température est automatiquement abaissée la nuit, il faut très précisément vérifier la régulation. Le thermomètre à maxima et minima indiquera si la température a dépassé la valeur pré-réglée durant la période de "chauffage". Si elle ne l'a pas dépassé, on peut modifier le réglage jusqu'à ce que l'on obtienne un dépassement. Il faut alors diminuer un peu le réglage de telle sorte que la température ne dépasse plus la valeur désirée ce qui correspondra à un réglage optimum du thermostat.

Diminution des températures la nuit

Malheureusement cette diminution ne nous a pas fait économiser autant d'énergie que les recommandations le laissent entendre, mais on a pu obtenir une économie comprise entre 5 et 10%. La meilleure façon de procéder consiste à régler manuellement le thermostat, bien qu'évidemment il faille alors le faire systématiquement. Des tests ont montré qu'en procédant ainsi, on pouvait économiser 25% de plus qu'en utilisant une minuterie automatique (attention: non pas 25%, mais 25% de plus que les 10% initiaux, en d'autres termes, 12,5%).

Tout ce dont vous avez besoin pour installer un système automatique de diminution des températures la nuit, c'est d'une minuterie. On peut très facilement "duper" le thermostat en lui incorporant un élément chauffant, comme une résistance ordinaire. La nuit, on alimentera cette résistance, par exemple une 4,7 k Ω 1/4 W, à partir de l'alimentation 24 V via le timer et l'air situé à l'intérieur du thermostat deviendra un peu plus chaud que l'air ambiant. La conséquence sera que la

température de la pièce chutera jusqu'à ce que la température de la pièce, plus la chaleur dégagée par la résistance soit égale à la valeur affichée sur le thermostat. Aussi n'a-t-on pas besoin de commandes mécaniques (moteurs, accouplements, boîtes de vitesse, etc.) pour modifier de quelques degrés la valeur indiquée par le thermostat.

En s'aidant du thermomètre à maxima et minima dont nous avons parlé précédemment, il vous est possible de vérifier la réduction nocturne de température. Vous ne gagnerez pas plus en diminuant la température de plus de 5°C. Car en faisant ainsi, il faudra beaucoup plus de chaleur pour chauffer les planchers, les murs et les plafonds qui se seront refroidis la nuit, ce qui se traduira par une dépense supplémentaire d'énergie qui ne sera pas compensée par l'économie due à la diminution de température.

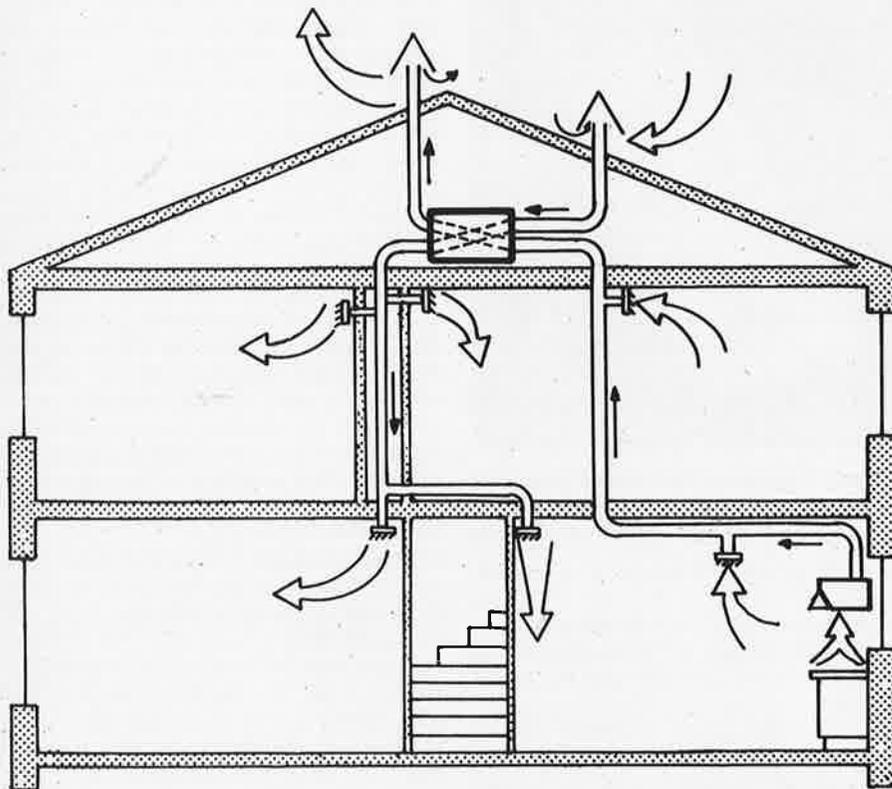
Investissement

Dans certains cas, il faudra dépenser un peu d'argent avant d'aboutir à une économie d'énergie appréciable. Ceci est particulièrement vrai pour la pompe automatique; Cependant, on peut amortir son coût en quelques années. De plus, il faut savoir qu'environ 20% de la chaleur est perdue "jusqu'à la cheminée". On peut sauvegarder au moins la moitié en utilisant ce que l'on appelle un économiseur. Cet appareil utile s'installe derrière la chaudière et sert à refroidir la fumée autant que faire se peut. Avec un peu de chance, ces appareils seront disponibles sur le marché avant la fin de l'année.

L'économiseur redroite les fumées dont la température est d'environ 200°C jusqu'à la température de l'eau de retour du chauffage central. Il se produit une condensation: il se dégage de la vapeur qui doit être extraite. De plus, il y a dégagement de chaleur supplémentaire. Les fumées sont maintenant si "froides" que la cheminée ou le conduit ne les achemine plus vers l'extérieur. C'est pour cette raison qu'il faut installer un ventilateur qui servira à l'extraction des fumées. Cela implique un vaste système de sécurité (électronique) qui testera si le ventilateur fonctionne correctement. Les exigences que doit satisfaire un tel système sont liées au danger d'incendie et d'explosion. Aussi n'est-il pas pensable de bricoler dans ce domaine et vaut-il mieux se procurer un modèle industriel.

En ce qui concerne les valves de fumée, on peut régler ce point assez rapidement. Elles sont toutes interdites, car si l'on en utilise une, il faut alors installer le même système de sécurité que dans le cas de l'économiseur. Malgré les 20% que permettrait d'économiser une valve de fumée, le jeu n'en vaut pas la chandelle. En tout cas, ces 20% concernent les pertes statiques qu'une valve permettrait de réduire, et non pas la consommation de gaz. Les pertes statiques se chiffrent à environ 7% de la consommation totale de gaz. Aussi une valve permettrait

3



81037 4

Photo 4. On est certain, en utilisant un ventilateur que l'air est constamment renouvelé.

d'économiser 20% de 7% soit 1,4%.

On peut définir la perte statique comme étant la quantité d'énergie perdue dans la cheminée quand la chaudière ne brûle pas. Lorsqu'on utilise un économiseur, ces pertes statiques disparaissent également, c'est pourquoi il est conseillé d'installer un économiseur. Si vous envisagez de remplacer votre ancienne chaudière, vous pouvez en acheter une nouvelle, version économique. Si vous devez rénover entièrement votre installation, vous devriez envisager une installation à air pulsé. Elle permet d'économiser de l'énergie puisqu'une plus basse température de l'air réussit à maintenir le même degré de confort.

Il existe d'autres méthodes pour économiser l'énergie parmi lesquelles on peut en citer une qui est assez curieuse: si vous aimez les installations, n'ayez pas peur de construire une double fenêtre amovible, aux dimensions des fenêtres existantes. Le volume d'air contenu entre l'ancienne et la nouvelle fenêtre permet pour une épaisseur de 20 cm d'air, des économies de l'ordre de 14% de la consommation normale.

Isolation et ventilation

Les solutions comme les doubles vitres, l'isolation des tuyaux, le colmatage des

fissures etc... ont été traitées à fond, aussi n'est-il pas besoin de revenir sur un point particulier. Que faire, cependant, si votre maison, tout en étant bien isolée, est à présent humide, suinte et sent mauvais?

Evidemment, une solution consiste à déboucher toutes les fissures afin d'obtenir à nouveau une bonne aération, mais il est de loin préférable d'installer un ventilateur électrique — semblable à celui que l'on place dans les maisons récemment construites — qui permet de garantir une ventilation constante sans avoir à se soucier des conditions atmosphériques (beaucoup de vent ou brise légère etc...).

Le taux de renouvellement minimum est de 225 m³ d'air par heure, en tenant compte de moins de ventilation la nuit. L'air chaud est remplacé par de l'air froid extérieur qui nécessite environ 1.000 m³ de gaz par an pour être chauffé. Puisqu'il est indispensable de ventiler, les pertes de chaleur semblent inévitables. Heureusement, on a apporté une solution à ce problème, sous la forme d'un échangeur de chaleur. Il s'agit d'un appareil qui permet à l'air chaud qui le traverse de céder sa chaleur à l'air froid entrant. On arrive avec de tels appareils à économiser au moins 80%.

Avec une perte de ventilation de 800 m³ par an, et une consommation totale, on arrive, lorsqu'on utilise un échangeur de chaleur, à un chiffre de 2.360 m³, ce qui veut dire que l'on a économisé plus de 20% de la quantité totale de gaz consommé. Cela implique également une légère augmentation de la quantité d'électricité consommée.

Il devrait être possible de franchir une étape supplémentaire: en introduisant les fumées issues d'une chaudière classique de chauffage central dans l'échangeur de chaleur. Il est nécessaire dans ce cas d'installer une quantité non négligeable d'électronique pour s'assurer comme dans le cas de l'économiseur, de l'extraction totale des fumées. Les performances, au bout du compte, seront excellentes. Comme cette évolution ne bénéficie pas encore de l'approbation officielle, cela prendra du temps avant qu'elle soit mise en application.

L'avenir

Tout se passe comme si l'économie s'avèrait être la "source d'énergie" la plus sûre dans un proche avenir. Des systèmes utilisant l'énergie fournie par le soleil et par le vent en sont au tout début de leur développement. Il est possible (on trouve sur le marché des kits spéciaux) d'assurer la fourniture de la moitié des besoins en eau chaude, en utilisant l'énergie solaire, mais cette solution n'est pas encore économiquement viable comparée aux prix des installations à fuel. Bien sûr, il ne faut pas que cette considération sappe le moral des fabricants; après tout, tout est possible!

Il sera possible d'effectuer de réelles économies, en employant des pompes à chaleur à gaz. Ces appareils extraordinaires arrivent à produire plus de chaleur que cela ne semble possible d'après les caractéristiques de la chaudière. En d'autres termes, leur rendement dépasse 100% (jusqu'à 140% environ!). Cela provient du fait que la pompe peut puiser de la chaleur dans son environnement, tel l'air ou l'eau dans le sol. Malheureusement, de tels appareils coûtent également très cher, et pour le moment, on ne les trouve que dans les grands immeubles qui abritent des bureaux, etc... On pense toutefois que la situation s'améliorera dans les toutes prochaines années. Vous pouvez obtenir toute information utile sur les économies d'énergie que vous pouvez réaliser chez vous en prenant contact avec l'agence pour les économies d'énergie, votre agence E.D.F. — G.D.F. ou avec l'entreprise qui a procédé à l'installation de votre chauffage central.

Agence pour les économies d'énergie:
30, rue Cambonne
Paris 15^{ème}
578-61-94/567-55-22

On a pris depuis quelques années l'habitude de raisonner en heures de jour et en heures de nuit, pour des raisons d'économie essentiellement. Aussi serait-il judicieux de disposer d'informations objectives sur les durées de fonctionnement de nos appareils ménagers, en particulier le chauffage central.

Entre autres choses, notre montage permettra de comparer la consommation d'énergie (électricité, fuel, gaz, etc) pendant des durées égales à des moments différents de la journée ou de la saison. Il est certain en effet qu'en une nuit du début de l'automne et une nuit du milieu de l'hiver la consommation sera très différente.

Le multivibrateur stable MVA délivre une fréquence que l'on règle à 4,5 Hz environ. Après division de cette fréquence par 2^{14} , on dispose d'une impulsion par heure, laquelle est appliquée à l'entrée du compteur, dont on pourra "sonder" les sorties et en visualiser l'état avec une LED montée en série avec un commutateur à positions multiples. Les avantages et les inconvénients de ce procédé apparaissent immédiatement: la consommation de l'ensemble est faible, certes, puisque la LED n'est alimentée que pendant un temps assez court, mais la lecture de l'information n'est par conséquent pas immédiate, et fera l'objet d'une conversion binaire/décimal.

un "compte-heures"
de fonctionnement

ergomètre pour chauffage central

Pendant combien de temps exactement votre chauffage central a-t-il fonctionné l'hiver dernier? Voilà une question à laquelle il n'est pas facile de répondre, surtout si on veut une réponse exprimée en heures, puisque la consommation électrique notamment se fait en kilowatts/heure. Voici donc un compteur d'heures de fonctionnement pour tout appareil ménager ou autres, qui lui-même, on ne s'attendait pas à moins, ne consomme pas grand-chose. En outre, celui-ci pourra donner des renseignements extrêmement précis sur la longévité des appareils.

On pourra ainsi calculer des moyennes horaires, qui à leur tour permettront d'établir des prix de revient horaires. Pour l'instant on fera tous ces calculs à la main, ou avec une calculatrice de poche, voire un micro-ordinateur, et la saison prochaine il se peut qu'Elektor propose des montages qui permettront un affichage direct et très sophistiqué, à l'entrée de la chaufferie, de tout ou partie de la gestion du chauffage central, exprimé cette fois en centimes/heure . . .

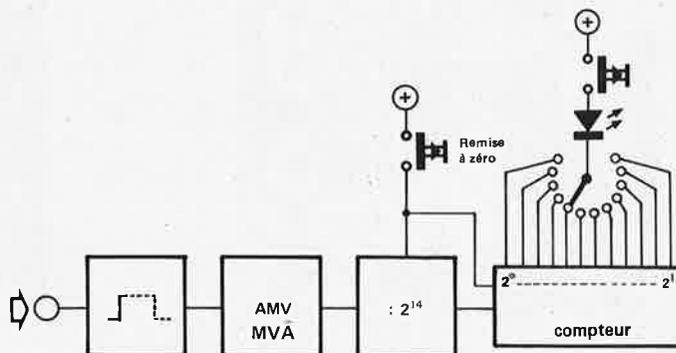
Le circuit

C'est la figure 2 qui donne tous les détails du montage. L'utilisation de circuits intégrés CMOS s'imposait dans le cadre d'un circuit destiné à permettre des économies d'énergie. Tant que le thermostat n'enclenche pas le chauffage central, C1 est chargé par l'alimentation du thermostat lui-même. L'interrupteur électronique A1 est fermé et l'entrée de remise à zéro du 7555 (version CMOS du populaire 555) est à la masse, donc le multivibrateur, et par conséquent le diviseur et le compteur sont inactivés. Aussitôt que l'interrupteur du thermostat se ferme, c'est à dire aussitôt que le chauffage est mis en marche, C1 se décharge à travers R2 (pendant environ 10 secondes) et A1 s'ouvre. L'entrée de remise à zéro du 7555 est haute (potentiel positif de l'alimentation sur la broche 4 d'IC 1) et le multivibrateur oscille à une fréquence de

Schéma synoptique

La figure 1 donne le schéma synoptique de l'ergomètre. (Si vous ne trouvez pas ce mot dans votre dictionnaire, sachez tout de même qu'ergon, en grec, signifie travail!) L'entrée du circuit est connectée en parallèle avec le thermostat d'ambiance d'une pièce de la maison. Lorsque celui-ci est fermé (travail),

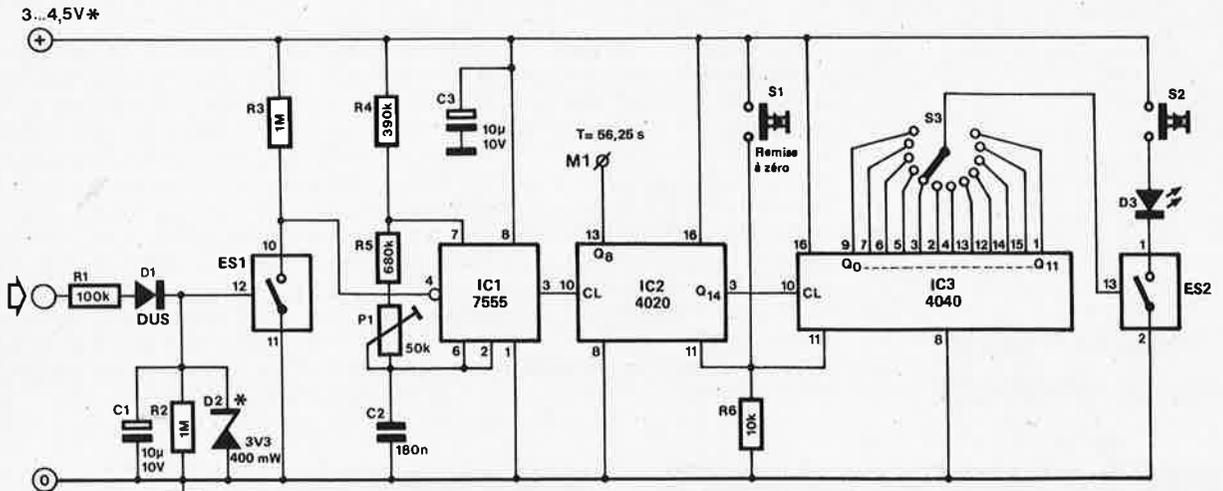
1



81031 - 1

Figure 1. Schéma synoptique. Une seule LED sert pour la visualisation de l'état des sorties du compteur.

2



81031 - 2

ES1 ... ES2 = IC4 = 4066 B

* voir texte

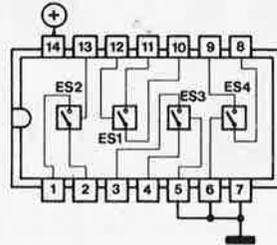


Figure 2. Le circuit du compte-heures. Son entrée est connectée en parallèle avec un thermostat d'ambiance. L'utilisation de circuits intégrés CMOS entre aussi dans le cadre des économies d'énergie.

3

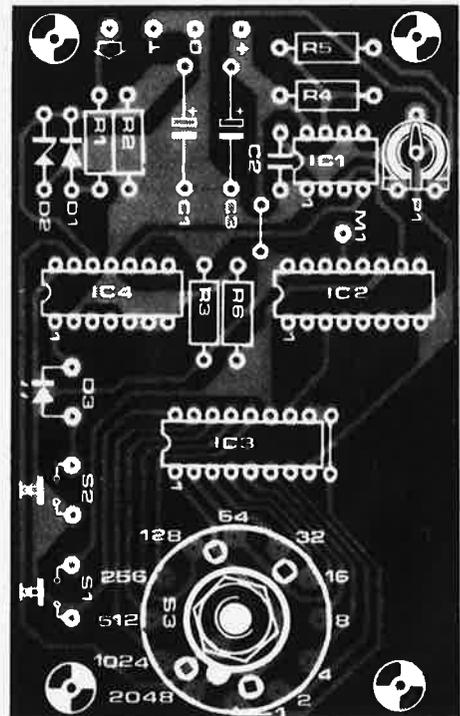
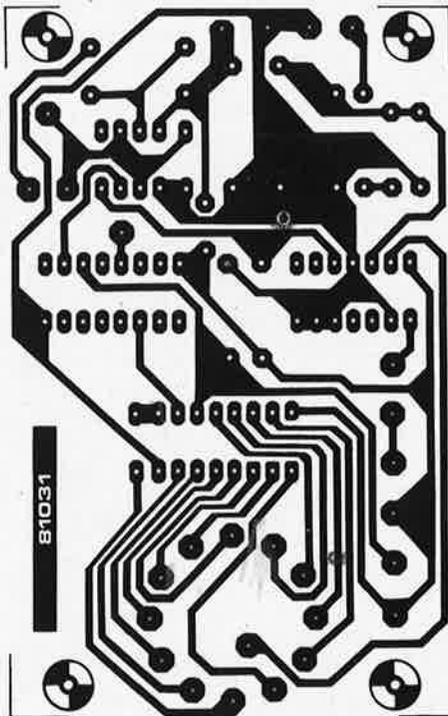


Figure 3. Circuit imprimé côté cuivre et côté composants. S3 pourra être monté directement sur le circuit imprimé.

Tableau 1

Q11	Q10	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Tableau 1. Table de conversion de l'affichage binaire.

4,5 Hz. P1 permet un ajustage précis de la fréquence. Ce signal très basse fréquence parvient au diviseur IC 2 qui doit délivrer après ajustage de P1, une impulsion par heure. C'est IC 3 qui sert de compteur d'impulsions et positionne ses 12 sorties en conséquence. A la première heure, la sortie Q0 du compteur passe au niveau logique "1", à la deuxième c'est Q1, à la troisième Q0 et Q1, etc. Le tableau 1 donne la conversion des valeurs binaires en valeurs décimales. Ainsi pour la configuration suivante des 12 sorties: "000001010010" on obtiendra en additionnant de droite à gauche la somme suivante: 2 + 16 + 64 = 82. Soit 82 heures de fonctionnement.

Le nombre maximal d'heures qui pourra

être visualisé de cette manière est de 4095. Comme nous l'avons déjà indiqué les sorties du compteur seront sondées une à une à l'aide d'un commutateur S3 et leur état sera visualisé par la LED D3 en appuyant à chaque nouvelle position sur S2: de telle sorte que lorsqu'une sortie sera à l'état logique "1" la LED s'allumera, et restera éteinte pour une sortie à l'état logique "0". S1 permet la remise à zéro du diviseur et du compteur.

Réalisation

Le circuit imprimé du compte-heures se trouve en figure 3. L'entrée du circuit sera reliée à l'interrupteur du thermostat d'ambiance par l'intermédiaire d'un petit transfo 220 V/24 V. La tension au secondaire du transfo ne devra en aucun cas excéder 24 V_{eff}! Deux ou trois piles de type Mignon, (ou une pile plate de 4,5 V) feront l'affaire pour l'alimentation du montage dont la consommation au repos (LED éteinte) n'excède pas 45 µA! Voilà qui n'est pas du gaspillage au moins.

La diode zener D2 doit avoir une valeur supérieure à la tension d'alimentation, soit 3,3 V pour une alimentation de 3 V, et 4,7 V pour une alimentation de 4,5 V. Pour le réglage de P1, il faudra bien sûr un petit tournevis et... un chronomètre. La sortie Q8 de IC2 change d'état logique toutes les 28 secondes, pour une fréquence de 4,5 Hz à la sortie de IC1. On fera bien après ajustage de P1 de sceller son curseur avec une goutte de colle ou de vernis à ongles.

La fréquence du MVA est heureusement indépendante dans une assez large mesure de la tension d'alimentation, ce qui permet un affichage correct et fiable jusqu'à l'usure des piles ou presque.

On s'efforcera enfin pour cet ergomètre, de trouver un boîtier pratique et une disposition "ergonomique" pour le commutateur, les poussoirs et la LED. D'autre part comme IC 4 contient encore 2 interrupteurs inutilisés (A3 et A4), on pourra en profiter pour élargir le champ d'applications du montage et l'utiliser pour l'ergométrie d'autres appareils. N'oubliez pas dans ce cas de supprimer la liaison entre les broches 5 et 6 d'IC 4 et la masse.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 100 k
R2, R3 = 1 M
R4 = 390 k
R5 = 680 k
R6 = 10 k
P1 = 50 k ajustable

Condensateurs:

C1, C3 = 10 µ/10 V
C2 = 180 n

Semiconducteurs:

D1 = DUS
D2 = 3V3/400 mW
D3 = LED
IC1 = 7555
IC2 = 4020
IC3 = 4040
IC4 = 4066

Divers:

S1, S2 = bouton poussoir (contact travail)
S3 = commutateur rotatif 12 positions
Tr1 = transfo secteur 24 V/60 mA
F1 = fusible 63 mA

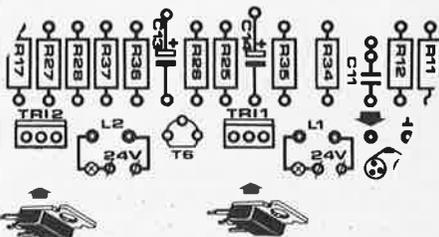
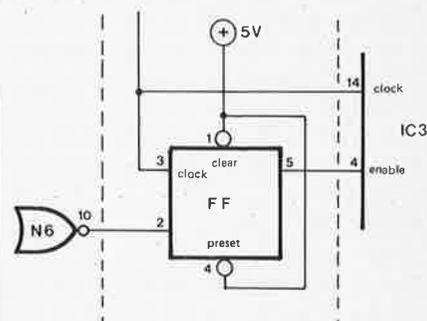
le tort d'elektort

diavision

fondu-enchaîné programmable

Elektor n° 29, novembre 1980, pages 59 et 61

L'implantation des triacs TR1 et TR2 sur le côté sérigraphié du circuit imprimé est fautive: ceux-ci doivent être tournés de 180°. Le tracé des connexions des lampes des projecteurs n'est pas correct non plus. Le dessin que nous publions ici donne les indications nécessaires pour rectifier les deux erreurs. D'autre part, si l'allumage et/ou l'extinction des lampes ne se fait pas progressivement, on pourra remédier à ce défaut en plaçant entre N6 et IC3 un flip-flop comme indiqué sur la figure.



amplificateur de puissance à FET

Elektor n° 25/26, juillet/août 1980, page 7-50

Pour assurer l'isolation entre les transistors, la broche 13 d'IC1 doit être connectée au -36 V.

table des matières 1980

Appareils de mesure et de test

Tos-mètre	1-33
Seize états logiques sur un oscilloscope	1-58
Générateur de fonctions CMOS	1-63
Digisplay	3-42
Indicateur de tension pour batterie de voiture	5-62
Extension du fréquencesmètre 1/4 GHz	6-33
Niveau de bruit aux fréquences élevées	6-56
Détecteur de vent et anémomètre	7-19
Dents de scie synchronisées par le secteur	7-19
Chopper	7-21
Trigger à seuils réglables	7-21
Voltmètre analogique	7-24
Baromètre "tout silicium"	7-25
Emetteur de télémétrie de température	7-26
Testeur de continuité	7-26
Posemètre et minuterie d'agrandissement	7-30
Contrôleur de niveau d'eau	7-32
Détecteur de front	7-33
Sinusoïde digitale pilotée par quartz	7-34
Contrôleur de consommation électrique	7-35
Onduleur	7-37
Phasemètre	7-38
Testeur de ligne RS 232	7-45
Photomètre bon marché	7-46
Testeur d'ampli-op	7-49
Emetteur-test	7-71
Sinusoïde numérique	7-61
Impédancemètre	7-71
Générateur d'harmonique commandé en tension	7-72
Détecteur de fuite	7-74
Sonnette de circuit	7-75
Alimentation de laboratoire	7-78
Alimentation stabilisée 10 à 350 V	7-79
Testeur de 555	7-81
Fréquencesmètre BF	7-88
Sélecteur de gamme automatique	7-88
Diviseur impair	7-92
VCO de précision	7-96
Loupe électronique	7-99
Convertisseur de valeur efficace vraie	7-99
Fréquencesmètre à cristaux liquides	9-22
Testeur de transistors	9-56
Traceur de courbes	10-20
Elektroscope (3 articles)	10-48/11-38/12-64
Alimentation de précision	11-22
Générateur de mires	11-28

Audio

Topamp	1-38
Top-préamp	1-49
Amplificateur écologique	4-42
Niveau de bruit aux fréquences élevées	6-56
Amplificateur inverseur ou non-inverseur	7-20
Amplificateur tfp "anti-gaspi"	7-28
Ampli de puissance à FET	7-50
Protection simple des haut-parleurs	7-75
Préamplificateur stéréo pour cellule dynamique	7-95
Fusible pour haut-parleur	8-08
Amplificateur PWM	9-40

Articles informatifs

Lignes à retard analogiques	1-26
Adieu E300/310, bonjour J 300/310	1-47
Ionosphère	1-61
Les méthodes modernes de régulation de tension	2-22
La charge rapide des accus au Cad-Ni	2-29
Des potentiomètres taillés sur mesure	2-42
Les applications des PWM	2-52
Rayonnements ionisants	3-56
L'électronique dans la voiture des années 80	5-22
L'autre voiture	5-41
Les afficheurs à cristaux liquides	6-42
Electrolytologie	9-37
L'ordinateur Josephson	10-37
L'imagerie infrarouge et les déperditions de chaleur	12-19
Les tenants et aboutissants de votre chauffage central	12-56

Circuits HF, radio

interrupteur commandé par la voix	2-32
Pour ou contre les amplificateurs d'antenne	3-44
Amplificateur d'antenne	3-49
La suppression des interférences TV	3-54
Verrouillage de la fréquence	6-38
Niveau de bruit aux fréquences élevées	6-56
FSK synchrone	7-32
Filtre de bande réglable	7-36
CAF à diode varicap	7-37
Filtre passe-bas pour récepteur de trafic	7-39
Oscillateur-mélangeur	7-43
Filtre à quartz 4,4 MHz	7-48
Démodulateur FSK à PLL	7-62
Générateur HF	7-83
Filtre sélectif pour CW	7-96
Récepteur à superréaction	8-05
Opto-coupleur HF	8-13
L'antenne Ω	9-30
Platine FI	10-33
Circuit imprimé du VOX	10-44

Divers

Polyflash	1-36
Home-trainer	3-62
Compteur Geiger-Müller	4-50
Chasseur de moustiques	6-21
Fusible électronique	7-20
Codeur SECAM	1-42
Régulateur de tension	7-39
Système d'alarme universel	7-44
Rapport cyclique	7-46
Biofeedback cutané	7-48
Des secondes à bon marché	7-49
Convertisseur de fréquence avec un XR 2240	7-52
Chargeur d'accus PWM	7-54
Emetteur à infrarouges	7-73
Récepteur à infrarouges	7-73
Petit chargeur d'accus protégé	7-74
Batteries au Cad-Ni, chargeur de batteries	7-80
Home-trainer anti-gaspi	7-87
Cascode hybride	7-94

table des matières 1980

Cardiotachymètre numérique	8-10
Compte-tours analogique	8-12

Musique

Vocodeur	1-18/2-34/3-28
Effets sonores	3-22
Transposeur d'octave	3-60
Chorosynth	3-43
Vocophonie	4-58
Clavitar	6-24
Un piano qui a l'air d'un piano	6-57
Deux octaves de plus pour le piano	7-29
Un legato pour le Formant	7-55
Un trémolo intégré	7-84
Echantillonneur-bloqueur pour synthétiseurs	7-86
Générateur d'effets sonores	7-93
Piano amélioré	8-00
Faites parler le Vocodeur d'Elektor	11-48

Domestique

Minuterie d'éclairage à faible durée	1-17
Economiseur de piles	1-35
Gradateur sensitif	2-55
Thermomètre numérique	4-24
Système souple d'interphone	4-71
Eclairage de vitrine	7-22
Central téléphonique privé	7-40
Sensigong ... un coup de sonnette révélateur	7-42
Gradateur télécommandé	7-56
Eclairage de jardin	7-77
Détecteur de chocs	7-97
Détecteur de baisse de tension	8-03
Les TIMBRES	8-03
Signet électronique	8-13
Sensonnette; bouton de sonnette sensitif	11-26
Fondu-enchaîné semi-automatique	11-34
Diavision; fondu-enchaîné programmable	11-58
Détecteur de fumée	11-36
Thermomètre linéaire	11-55
Commande automatique de fermeture de rideaux	12-28
Commande de pompe de chauffage central	12-79
Coupe-circuit pour cafetière électrique	12-25
Alarme pour réfrigérateur	12-40
Ergomètre pour chauffage central	12-51
Détecteur de courants d'air	12-46

Voiture, moto

Antivol à touche sensitive pour voiture	1-65
Economiseur de carburant	2-46
Amplificateur d'autoradio 4 W	2-51
Compte-tours numérique	2-56
L'électronique dans la voiture des années 80	5-22
Indicateur de consommation de carburant	5-32
L'autre voiture	5-41
Allumage électronique à transistors	5-46, 5-68
Antenne active pour automobile	5-52
Cadenceur intelligent pour essuie-glace	5-56
Indicateur de tension pour batterie de voiture	5-62
Antivol frustrant	5-64
Protection pour batterie	5-66
Jauge de niveau et de température d'huile	6-36

Indicateur simplifié de consommation de carburant	6-54
Antivol frustrant amélioré	7-33
Feu arrière longue-durée	7-43
Eclairage automatique pour bicyclette ¹	7-47
Feu arrière de sécurité	7-53
Régulateur de tension pour voiture	7-62
Indicateur de consommation de carburant simple et universel	12-32

Jeux, modélisme

Régulateur de vitesse servo-commandé pour maquette de navire	1-25
Jeux d'aiguilles	1-55
Commutateur de télécommande	1-56
Générateur de couleurs	2-16
Régulateur de vitesse pour perceuse miniature	2-18
Peste électronique	2-20
Golf de poche	2-26
Train à vapeur	2-48
Fondu-enchaîné	4-38
Générateur de signaux morses	6-52
Jeux de quilles	7-27
Missile attack	7-76
Télécommande protégée	7-82
Jackpot	7-90
Chenillard	8-04
Jouons sur nos TV	9-42
Extension du générateur de sons bizarres	9-60
Commande de jeux de lumières disco	11-32
Boîte à musique	11-68
Fondu-enchaîné semi-automatique	11-34
Diavision, fondu-enchaîné programmable	11-58

µProcesseurs

Nouveau bus pour système à µP	2-41
Imprimante par points	3-14
Interface cassette Basic	4-28
Junior Computer	4-62
Le moniteur du Junior Computer	5-31
L'Elekterminal sur l'oscilloscope	7-31
Petite alimentation à découpage pour microprocesseur	7-84
Clavier hexadécimal	7-91
-12 V avec + 5 V	7-94
Testeur de RAM	8-01
Décodeur pour afficheur hexadécimal	8-07
Elekterminal: un élargisseur d'image	9-03
Programmeur de PROM	9-19
Porte à logique programmable	9-53
Un mini-orgue avec le SC/MP	9-55
J'ai joué avec l'ordinateur pour jeux TV et je me suis bien amusé!	10-22
Mémorisation rapide des données de l'Elekterminal	10-46
Du nouveau sur les jeux TV	11-63
Jouons sur nos TV	9-42
Une RAM de 8K + EPROM de 4, 8 ou 16K sur une seule et même carte	9-26
Extension mémoire pour le Junior Computer	12-76

Comme nous avons pris l'habitude d'appareils bien compliqués (machines à coudre ou appareils photo) la construction d'un chauffage central peut nous paraître délicieusement simple. En fait, vous pourriez vous demander ce que diable on peut bien trouver à dire à ce sujet. Il se compose d'une chaudière dans laquelle on fait chauffer l'eau, et d'une pompe qui transporte l'eau chaude jusqu'à une série de radiateurs

drons plus loin sur les différences entre les deux modèles. Le modèle à deux pôles est de loin le plus répandu. Les deux modèles contiennent un capteur de température et un interrupteur. Le capteur est habituellement un bilame, et la fonction interrupteur est généralement remplie par un contact à mercure. Le boîtier du thermostat est réalisé de telle sorte que l'air ambiant puisse facilement circuler autour du

les tenants et aboutissants de votre chauffage central

En ces temps difficiles, parce que nous aiguillonne la démesure de nos factures d'énergie, nous lorgnons d'un oeil inquiet vers les chaufferies de nos maisons, déchirés entre la nécessité d'un certain confort et la douloureuse réalité de son prix de revient. A quelque chose malheur est bon! Voilà l'occasion rêvée de faire plus ample connaissance avec le fonctionnement de votre système de chauffage central, et d'apprendre quelques moyens tout à fait "conventionnels" pour économiser des quantités considérables d'énergie. D'abord, il faut que les unités qui constituent l'ensemble du système soient bien adaptées entre elles. Ensuite, il faut que le type de chauffage soit adapté au mieux aux exigences particulières des lieux.

disposés à travers la maison; à leur tour, ces radiateurs réchauffent l'air des pièces; enfin, un thermostat allume ou éteint la chaudière.

Toutefois ce dernier composant, le thermostat, est un organe sur lequel nous voulons attirer votre attention, car bien des gens ignorent qu'il en existe divers modèles, dont les propriétés sont totalement différentes. Il existe des thermostats d'ambiance ou muraux, et des thermostats de radiateurs, les uns et les autres avec ou sans élément de préchauffage ajustable. Des enquêtes ont montré que dans bien des cas le thermostat utilisé ne convient pas au système de chauffage, ou bien il est mal ajusté.

Regardons de plus près ces divers modèles.

Les thermostats d'ambiance

Les thermostats d'ambiance ou muraux peuvent avoir deux types principaux de branchement: le modèle à deux pôles, et le modèle à trois pôles. Nous revien-

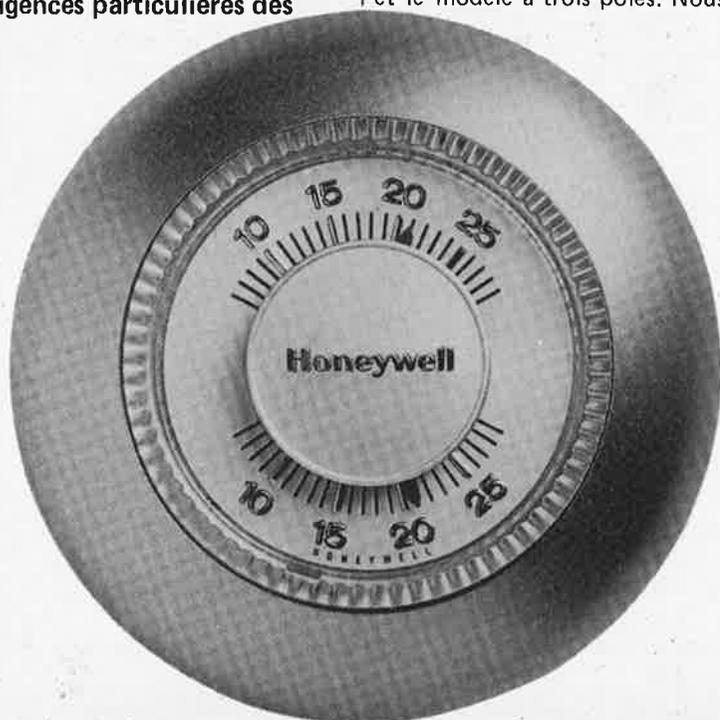
bilame. Si la température de la pièce tombe en-dessous d'une certaine valeur, inférieure au niveau de consigne, l'interrupteur se ferme, et la chaudière se met en marche; si la température s'élève au-dessus d'une certaine valeur (de la même quantité), supérieure au niveau de consigne, le chauffage est de nouveau coupé.

En pratique, la différence de température nécessaire entre les points de déclenchement "marche" et "arrêt" (1 ou 2 degrés) est trop grande. Au moment où l'on coupe le chauffage, une bonne quantité de chaleur est "en route" dans le système, de sorte que la température de la pièce continue de monter un peu. Pour ce qui est du point où le chauffage se met en marche, il se passe évidemment le contraire. Cette inertie thermique du système entraîne de grandes fluctuations indésirables de la température de la pièce, comme le montre la courbe tracée sur la figure 1.

La valeur affichée sur le thermostat est ici de 20°C. Les points de commutation "marche" et "arrêt" sont respectivement de 19,5 et de 20,5°C. Si le chauffage est coupé au moment où la température de la pièce est de 20,5°C, il y a encore tellement d'eau chaude dans le système que la température montera jusqu'à environ 22°C avant de commencer à tomber. Au moment où le chauffage se met en marche, c'est le contraire qui se produit. En d'autres termes, la température de la pièce oscille constamment entre 18°C et 22°C.

Pour rapprocher l'un de l'autre les points de déclenchement "marche" et "arrêt", on a inclus dans le bilame un dispositif à anticipation de chaleur qui permet de doser avec une assez bonne précision la chaleur supplémentaire. Naturellement, il n'est autorisé à produire de la chaleur que si l'interrupteur du thermostat est fermé. Le résultat, c'est que le bilame atteint plus tôt la température d'extinction, et que la chaudière est coupée. Ce que nous avons maintenant, c'est une sorte de thermostat "intelligent", qui tient compte à l'avance des effets de l'inertie.

La petite courbe de la figure 1 décrit



la réduction des fluctuations de température de la pièce lorsqu'on utilise un dispositif à anticipation de chaleur. Alors qu'un thermostat ordinaire commute dans les deux sens deux fois par heure, le thermostat perfectionné commutera six fois. Il en résulte que la température de la pièce reste assez constante, et plus proche de la valeur de consigne.

Voyons les différences entre les modèles de thermostat à deux ou à trois pôles: dans le second modèle l'élément à anticipation de chaleur est connecté en parallèle avec le circuit de commande. Dans le premier, au contraire, il est branché en série avec l'électrovanne, de sorte que le courant qui traverse l'électrovanne traverse également ce dispositif. Comme le courant consommé par une telle électrovanne varie suivant le type de chauffage, il faudra soit ajuster le dispositif au système, soit le rendre pré-réglable pour être sûr que la production de chaleur commence au bon moment. Ainsi, alors que les thermostats à trois pôles contiennent tous un dispositif non ajustable (dont la valeur est fixée par le constructeur), les modèles à deux offrent un choix de versions ajustables ou non-ajustables. Les versions non-ajustables appartiennent à un système spécifique. La valeur du dispositif est généralement indiquée quelque part à l'intérieur du thermostat, et il faut qu'elle corresponde à peu près à la consommation de courant indiquée sur l'électrovanne. Quelques modèles non-ajustables comportent un régulateur de tension, afin que la quantité de chaleur produite par le dispositif soit indépendante du courant qui traverse l'électrovanne.

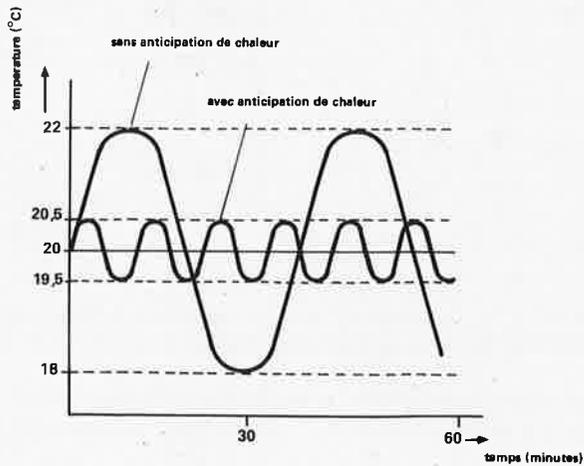
Dans le modèle ajustable, on peut adapter le dispositif à anticipation de chaleur à la consommation de courant de l'électrovanne à l'aide d'un petit levier. La figure 2 en donne un exemple. La division de l'échelle peut varier selon le constructeur, mais en général la plage de réglage est comprise entre environ 0,1 et 1 A.

Si l'on cherche à peser le pour et le contre de chacun des deux systèmes, on arrive à la conclusion que le thermostat à deux pôles, avec dispositif à anticipation de chaleur, possède d'importants avantages. Il est compatible avec tous les types de chauffage central, de sorte que si l'on change de chaudière, il suffit de réajuster le dispositif à anticipation. Cela signifie également que si le système n'est pas parfait, on peut toujours (légèrement) l'améliorer.

Choisir le bon système

La description précédente n'implique en aucune façon que tout ce dont vous avez besoin pour faire fonctionner correctement votre chauffage central est un bon thermostat d'ambiance. Il est en fait très difficile de trouver le compromis idéal entre le confort et les économies. Considérons par exemple un sys-

1



81022 - 1

Figure 1. On peut réduire le temps de réponse d'un système de chauffage central en munissant le thermostat d'un dispositif à anticipation de chaleur.

tème "ordinaire" utilisant un thermostat d'ambiance:

Soit une température extérieure minimale de -12°C. La température des pièces de séjour devra être de 20°C et celle des chambres à coucher de 15°C.

Comment se comportera le système si la température extérieure varie et dépasse -12°C?

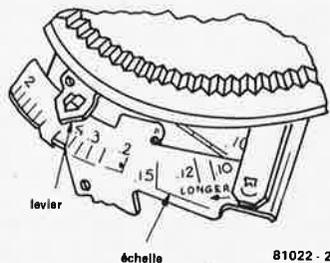
Lorsque la température externe est de -12°C, la différence de température Δt entre l'intérieur et l'extérieur sera de 22 + 12 = 34°C pour la salle de séjour, et de 15 + 12 = 27°C pour la chambre à coucher. C'est la situation à partir de laquelle on a calculé la puissance des radiateurs. Si par exemple la température externe s'élève jusqu'à -4°C, la différence de température passe à 26°C pour la salle de séjour, et à 19°C pour la chambre à coucher. Par rapport à la situation précédente, la salle de séjour n'exige plus qu'une production de chaleur dans un rapport de 26/34 = 0,76.

Si la production de chaleur est réglée par un thermostat placé dans la salle de séjour, le même rapport de

sera appliqué à la chambre à coucher. La question qui se pose alors est de savoir si cela convient. Si nous considérons cette pièce dans les deux situations, la première nous donne Δt = 27°C, et la seconde (4°C) Δt = 19°C. Le rapport des quantités de chaleur nécessaires sera donc égal à 19/27 = 0,70, et les chambres à coucher seront surchauffées! Les choses ne s'arrangent pas lorsque la température externe monte jusqu'à +6°C. Le Δt de la salle de séjour est alors de 22 - 6 = 16°C, et celui de l'autre pièce est de 15 - 6 = 9°C. Comme le système est basé sur une température extérieure de -12°C, le rapport des quantités de chaleur nécessaires à la salle de séjour est de 16/43 = 0,47.

Ce même rapport sera de nouveau appliqué à l'autre pièce, puisque la température est réglée dans la salle de séjour. Or les quantités de chaleur réellement nécessaires à la chambre à coucher sont dans un rapport de 9/27 = 0,33. Il est clair que cette pièce est surchauffée. La meilleure façon d'économiser cette énergie superflue est d'installer un thermostat de radiateur.

2



81022 - 2

Figure 2. Dans le cas d'un thermostat à deux pôles, on peut généralement régler la quantité de chaleur produite par le dispositif à anticipation.

Les thermostats de radiateur

Un thermostat de radiateur coupe l'arrivée d'eau chaude lorsque la température souhaitée pour la pièce a été atteinte, maintenant ainsi à un niveau constant la température de cette pièce.

Lorsqu'on les utilise de façon efficace, les thermostats de radiateur apportent un supplément de confort pour l'utilisateur, et surtout contribuent à maintenir les chiffres de la facture dans des limites raisonnables (ce qui fait également partie du confort).

Néanmoins, on ne les utilise pas dans

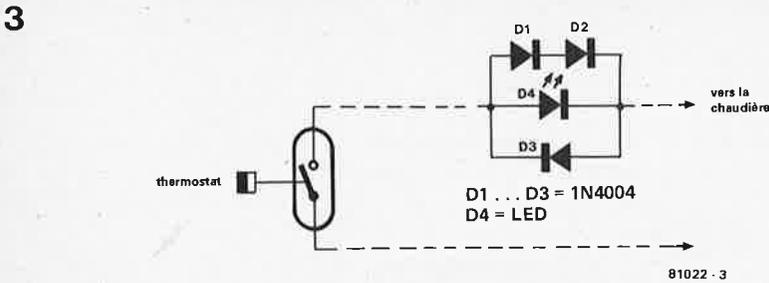


Figure 3. En montant ce circuit simple en série avec l'une des connexions du thermostat, on obtiendra une indication sans équivoque permettant de savoir si la chaudière est en marche ou non.

toutes les pièces. L'installation comporte généralement un thermostat d'ambiance fonctionnant comme interrupteur central pour toute la maison. Celui-ci est le plus souvent placé dans la salle de séjour. Des radiateurs comportant un thermostat de radiateur sont placés dans les pièces dont la température doit être différente de celle de la salle de séjour. Cela signifie qu'il est maintenant possible de réguler séparément toutes les températures. A condition que l'on pense à quelques petites choses, car pour que les thermostats de radiateur fonctionnent correctement, il faut respecter deux conditions: Tout d'abord, il faut que le radiateur soit surdimensionné, car sinon le thermostat serait totalement inutile. Ensuite, il faut que le circuit produise de l'eau chaude — si la salle de séjour n'exige pas de chaleur, il n'y aura pas non plus d'eau chaude disponible pour le reste de la maison, et un thermostat de radiateur situé dans une chambre à coucher ne pourra apporter aucun remède à cette situation.

Un système tel que celui que nous venons de décrire est très économique, et pourvu qu'il soit bien équilibré, il approche de très près le "compromis idéal". Toutefois, il peut parfois ne pas produire assez de chaleur. Par exemple, si la salle de séjour reçoit un supplément de chaleur du soleil entrant par les fenêtres, l'ensemble du système refroidira parce que le thermostat d'ambiance demandera moins de chaleur. Dans un studio utilisé pendant la journée et se trouvent dans l'ombre, il peut se mettre à faire vraiment très froid.

Dans ce dernier cas, il faudra augmenter la consommation d'énergie pour avoir un peu plus de confort. Cela peut se faire en remplaçant le thermostat d'ambiance par un thermostat de radiateur dans chaque pièce, y compris dans la salle de séjour, et en ajoutant comme pré-régulateur un thermostat d'extérieur. Ce dernier doit être ajusté de telle sorte que l'on puisse obtenir la température désirée dans chaque pièce, hiver comme été. Le reste de la régulation de température sera alors pris en charge par les thermostats de radiateur. Si une pièce est très ensoleillée, le radiateur consom-

mera peu, et en hiver fonctionnera à plein régime un jour froid et sombre. C'est donc un système qui coûte un peu plus cher, sur le plan de l'énergie, mais qui est idéal sur le plan du confort.

Comment éviter le gaspillage

Lorsqu'une pièce est chauffée par un radiateur muni d'un thermostat de radiateur, dans la plupart des cas on produira plus de chaleur qu'il n'est réellement nécessaire. Si dans un système partiellement équipé de thermostats de radiateur, on introduit une réduction de 5°C pour la nuit, par exemple, sur le thermostat de la salle de séjour, le problème irritant du temps de réponse va de nouveau se poser. Cela est dû à ce qu'il faut un certain temps aux radiateurs à régulation thermostatique pour perdre leur excès d'eau chaude, avant que la température de la pièce commence à baisser. De plus, la baisse effective sera inférieure aux 5°C affichés. S'il arrive que dans une certaine pièce le radiateur soit beaucoup plus gros que nécessaire, il se peut que le système central de réduction de nuit n'ait aucun effet dans cette pièce. (cela peut être utile, pensez à la loge d'un gardien de nuit). La raison de ce phénomène est que même la quantité réduite de chaleur disponible est encore trop forte pour ce radiateur. Le thermostat ne peut pas corriger cela, puisqu'il ne peut couper que la quantité excédant sa valeur de consigne.

Voici donc un exemple précis de gaspillage d'énergie. On peut l'éviter en rendant la réduction de nuit plus importante, ou en ajustant, même la nuit, les thermostats de radiateur à un niveau inférieur.

Une autre forme de gaspillage se produit lorsque l'on aère les chambres à coucher. Il faut dans tous les cas placer le thermostat du radiateur sur la position minimum, mais même ainsi l'effet n'est pas le même que si l'on ferme le robinet du radiateur. Si la température externe est inférieure au niveau minimum du thermostat (en hiver) le radiateur commencera à laisser la chaleur s'écouler pendant que la pièce est aérée. Bien qu'il soit difficile d'éviter cette dissipation, il existe des moyens de la

réduire au minimum. Tout d'abord, bien sûr, en évitant que l'aération ne dure trop longtemps. Ensuite, en montant des thermostats de radiateur qui possèdent *effectivement* une gamme de minima, et en se servant de la position la plus basse au moment où l'on aère la pièce. Une solution à la fois astucieuse et cocasse consiste tout simplement à recouvrir le radiateur et le thermostat d'un coussin ou d'une couverture afin qu'ils ne sentent pas le courant d'air froid.

Les radiateurs

Si une pièce est chauffée par des radiateurs, la chaleur ne dépend pas seulement de la température de l'air, mais aussi du facteur de rayonnement de ceux-ci. Il faut que l'une et l'autre soient aussi constants que possible. Si la température de la maison est réglée par un thermostat d'ambiance bien adapté au système, et si de plus celui-ci contient une quantité d'eau considérable, il est possible de maintenir la température de l'eau entre certaines limites permettant aux radiateurs de produire un rayonnement bien constant.

Les choses sont différentes lorsque, comme c'est souvent le cas de nos jours, on utilise des radiateurs contenant très peu d'eau. Lorsqu'on allume le chauffage, ces radiateurs chauffent très vite, et rayonnent donc beaucoup de chaleur. Mais lorsque la pièce se refroidit, ce manque d'inertie thermique devient un inconvénient pour y remédier, on règle généralement le thermostat sur un niveau supérieur (à 22 ou 23°C). Si l'on rallume le chauffage, il provoquera de nouveau un certain inconfort, car les radiateurs vont alors libérer trop de chaleur. Ainsi bien que de tels radiateurs réagissent très vite à toute modification, il en résulte que vous avez toujours soit trop chaud, soit trop froid.

Les radiateurs contenant un minimum d'eau sont donc pas adaptés aux systèmes où la température est réglée au moyen d'un thermostat d'ambiance, mais le sont par contre parfaitement aux systèmes commandés par un thermostat d'extérieur.

Conclusion

Nous avons maintenant atteint le point où nous pouvons dresser une liste de règles générales, les cinq commandements de tout utilisateur de chauffage central:

1. Commencez toujours par vérifier les besoins réels de la maison en matière de chauffage. Alors seulement pourrez-vous définir ce que doit être le système idéal. Un système "ordinaire" avec un seul thermostat d'ambiance convient-il? Certaines pièces exigent-elles peut-être un thermostat de radiateur? Etc.
2. Assurez-vous que vous utilisez le bon modèle de radiateur. Les radiateurs "rapides" ont aussi des inconvénients!

3. Ne soyez pas trop mesquin au sujet des frais d'installation. Les techniciens rencontrent bien des difficultés, à cause de l'incompétence des amateurs qui tentent d'installer eux-mêmes leur propre système. Plus souvent qu'on ne l'imagine, les thermostats de radiateur sont mal montés. Le capteur aura été monté sur le tuyau d'arrivée d'eau chaude, ou sur le radiateur lui-même, et il mesurera donc une température complètement fautive. Ce qui arrive aussi de temps en temps, c'est que certains "thermobricoleurs" oublient de placer un court-circuit entre le départ et le retour, dans un système où tous les radiateurs sont munis d'un thermostat. Lorsque tous les thermostats sont "fermés", aucune circulation d'eau n'est plus possible dans le circuit, et la pompe devient folle furieuse. Cela est très mauvais pour la pompe, pour ne pas parler de la chaudière.

4. Si le système possède un thermostat à deux pôles non ajustable, vérifiez que la valeur indiquée à l'intérieur sur le dispositif d'anticipation correspond à la consommation de courant de l'électrovanne. Cette vérification n'est pas nécessaire s'il s'agit d'un modèle à trois pôles.

5. Si le thermostat contient un dispositif à anticipation de chaleur ajustable, il vous faudra vérifier que le potentiomètre correspond à la valeur de courant indiquée sur l'électrovanne. Il peut être parfois nécessaire d'introduire une petite correction. Si par exemple le système est correctement réglé, mais que son inertie est telle que le thermostat ne commute (marche et arrêt) qu'une ou deux fois en l'espace d'une heure, il est souvent préférable de régler le dispositif sur une valeur inférieure au niveau indiqué; c'est un fait d'expérience. En général, un système efficace doit commuter environ cinq à six fois pour que la température de la pièce soit maintenu à un niveau constant.

Au cas où le "clic" de commutation ne serait pas suffisamment audible, il existe une aide utile pour remédier à cela. C'est un circuit publié il y a quelque temps, dont la simplicité est appréciable. Le figure 3 montre le circuit de contrôle de marche/arrêt que l'on peut généralement placer à l'intérieur du boîtier du thermostat. L'un des fils de connexion (peu importe lequel) est interrompu, et le circuit composé des trois diodes d'une seule diode LED est connecté en série avec lui. La LED D4 sera allumée tant que l'interrupteur du thermostat sera fermé. ■

une assistance objective pour la conduite automobile

compte - tours sonore

Pour obtenir le rendement le plus économique possible d'un moteur à explosion, il faut que le nombre de tours de celui-ci soit en corrélation avec son couple maximal. Ce régime idéal ne peut malheureusement pas être maintenu en toutes circonstances puisqu'il y a inévitablement des moments où il faut freiner, puis réaccélérer, etc. Et en fin de compte une voiture ne dispose que d'un nombre limité de vitesses (4 ou 5) qui permettent d'harmoniser la vitesse de rotation et le couple maximal du moteur. C'est ici qu'intervient le compte-tours qui par des signaux optiques et acoustiques, signale au conducteur l'instant propice pour manoeuvrer son levier de vitesses, et ainsi faire des économies de carburant.

Pour celui qui désire un compte-tours "rallye", avec une aiguille frétilante, le présent montage peut paraître un peu lourd: il ne se contente pas en effet de n'afficher qu'une valeur unique, mais informe le conducteur sur le rapport nombre de tours/couple moteur, et lui indique l'instant où il faut passer une vitesse supérieure (ou inférieure).

Une autre particularité du montage est d'émettre aux moments cruciaux, un signal sonore (que l'on peut aussi supprimer), et qui ne sollicite pas l'attention visuelle du conducteur. C'est donc une véritable surveillance du régime du moteur qu'assure ce montage.

Le style et les économies

On sous-estime encore trop souvent le rôle joué par le style de conduite dans la consommation d'essence. N'est-il pas remarquable pourtant, que dans la consommation d'un même moteur on puisse observer des différences jusqu'à 100% selon la manière de conduire? Le dessin de la figure 1 donne les composantes de la consommation d'un moteur automobile. La référence est donnée par la quantité minimale de carburant indispensable au fonctionnement normal d'un moteur en parfait état et sollicité de façon optimale par le conducteur. C'est ce que représente le rectangle inférieur, soit 100%. Les autres rectangles montrent dans quelle mesure certains réglages (pression des pneus par exemple) et/ou le style de conduite peuvent être à l'origine d'une consommation excessive.

Ce qui nous intéresse pour le compte-tours est le taux de 100% de supplément dû au seul style de conduite, ce qui pourra d'ailleurs paraître un chiffre excessif à certains; d'autant que la notion de style est floue et difficile à définir. Ici entrent en jeu des facteurs variables d'un conducteur à l'autre comme les habitudes devenues réflexes, ou la subtilité des repères du conducteur, qui "conduit à l'oreille et au toucher", etc. Aussi un peu d'objectivité sera-t-elle bienvenue dans ce domaine, sous la forme notamment d'indications précises sur le rapport entre la vitesse de rotation et le couple moteur. Celles-ci devraient permettre de neutraliser les comportements stéréotypés sans pour autant provoquer une éventuelle insécurité.

Comme nous l'avons déjà dit, la consommation d'essence est étroitement liée au rapport nombre de tours/couple moteur. Voir figure 2. Pour un nombre de tours déterminé le moteur atteint son couple maximal. Ainsi le fonction-

nement le plus économique possible du moteur sera obtenu en maintenant le nombre de tours le mieux adapté au couple moteur instantané. Si le nombre de tours sort de cette plage optimale, la consommation augmente, mais non les performances du moteur qui à ce moment-là "plafonne". De ces constatations on peut déduire les règles de conduite optimale suivantes:

Lors d'accélération, il faut que le nombre de tours atteigne progressivement la plage correspondant au couple moteur maximal.

Dès qu'il y a dépassement, on passera dans une vitesse (rapport) supérieure. Toute précocité et tout retard de cette manoeuvre provoque un excès de consommation d'essence.

En toute circonstances l'enfoncement de la pédale d'accélérateur sera uniforme et progressif. On n'utilisera d'ailleurs que 75 à 90% de la course totale!

En dehors des phases d'accélération on notera simplement que plus le rapport (vitesse) est élevé, plus la consommation est réduite. D'où l'intérêt pour les longues distances comme par exemple sur l'autoroute, d'une cinquième vitesse.

1

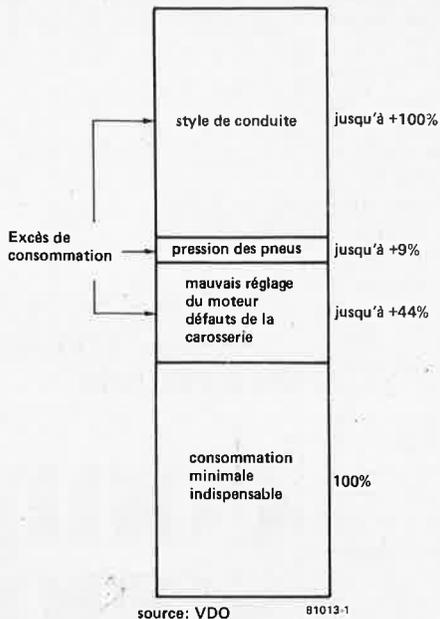


Figure 1. Schématisation des composantes de la consommation de carburant d'une automobile. Les excès peuvent atteindre 150% de la consommation minimale indispensable.

2

Un affichage fonctionnel

Tout automobiliste animé d'intentions économiques peut ainsi jeter de temps à autre un coup d'oeil sur le compte-tours et moduler son style de conduite en fonction des informations lues sur le cadran de l'instrument. Qu'il s'agisse d'un affichage analogique (aiguille mobile), ou pire, d'un affichage digital, l'attention visuelle du conducteur sera alors détournée pendant de brefs instants à chaque fois, de ce qui est son objet principal, c'est à dire la route. Pour éviter l'inconvénient que représente le va-et-vient du regard de l'automobiliste entre la route et le tableau de bord de son véhicule, on aura recours à deux solutions complémentaires:

D'une part ce n'est pas une valeur exacte de nombre de tours qui sera affichée, mais une plage relativement large et précisément définie en rapport avec le couple moteur maximal. En l'occurrence il s'agira de trois LED de couleur différente.

- Jaune: le nombre de tours est inférieur au nombre requis pour le couple maximal
- Vert: il y a adéquation entre le nombre de tours et le couple moteur
- Rouge: le nombre de tours est supérieur au nombre requis pour le couple maximal. Dépassement momentané.
- Rouge clignotant: Dépassement persistant.

D'autre part l'émission intermittente d'un signal audio affranchira le conducteur d'une surveillance constante de l'affichage des plages. Une brève impulsion sonore signale le passage de la plage verte à la plage rouge, c'est à dire le moment où il faut passer une vitesse supérieure. Le dépassement persistant

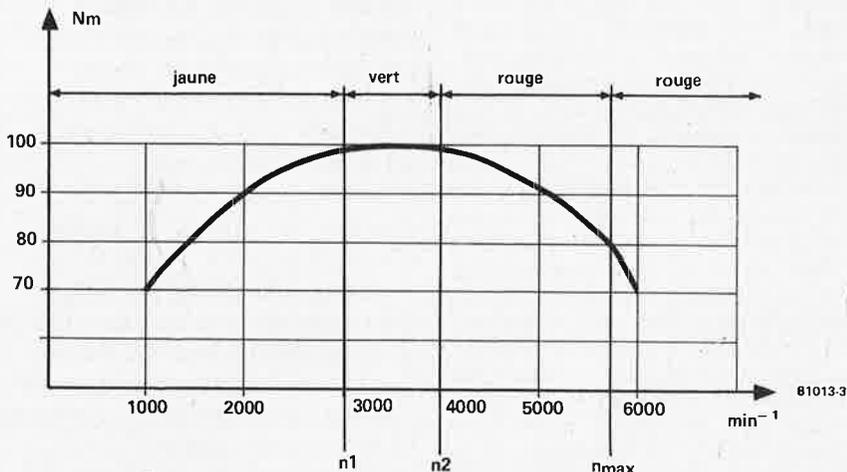


Figure 2. Le compte-tours sonore n'indique pas un nombre de tours, mais une plage dans laquelle celui-ci se situe. Ce sont des LEDs de couleur différente associées à un dispositif sonore qui assurent cet affichage.

du nombre de tours maximal (rouge clignotant) est indiqué par un signal intermittent pendant toute la durée du dépassement.

Schéma synoptique

Un schéma de l'ensemble devrait permettre de fixer les idées du lecteur sur le principe du montage. A l'entrée se trouve comme sur la plupart des compte-tours, le convertisseur fréquence/tension. Celui-ci délivre une tension continue proportionnelle à la fréquence du rup-

teur. Les trois comparateurs qui lui font suite commandent l'affichage en fonction des valeurs présentes à leur entrée. Lors de la commutation de la LED verte à la LED rouge, le monostable MF déclenche l'oscillateur MVA2 qui à son tour produit le signal sonore. L'autre oscillateur MVA1 est déclenché lors du dépassement persistant: il fait clignoter la LED rouge et commande simultanément, par l'intermédiaire d'une porte OU, l'oscillateur MVA2, qui délivre alors un signal sonore intermittent à la fréquence de clignotement de la LED.

3

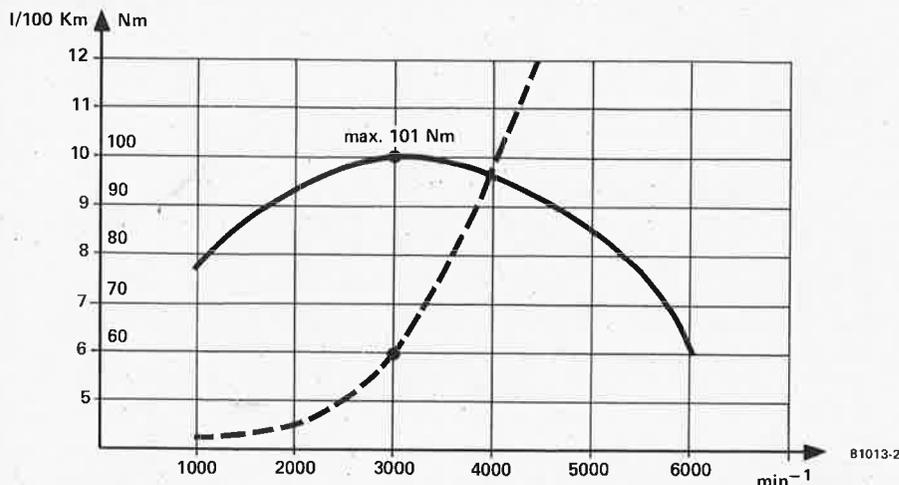


Figure 3. Corrélation entre la consommation de carburant, le couple moteur et le nombre de tours.

4

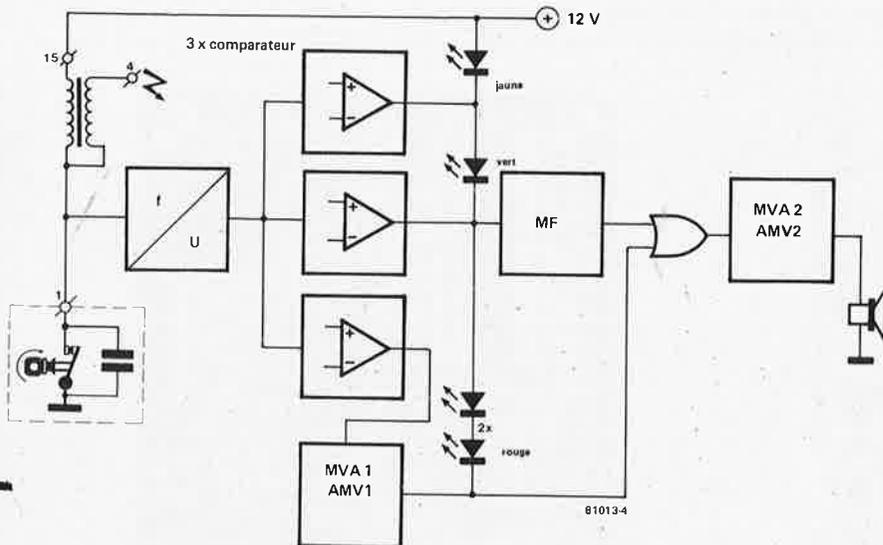


Figure 4. Le schéma de principe du compte-tours.

Le circuit

Le convertisseur fréquence/tension est constitué de T1 qui assure la mise en forme des impulsions, et d'IC1 (555) monté en monostable; après intégration de la tension de sortie par le réseau RC (R7/C6 et R8/C7) on dispose d'une tension continue variant proportionnellement à la fréquence des impulsions du rupteur, donc à la vitesse de rotation du moteur.

Cette tension est appliquée à l'entrée non inverseuse des trois amplis ops A1 . . . A3 contenus dans IC4; ceux-ci

fonctionnent en comparateurs dont les tensions de référence sont ajustées au moyen de P2 . . . P4. Leur sortie est à 0 Volt tant qu'aucun seuil n'est atteint. La LED jaune s'allume d'abord, puis lorsque la vitesse de rotation du moteur se situe dans l'extrémité inférieure de la plage correspondant au couple maximal, et que la sortie de A1 passe au potentiel positif de l'alimentation (environ 12 V), D7 s'éteint et la LED verte D8 s'allume. Lors du franchissement de l'extrémité supérieure c'est la sortie d'A2 qui passe au potentiel positif, et D9 et D10 qui s'allument. A ce moment, le flanc posi-

tif à la sortie de A2, différentié par le réseau C11/R19, produit dans le haut-parleur un son de hauteur décroissante pendant toute sa durée. Ce signal indique qu'il faut passer une vitesse supérieure . . . ou lever le pied!

Lorsque le nombre de tours atteint la valeur de référence ajustée au moyen de P2, la sortie de A3 devient active et déclenche le multivibrateur construit autour de A4; celui-ci fait clignoter D9 et D10 à une fréquence de 1 Hz. Par l'intermédiaire de D4 l'oscillateur IC3 est également activé et attaque directement un petit haut-parleur de 8 ohms/0,2 W. Pour obtenir une puissance sonore accrue on remplacera le haut-parleur par un buzzer piézo-électronique. On réduira le volume sonore en augmentant la valeur de R21.

Mise au point et réglage

La figure 7 donne le dessin du circuit imprimé tel qu'il a été conçu pour ce montage. L'emploi de supports pour les circuits intégrés est recommandé, de même que le choix de condensateurs tantale pour C7 et C10, éventuellement aussi pour C14 et C11. Pour mener à bien le réglage il faut se munir d'un multimètre, d'un petit transfo secteur et d'un pont redresseur. Les caractéristiques spécifiques du moteur sont ici déterminantes:

1. Nombre de tours maximal n_{max}. Celui-ci devrait figurer dans le "manuel de l'utilisateur" du véhicule. Afin d'épargner le moteur il serait bon d'adopter pour n_{max} une valeur sensiblement inférieure à la valeur indiquée par le constructeur.
2. Nombre de tours minimal n1 et maximal n2 correspondant au couple moteur maximal. Ces deux valeurs pourront être déduites du diagramme tel que celui de la figure 3. Le constructeur, ou tout atelier agréé par celui-ci devraient pouvoir donner les renseignements utiles à ce sujet.
3. Nombre de tours pour une fréquence de 100 Hz du rupteur. La fréquence f (Hz), le nombre de tours n (1/min) et le nombre de cylindres C peuvent être mis en corrélation comme suit:

$$f = \frac{n \cdot C}{120} \quad (\text{moteur à 4 temps})$$

$$f = \frac{n \cdot C}{60} \quad (\text{moteur à 2 temps})$$

Ainsi, pour f = 100 Hz

$$n_{100 \text{ Hz}} = \frac{12.000}{C} \quad (4 \text{ temps})$$

Une fois que les valeurs minimale et maximale sont connues on procède au réglage de la tension de référence pour n_{max}, au moyen de P2, jusqu'à ce qu'on obtienne au curseur de celui-ci, ou à la broche 9 d'IC2, une tension de 5 V.

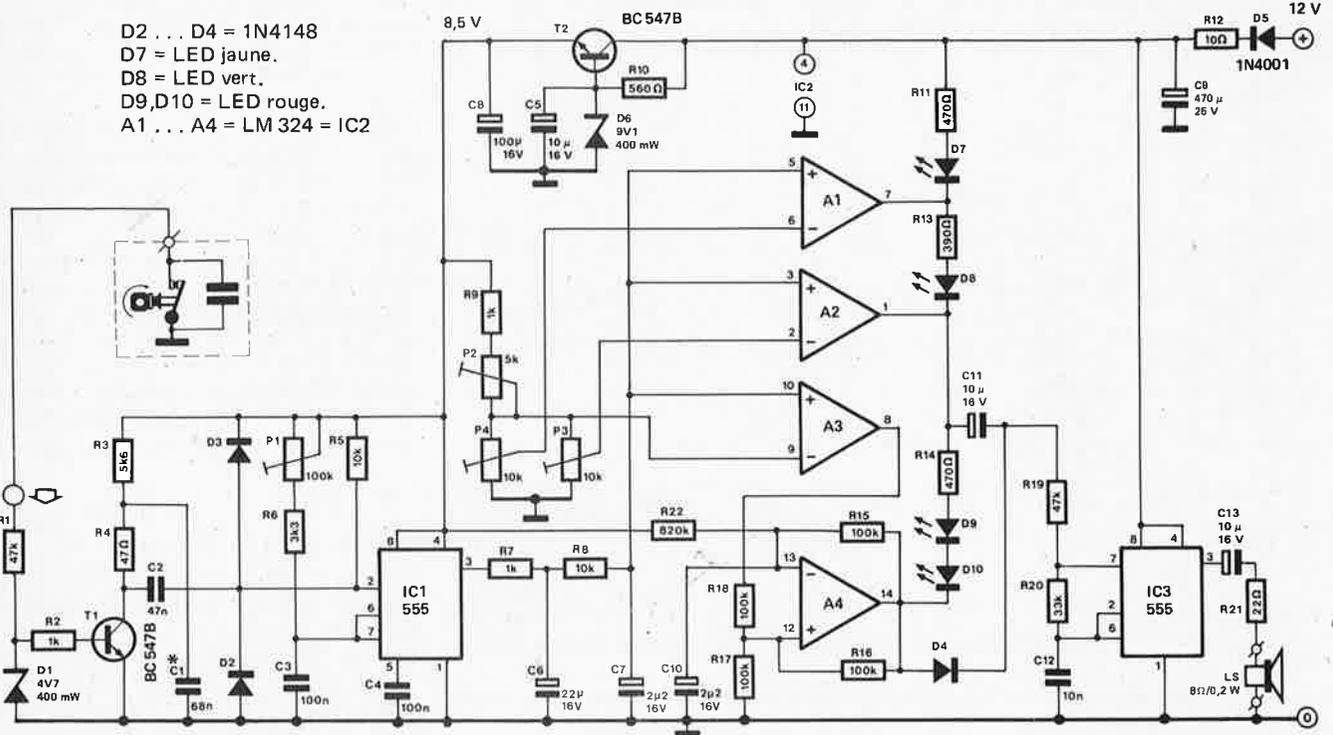
-n2, au moyen de P3 jusqu'à ce que

$$U_{P3} = 5 \text{ V} \cdot \frac{n1}{n_{\text{max}}}$$

-n1, au moyen de P4 jusqu'à ce que

5

D2 ... D4 = 1N4148
 D7 = LED jaune.
 D8 = LED vert.
 D9, D10 = LED rouge.
 A1 ... A4 = LM 324 = IC2



* voir texte

Figure 5. Le circuit complet qui ne comporte que 3 circuits intégrés et trois transistors.

6

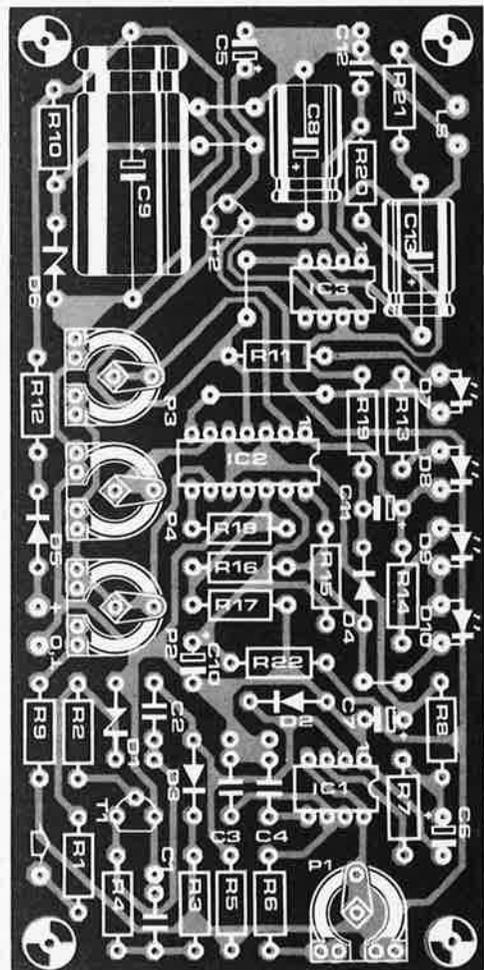
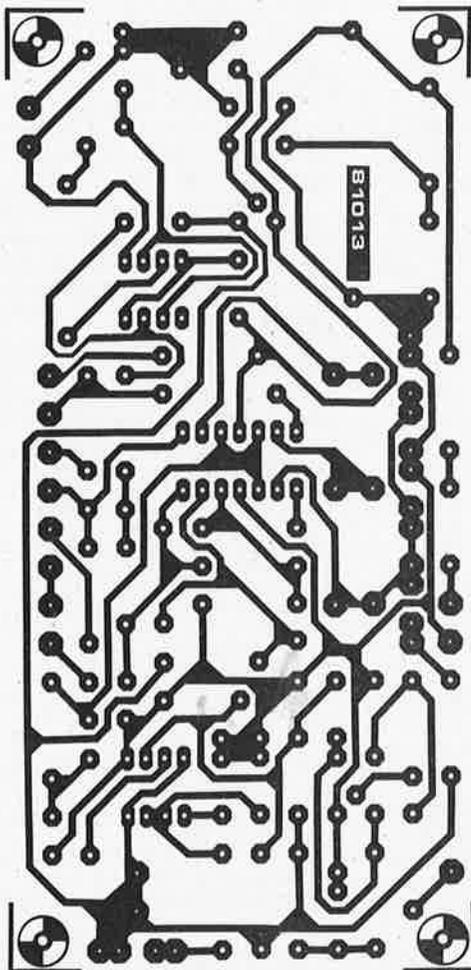


Figure 6. Circuit imprimé côté cuivre et côté composants.

$$Up4 = 5 V \cdot \frac{n1}{nmax}$$

Il faudra pour finir, adapter le convertisseur fréquence/tension au nombre de tours. Pour cela on connecte le "générateur 100 Hz" de la figure 7 à l'entrée et on ajuste P1 de telle sorte qu'aux bornes de C7 on dispose de la tension déterminée comme suit:

$$UC7 = \frac{n100 \text{ Hz}}{nmax}$$

La valeur de C1 correspond à un nombre de tours maximal de 5800 tm. Si cette

valeur ne convenait pas pour le véhicule à équiper (différence de plus de 1000 tm) on déterminera la valeur adéquate en multipliant la valeur de la capacité de

$$C1 \text{ par } \frac{200}{f_{max}}$$

Voici un exemple pour l'ensemble de la procédure:

Soit un moteur à 4 cylindres, couple moteur maximal 101 Nm pour $n1 = 3800$ tm et $n2 = 4600$ tm, nombre de tours maximal en régime permanent environ 6600 tm, puissance maximale 55 KW pour 5800 tm. Comme la puissance maximale est atteinte avec 5800 tm (et que le moteur sort tout juste de sa période de rodage), nous fixerons n_{max} (5 V au curseur de P2) à 6000 tm. Il résulte pour Up3 une tension de 3,8 V, et pour Up4 une tension de 3,1 Volts. Avec une fréquence de 100 Hz à l'entrée, P1 est ajusté pour une tension de 2,5 Volts aux bornes de C7.

Conseils pour l'installation

On choisira un boîtier plastique ou alu d'un modèle courant facile à fixer sur le tableau de bord. Pour l'alimentation on pourra se brancher en aval de l'interrupteur d'allumage (une borne est généralement disponible sur la boîte à fusibles). Quant au pôle négatif on le raccordera au point de masse du véhicule. L'entrée du circuit sera reliée au rupteur, plus précisément à la sortie de la bobine à trembleur. Pour éviter la formation de parasites (interférences radiophoniques) on blindera le câble d'adduction des impulsions du rupteur au compte-tours en le faisant circuler le long de parties métalliques de la carrosserie. Un blindage orthodoxe (blindage à la masse d'un seul côté) sera encore plus efficace. Attention au voisinage immédiat avec les parties chaudes du moteur! La valeur de R1 pourra être ramenée au minimum à 4K7 si jamais l'affichage et les signaux sonores s'avéraient incohérents. A l'aide d'un générateur d'impulsions on pourra également dans ce cas reprendre le réglage P1.

Et l'efficacité?

Il n'est pas possible de donner de chiffres pour répondre à ceux qui demanderaient si un tel montage vaut bien la peine d'être fait: une seule chose est sûre et devrait motiver plus d'un automobiliste amateur d'électronique appliquée, le montage n'aura aucune incidence directe sur la consommation. Le conducteur est seul maître à bord! Par contre celui-ci pourra se laisser guider par les indications objectives que lui donnera le compte-tours, et ainsi prendre conscience de certains réflexes par définition inconscients, et souvent dispendieux.

D'autre part les économies que l'on

7

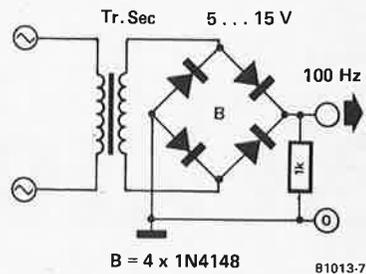


Figure 7. Le "générateur 100 Hz" est constitué d'un petit transformateur et d'un redresseur double alternance.

pourra faire grâce à ce montage seront probablement bien plus importantes sur des trajets urbains que sur des trajets de campagne ou d'autoroute. Pour finir, encore une certitude: le prix de revient d'un tel montage défie d'ores et déjà celui de systèmes à performances égales, tels qu'ils seront proposés par l'industrie automobile dans quelques mois seulement.

Bibliographie

Dr. E. Spoerer, W. Thieme: "L'art de la conduite économique", VDO VGmbH, Postfach 2220, 6232 Bad Soden 2, RFA. Elektor numéro 23/Mai 1980

infocartes

Comme vous l'avez peut-être déjà remarqué en feuilletant ce numéro, nous vous proposons à partir de ce mois des cartes détachables, insérées dans chaque nouveau numéro. Vous aurez ainsi la possibilité de vous constituer un mémento des caractéristiques essentielles des principaux composants et plus particulièrement des circuits intégrés; vous y trouverez par exemple aussi les codes de couleurs pour les résistances et les condensateurs, et ceci dès le prochain numéro.

infocartes

Liste des composants

Résistances:

R1,R19 = 47 k
R2,R7,R9 = 1 k
R3 = 5k6
R4 = 47 Ω
R6 = 3k3
R5,R8 = 10 k
R10 = 560 Ω
R11,R14 = 470 Ω
R12 = 10 Ω
R13 = 390 Ω
R14 = 479 Ω
R15,R16,R17,R18 = 100 k
R20 = 33 k
R21 = 22 Ω
R22 = 820 k

Ajustables:

P1 = 100 k
P2 = 5 k
P3,P4 = 10 k

Condensateurs:

C1* = 68 n
C2 = 47 n
C3,C4 = 100 n
C5,C11,C13 = 10 μ/16 V
C6 = 22 μ/16 V
C7,C10 = 2μ/16 V
C8 = 100 μ/16 v
C9 = 470 μ/25 V
C12 = 10 n

Semiconducteurs:

T1,T2 = BC 547B
IC1, IC3 = 555
IC2 = LM 324, CA 324
D1 = diode zener 4V7/400 mW
D2,D3,D4 = 1N4148
D5 = 1N4001
D6 = diode zener 9V1/400 mW
D7 = LED jaune
D8 = LED verte
D9,D10 = LED rouge

Haut-parleur:

LS = 8 Ω/0,2 W

elektroscope

3ème partie

Dans la dernière partie de cet article, nous décrivons la logique de commutation de voies et la carte mère. Cette dernière assure les interconnexions entre les cartes de base de temps et les préamplis verticaux, ainsi que leurs alimentations. Suivent des détails de réalisation et des indications pour tester et étalonner votre Elektroscope.

La logique de commutation de voies est implantée sur le même circuit imprimé que les circuits de base de temps et de déclenchement. Nous avons préféré en aborder la description après celle des commutateurs électroniques du préampli Y, pour que son fonctionnement soit plus facile à comprendre.

Le circuit de la logique de commutation de voies est présenté à la figure 1. L'oscillateur de découpage est constitué d'un trigger de Schmitt, N1, monté en multivibrateur astable. Ce dernier n'oscille que lorsque S1b est ouvert (mode haché), et les entrées Y1 et Y2 au niveau haut, c'est-à-dire quand S6 est en position Y1/Y2. S1b est la seconde galette du commutateur d'échelles de la base de temps. Ce contact reste ouvert pour des échelles de base de temps situées entre 100 ms/cm et 1 ms/cm, mais il est fermé à partir de 300 μ s et au-delà; la commutation de voies passe alors en mode alterné.

On notera que l'on trouve deux fois S6 sur la figure 1. Il ne s'agit pas d'une erreur. Chaque préampli Y possède un commutateur dénommé S6 monté sur sa face avant. S6 sélectionne la voie, (Y1, Y2 ou Y1 et Y2) s'il s'agit du préampli Y1 ou la trace (c'est-à-dire normale ou inversée) s'il s'agit de Y2. Comme les connexions du commutateur sont ramenées aux mêmes broches du connecteur de la carte quel que soit le préampli Y, la fonction de ces commutateurs sera inversée par permutation des préamplis Y. Le commutateur monté sur le préampli Y2 est un simple interrupteur unipolaire à deux positions, et celui qui est monté sur le préampli Y1 est un commutateur unipolaire à deux positions comportant une position milieu dans laquelle les trois contacts

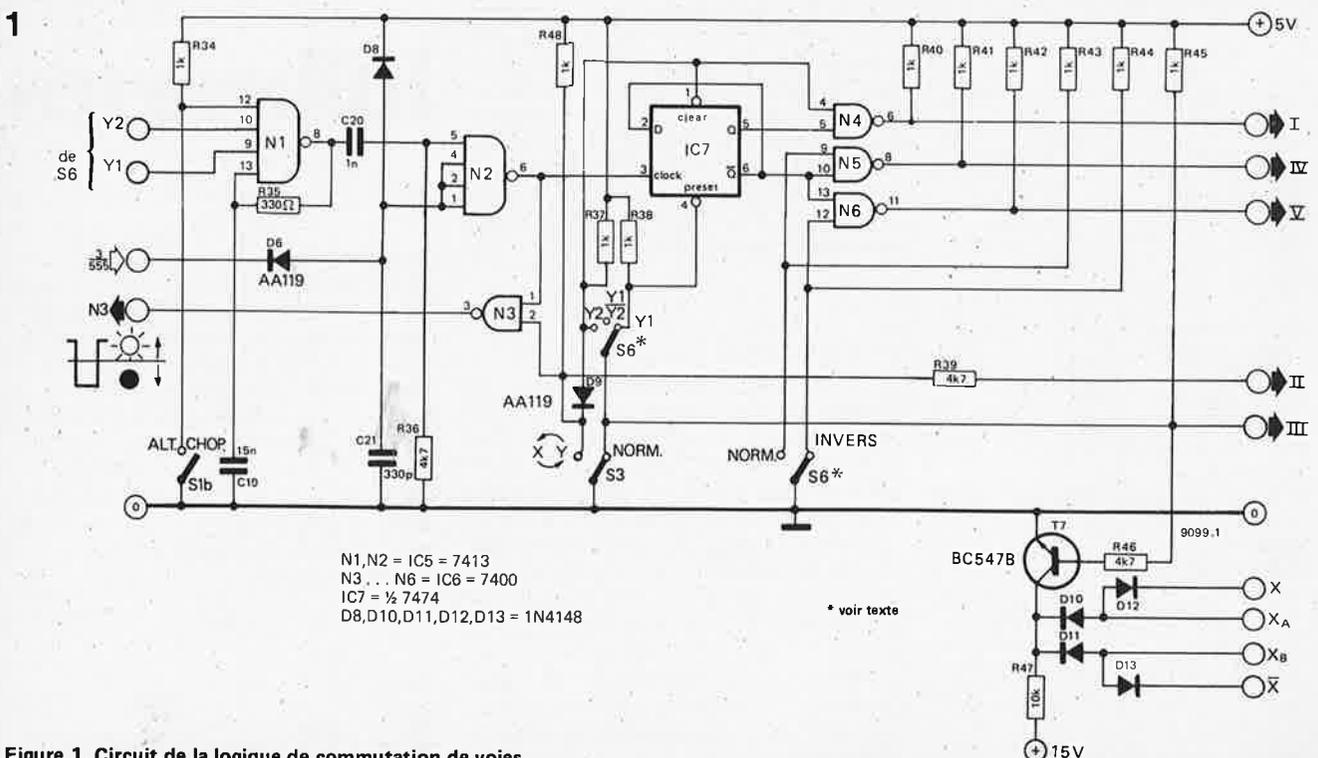
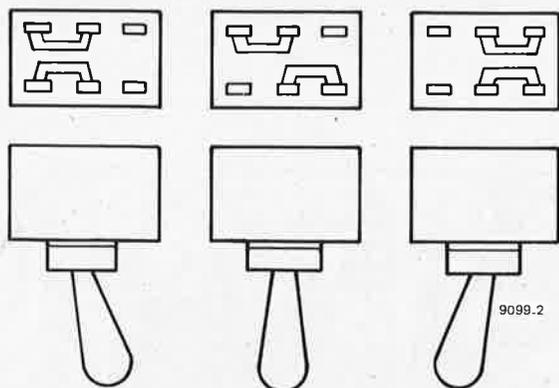


Figure 1. Circuit de la logique de commutation de voies.

2



3

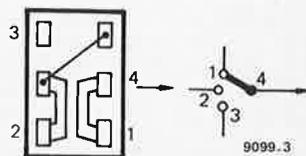


Figure 2 et 3. Disposition des contacts (figure 2) et câblage de S2, S6 et S7 (figure 3).

sont ouverts. On parviendra au même résultat avec l'interrupteur bipolaire plus classique dont la disposition des contacts est donnée en figure 2. La transformation s'effectue au moyen d'un strap comme indiqué à la figure 3. La sortie de l'oscillateur de découpage est synchronisée dans la porte N2 avec la sortie extinction de la base de temps (entrée de D6). Cela produit des

impulsions composites d'extinction (c'est-à-dire aussi bien pendant la commutation de voies que pendant le retour de balayage), lesquelles sont envoyées par N3 vers l'amplificateur d'extinction, à condition que S3 soit en position "norm". En mode Y1/Y2, les impulsions issues de N2 jouent le rôle d'impulsions d'horloge pour le bistable IC7, qui pilote les commu-

tateurs de voies. Comme IC7 divise par deux la fréquence du train d'impulsions qu'il reçoit, la fréquence de découpage est égale à la moitié de celle de l'oscillateur de découpage. Chaque fois qu'une impulsion d'extinction se présente à la sortie de N2, IC7 change d'état et commute les voies. En mode "haché", cela se produit à la moitié de la fréquence de découpage, alors

1

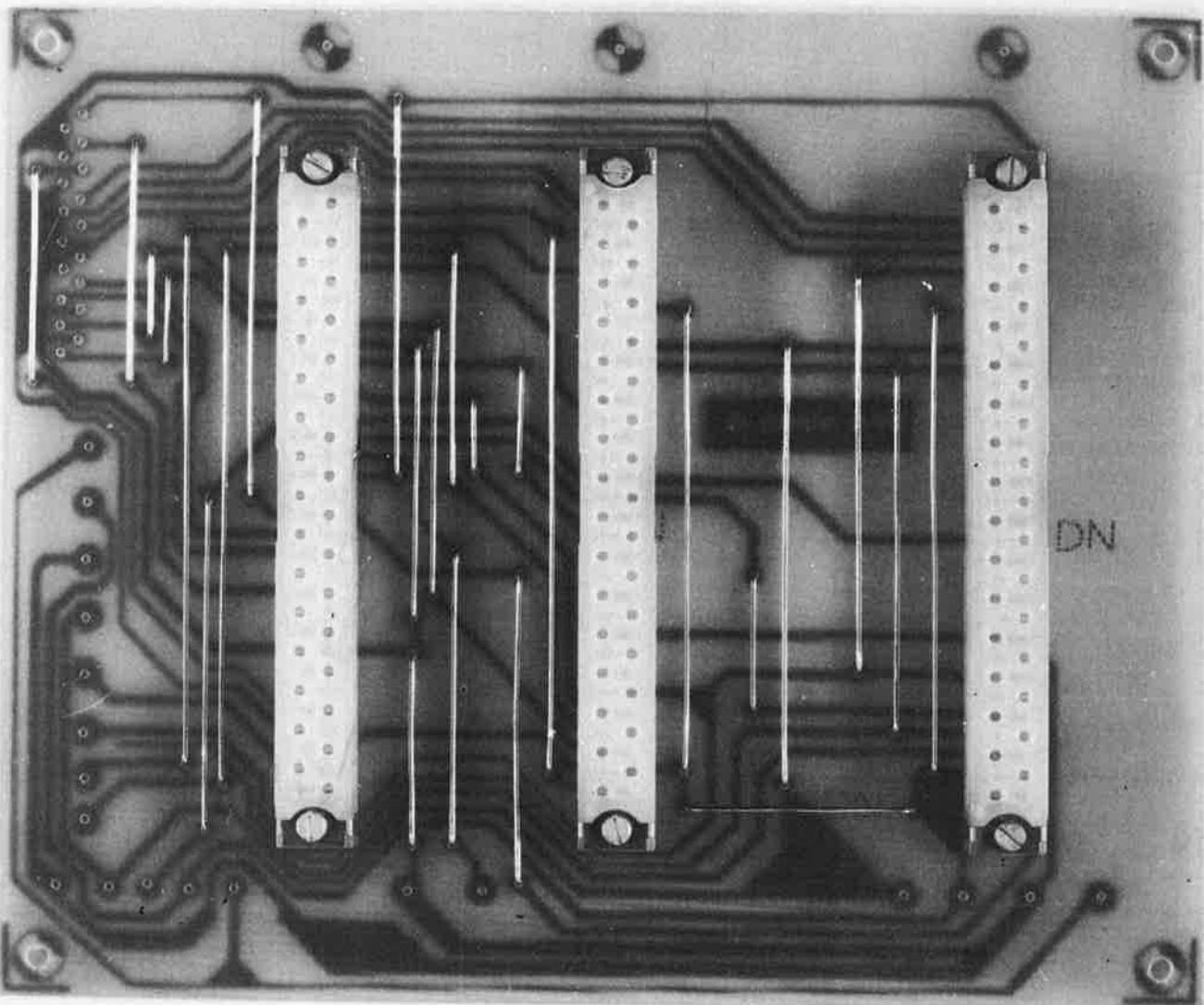


Photo 1. Carte mère achevée.

qu'en mode "alterné", les voies sont commutées à la fin de chaque balayage.

4

Mode Y1 seul

Le choix des voies s'effectue par S6. Lorsque S3 est sur "normal" et S6 sur Y1, IC7 est maintenu dans l'état "preset" (sa sortie Q est au niveau haut, donc sa sortie \bar{Q} au niveau bas). Puisque la sortie de N4 (sortie I) est basse, et la sortie II est haute, T9 dans le préampli Y1 est bloqué et T8 est passant, ce qui permet aux sorties Y et Y d'être acheminées vers l'amplificateur vertical, mais elles se trouvent isolées de l'amplificateur horizontal. La sortie III est basse, T7 est donc bloqué et les sorties base de temps sont commutées vers l'amplificateur horizontal. Les sorties de N5 et N6 (IV et V) sont hautes toutes les deux, T8 et T9 dans le préampli Y2 sont donc passants, ce qui bloque les sorties de ce préampli.

Mode Y2 seul

Lorsque S6 est en position "Y2", IC7 est maintenu dans l'état "clear" (sa sortie Q est haute, donc sa sortie \bar{Q} basse). Les sorties I et II sont hautes, les sorties du préampli Y1 sont donc bloquées. Suivant la position du commutateur normal/inversé, ce sera soit la sortie IV, soit la sortie V qui sera basse. En position "norm", la sortie V est basse, et la sortie IV est haute: T9 dans le préampli Y2 sera bloqué et T8 sera passant, les sorties du préampli Y2 seront commutées vers l'amplificateur vertical dans le sens normal (c'est-à-dire qu'une tension d'entrée positive produira une déviation de la trace vers le haut). Avec S6 en position "inversé", T8 est bloqué et T9 passant, les sorties seront commutées en sens inverse vers l'amplificateur vertical.

Mode Y1/Y2

Lorsque le commutateur de voies S6 se trouve en mode "Y1/Y2", les entrées preset et clear sont toutes deux hautes, le bistable peut donc être validé par les impulsions d'horloge issues de N2. A chaque changement d'état des sorties de IC7, les entrées de l'amplificateur vertical sont commutées entre les sorties des préamplis Y1 et Y2. Comme précédemment, Y2 peut se trouver soit en mode normal, soit en mode inversé.

Mode X - Y

Enfin, lorsque S3 se trouve en position "X - Y", IC7 est maintenu dans l'état clear par l'intermédiaire de D9. La sortie I est haute et la sortie II est basse, T8 dans le préampli Y1 est donc bloqué et T9 passant. Les sorties du préampli Y1 vers l'amplificateur vertical sont bloquées et ses sorties sont commutées vers les entrées de l'amplificateur horizontal. La broche 2 de N3 est également basse, sa sortie est donc haute: les impulsions

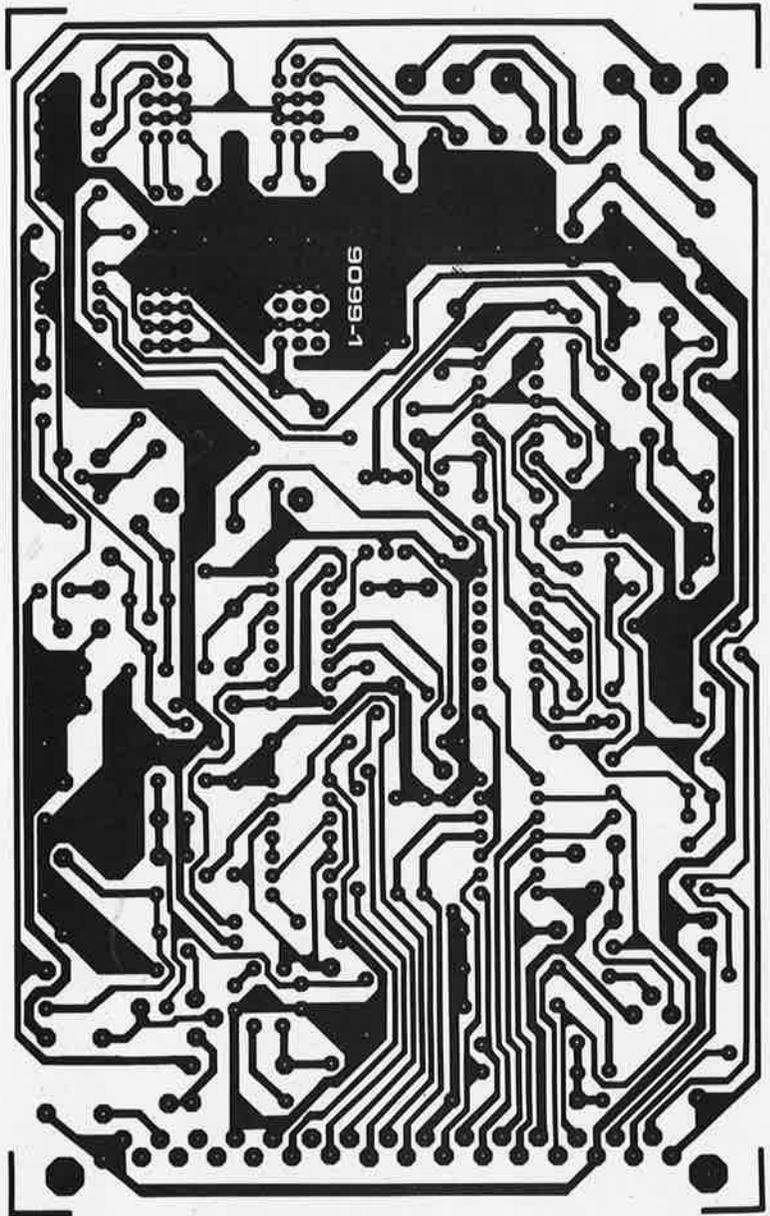


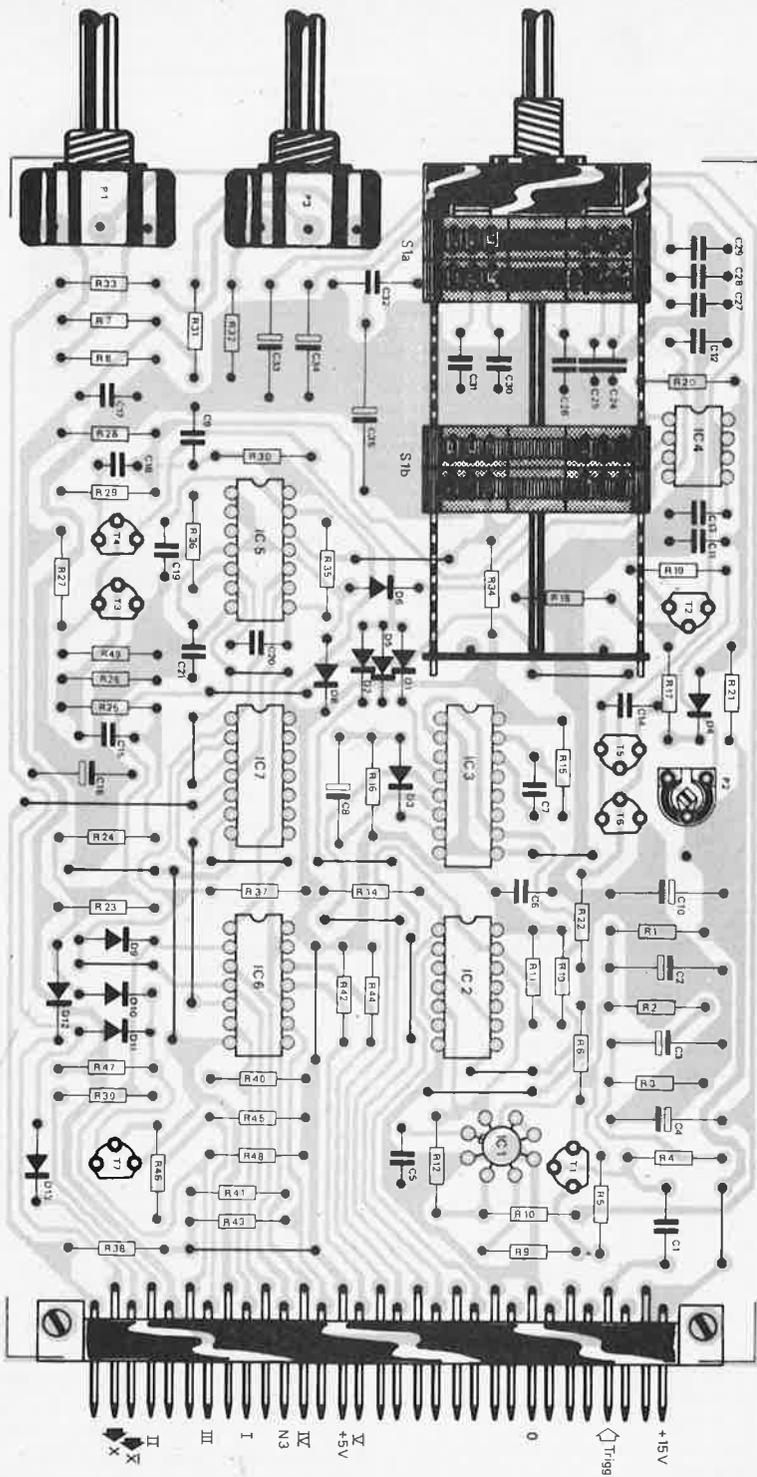
Figure 4. Circuit imprimé et implantation des composants pour le module de base de temps, lequel comporte également la logique de commutation de voies et les circuits de déclenchement.

d'extinction sont inhibées. La sortie III est haute, rendant T7 passant et bloquant les sorties de la base de temps. La base de temps, le circuit de déclenchement, et la logique de commutation de voies sont montés sur le même circuit imprimé, qui est présenté à la figure 4. Par suite de la place limitée dont on dispose sur le panneau avant enfichable, les seuls réglages montés sur le panneau de base de temps sont le commutateur d'échelles de la base de temps, la commande de position horizontale et celle du niveau de déclenchement. La commande de polarité, la sélection et le mode de déclenchement, ainsi que les commutateurs de dilatation en X - Y et

en X sont montés sur un même panneau auxiliaire faisant partie du tableau de commande du tube cathodique. Ces commutateurs sont câblés directement sur la carte mère. Cette disposition permet aussi un regroupement plus logique des fonctions de commande.

La carte mère

Les connexions vers la carte de la base de temps et la carte du préampli vertical sont réalisées par l'intermédiaire de connecteurs standards. La liaison entre ces différentes cartes est grandement facilitée par l'emploi d'une "carte mère", visible sur les figures 5 et 6; la



Liste des composants pour le module de base de temps

Résistances:

- R1, R31, R32 = 100 Ω
- R2, R4, R15, R16, R20, R25, R26, R27, R47 = 10 k
- R3 = 1k5
- R5, R36, R39, R46 = 4k7
- R6, R7, R9, R13, R14, R19, R22, R23, R30, R33, R34, R37, R38, R40 ... R45, R48 = 1 k
- R8 = 1k8
- R10 = 820 Ω
- R11, R24, R29 = 2k2
- R12 = 1M
- R17 = 33 k
- R18 = 100 k
- R21 = 27 Ω
- R28 = 6k8
- R35 = 330 Ω
- R49 = 3k9
- P1, P3 = 1 k linéaire
- P2 = 22 k ajustable

Condensateurs:

- C1, C32 = 1 μ (polycarbonate)
- C2, C3, C4, C10, C18, C34 = 10 μ/16 V (de préférence au tantale)
- C5, C6, C9, C13, C17, C30 = 100 n
- C7 = 6p8
- C8 = 4μ7/16 V (de préférence au tantale)
- C11 = 220 n
- C12, C28 = 10 n
- C14 = 33 p
- C15 = 120 p
- C16, C21 = 330 p
- C19 = 15 n
- C20, C26 = 1 n
- C22, C23 = supprimés
- C24 = 120 p
- C25 = 270 p
- C27 = 3n3
- C29 = 33 n
- C31 = 330 n
- C33 = 3μ3/16 V
- C35 = 33 μ/16 V

Semiconducteurs:

- IC1 = LM 311
- IC2, IC6 = 7400
- IC3 = 74123
- IC4 = 555
- IC5 = 7413
- IC7 = 7474
- T1, T3, T4, T6, T7 = BC 547 B
- T2, T5 = BC 557 B
- D1 ... D5, D8, D10 ... D13 = 1N4148
- D6, D9 = AA 119 (diode au germanium)
- D7 = supprimé

Divers:

- S1 = bipolaire, 12 positions commutateur sur circuit imprimé
- prise et embase pour connecteur type peigne, 31 broches, Eurostandard

figure 6 montre plus particulièrement que les liaisons vers cette carte sont disposées au mieux pour simplifier le câblage de l'oscilloscope. Dans le coin supérieur gauche se trouvent les liaisons vers toutes les commandes du mode de visualisation. Ces broches peuvent être reliées directement aux commandes de la face avant au moyen d'un câble plat. En-dessous, se trouvent les connexions d'alimentation et les sorties vers les amplificateurs X et Y. Si le tube cathodique est monté vers la gauche de la carte mère, les liaisons entre ces cartes seront alors extrêmement simplifiées. Dans le coin inférieur gauche de la carte mère se trouvent les connexions d'alimentation

ment ainsi que la sortie extinction vers la carte haute tension. La face avant destinée à cet usage fait partie du tableau de commande du tube pour le modèle de 7 cm, mais il existe un panneau séparé pour les tubes de dimensions supérieures. Pour finir, dans le coin inférieur droit de la carte mère se trouvent les connexions venant de la carte d'alimentation.

La réalisation

L'assemblage des diverses cartes à circuit imprimé ne devrait pas présenter de difficultés. Il faut veiller parti-

5

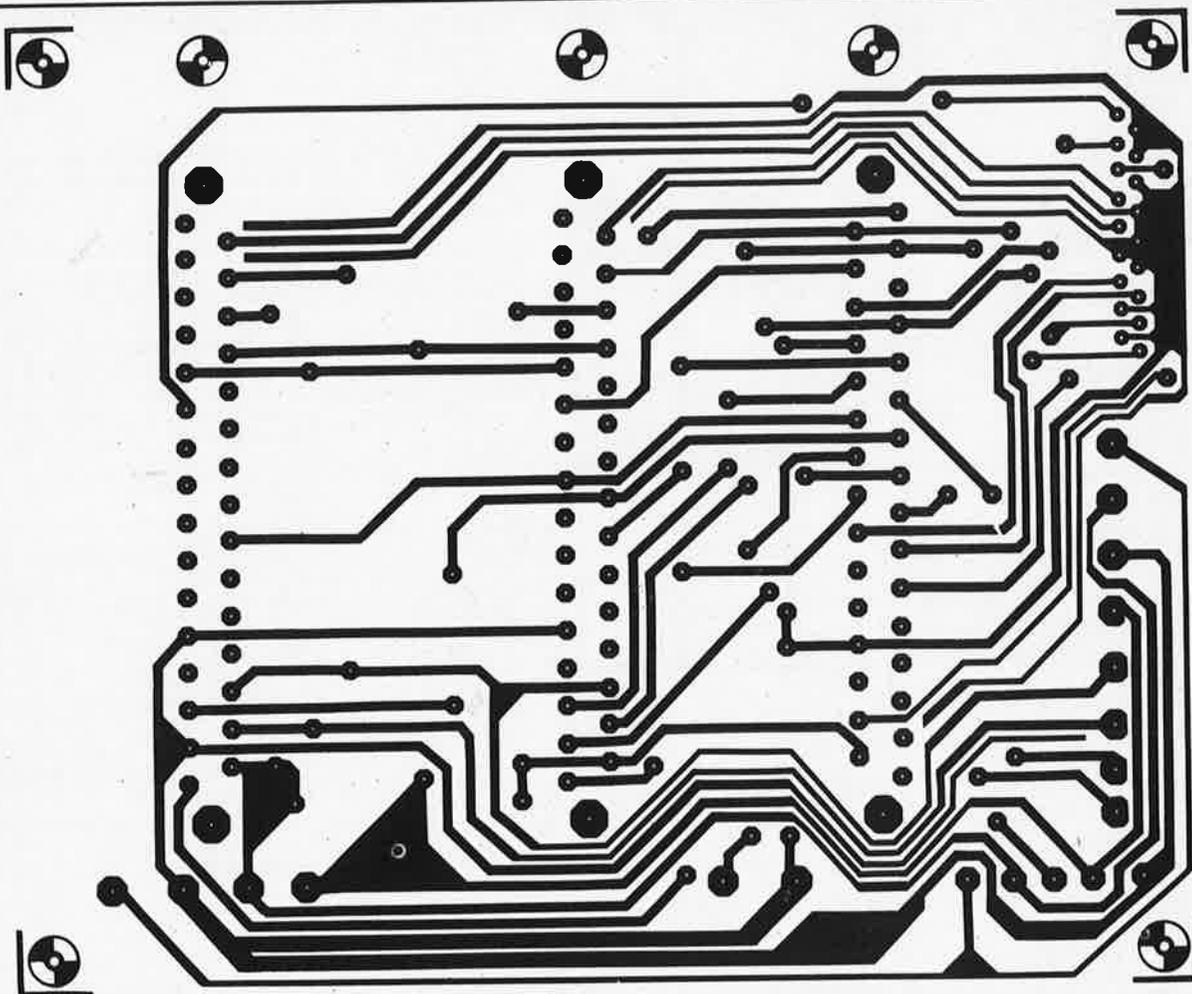


Figure 5. Côté cuivré de la carte mère.

Liste des composants du préampli Y (9099-2)

Résistances:

R1, R3, R5, R7 = 1 M
 R2 = 330 Ω
 R4 = 1 k
 R6 = 3k3
 R8 = 10 k
 R9, R16 = 680 k
 R10 = 270 k
 R11 = 33 k
 R12 = 820 k
 R13 = 82 k
 R14 = 100 k
 R15 = 12 k
 R16 = 470 k
 R18 = 1 M
 R19 = 100 k
 R20, R23, R24 = 100 Ω
 R21, R22, R32, R33, R34 = 4k7
 R25, R27 = 270 Ω
 R26 = 22 Ω
 R28, R31 = 1k5
 R29, R30 = 2k2
 R35, R36 = 220 Ω
 R37 ... R40 = 1k8
 P1 = 220 Ω pot. lin.
 P2 = 100 Ω pot. lin.
 P3 = 220 Ω , ajustable

Semiconducteurs:

T1, T3, T8, T9 = BC 547B
 T2, T4, T5, T6, T7 = BC 557B
 T10 = E420, E430 ou 2 x E300
 D1 ... D4 = 1N4148

Condensateurs:

C1, C3, C5,
 C7, C9 = trimmer 10 ... 40 p
 C2 = 100 n
 C4 = 33 n
 C6 = 10 n
 C8 = 3n3
 C11, C13 = trimmer 10 ... 60 p
 C12 = 330 p
 C14 = 33 p
 C15 = 100 n/250 V
 C16 = 10 n
 C17, C18, C24, C28 = 100 n
 C19, C23, C25, C26 = 10 μ /16 V
 de préférence au tantale
 C20, C22 = 47 p (seulement
 en cas d'instabilité)

Divers:

S7: unipolaire, 3 positions
 S9: bipolaire, monté sur le circuit imprimé
 Commutateur 12 positions
 Connecteur 31 broches mâle et femelle

culièrement à ce que les composants ne fassent pas de court-circuit en entrant en contact avec la plaque de blindage sur les cartes du préampli Y. La figure 7 donne le schéma complet du câblage d'interconnexion entre les différentes cartes. Il est à noter que les connexions vers l'embase du tube cathodique différeront selon le type de tube utilisé. Les connexions vers la carte haute tension, l'ampli horizontal et vertical et l'alimentation du filament en 6,3 V, doivent tenir compte du brochage du tube donné dans la première partie de cette série d'articles. Comme elles "véhiculent" des tensions élevées (y compris l'alimentation du filament), elles devront être réalisées avec du fil convenablement isolé. Toutes les interconnexions entre les cartes seront faites avec du câble plat, ce qui donnera un aspect soigné. A noter que lorsque l'on utilise un tube de 7 cm, l'interrupteur principal est monté sur la commande d'intensité, par manque de place; mais on pourra lui trouver une autre implantation si on le désire. Dans le cas du tube le plus grand, il est prévu un interrupteur marche/arrêt séparé sur le panneau de commande du tube cathodique.

A noter que la commande de dilatation x 5 peut être soit un interrupteur à

6

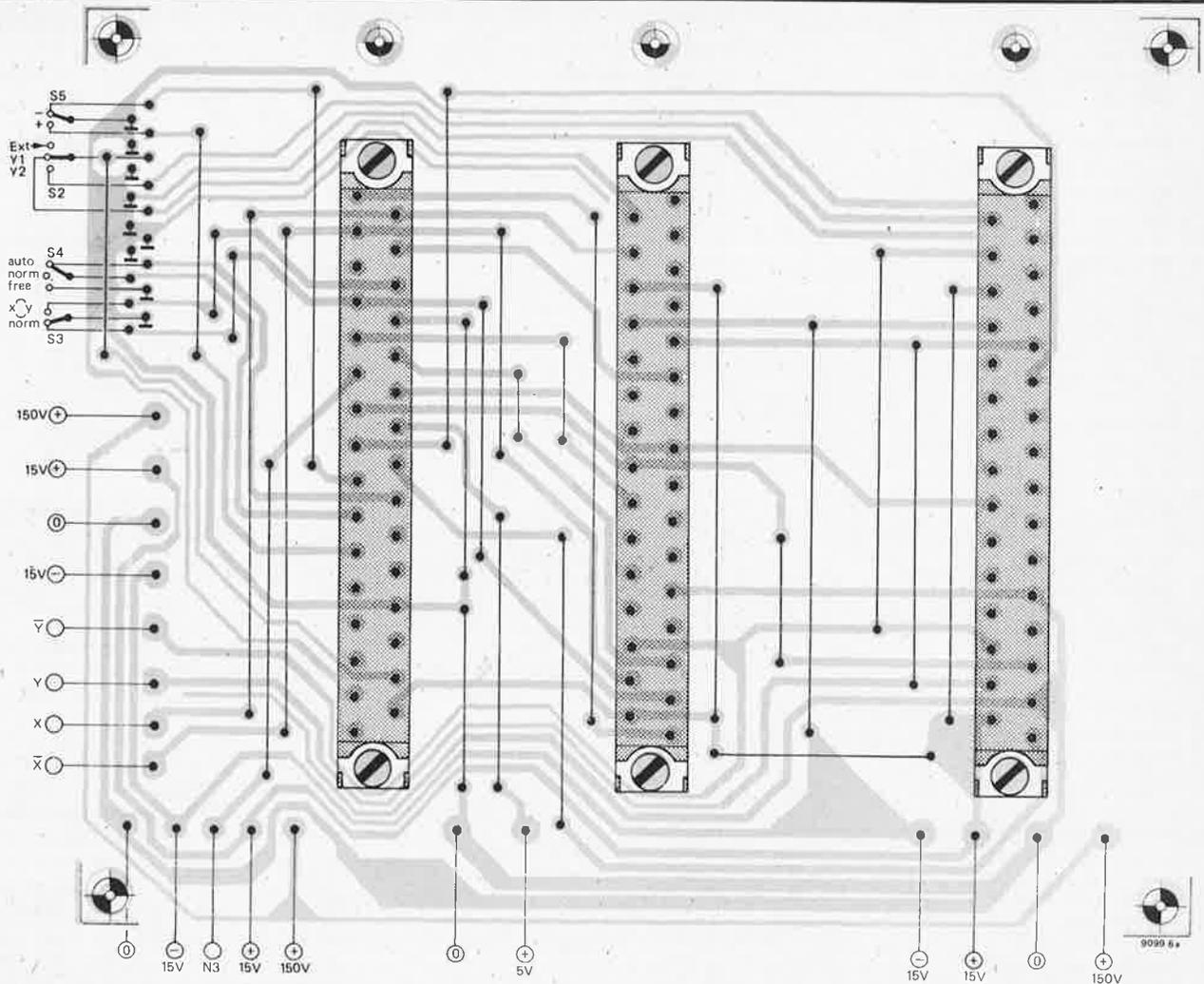


Figure 6. Côté composants de la carte mère.

7

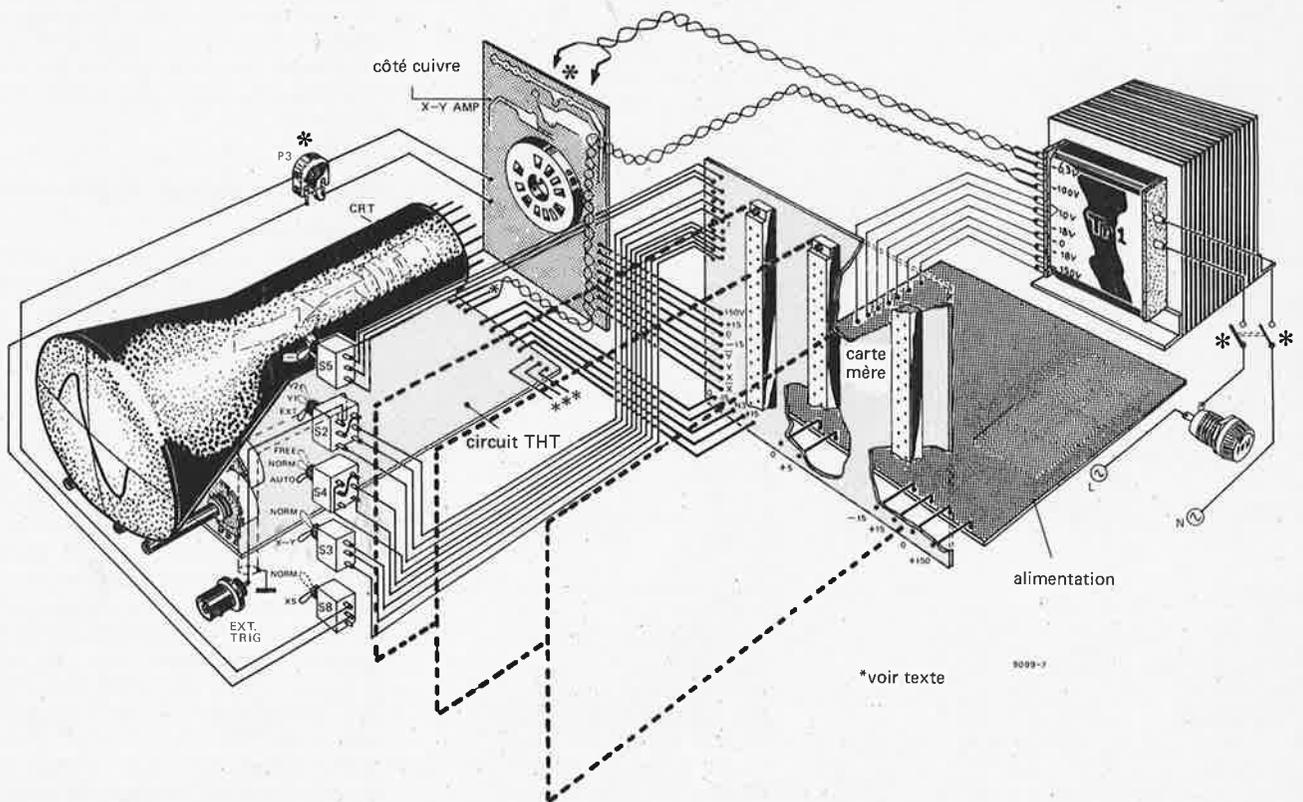


Figure 7. Vue éclatée du câblage de l'Elektroscope.

Liste des composants des amplificateurs de sortie X et Y (9099-5)

Résistances:

R1, R11, R15, R25 = 100 Ω
 R2, R10, R14, R16, R24 = 1 k
 R3, R4, R7, R8, R17, R18,
 R21, R22 = 10 k/1 watt
 R5, R9, R19, R23 = 680 Ω
 R6, R20 = 82 Ω
 R12 = 330 Ω
 R13 = 3k9
 P1, P2 = 2k2 ajustable
 P3 = 220 Ω ajustable

Condensateurs:

C1 = 220 n
 C2 = 100 n/250 V
 C3, C4 = 10 μ /16 V
 C5 = 100 n

Semiconducteurs:

T1, T2, T6, T7 = BF 458
 T3 ... T5, T8 ... T10 = BC 140,
 BC 141
 D1 ... D4 = 1N4148

Divers:

Embase du tube cathodique
 Radiateurs pour T1, T2, T5,
 T6, T7 et T10.

Liste des composants du module alimentation

Résistances:

R1, R2 = 82 Ω
 R3, R4 = 2,7 Ω
 R5, R7, R8 = 3k9
 R6 = 1 k
 R9 = 150 k
 R10 = 18 k
 R11 = 10 Ω

Condensateurs:

C1, C2 = 470 μ /25 V
 C3, C4, C13 = 10 μ /6,3 V tantale
 C5, C6 = 22 n
 C7, C10, C12 = 10 μ /16 V tantale
 C8, C9 = 1 μ
 C11 = 470 μ /16 V
 C14 = 100 n/1250 V
 C15 = 470 p
 C16 = 16 μ /250 V
 C17 = 0,1 ... 1 μ /250 V
 C18 = 47 μ /250 V

Semiconducteurs:

D1 = 33 ... 39 V zener 1 W
 D2, D3, D4, D5 = 1N4004
 B1, B2 = B40C500
 T1 = BD 136, BC 430
 T2 = BD 135, BC 429
 T3 = BD 232, BF 458
 IC1 = 3501 TO ou boîtier DIL
 IC2 = L 129, 7805
 IC3 = 723 boîtier DIL

Divers:

Radiateurs pour IC1, IC2, T1, T2,
 T3.
 Transfo. secteur spécial
 Elektroscope.

Liste des composants du module haute tension 1000 V

Résistances:

R1 = 4,7 k
 R2 = 100 k
 R3, R4, R5 = 1M5
 R6 = 470 k
 R7 = 1M5 ou 470 k
 R8 = 10 k
 R10, R11 = 3k9
 R12 = 1k8
 R13 = 5k6
 R14 = 1 k
 R15, R16 = 47 Ω
 P1 = 100 k lin
 P2 = 1 M lin
 P3 = 220 k ajustable
 P4 = 220 k pot. lin avec interrupteur principal

Condensateurs:

C1, C2, C3 = 100 n/1000 V
 C4 = 100 n/1000 V
 C5 = 10 p
 C7 = 220 p
 C8, C9 = 220 n

Semiconducteurs:

T1 = BC 547B
 T2 = BC 557B
 D1 = 1N4148, 1N914
 D2 = BY 187, BY 209 ou autre diode 2 kV
 D4, D5 = AA 119 ou autre diode au germanium

Liste des composants du module haute tension 2000 V

Résistances:

R1 = 47 k
 R2 = 100 k
 R3, R4, R5, R7 = 1M5
 R6 = 1 M
 R8, R9 = 10 k
 R10, R11 = 3k9
 R12 = 1k8
 R13 = 5k6
 R14 = 1 k
 R15, R16 = 47 Ω
 R17 ... R20 = 22 M/1/2W
 P1 = 100 k, lin.
 P2 = 1 M, lin.
 P3 = 220 k ajustable
 P4 = 220 k, pot. lin.

Condensateurs:

C2a, C2b, C3a, C3b = 220 n/
 1000 V
 C4, C5 = 100 n/1000 V
 C6 = 10 p
 C7 = 220 p
 C8, C9 = 220 n

Semiconducteurs:

T1 = BC 547B
 T2 = BC 557B
 D1 = 1N4148, 1N914
 D2, D3 = BY 187, BY 209 ou autre diode 2 kV
 D4, D5 = AA 119 ou autre diode au germanium

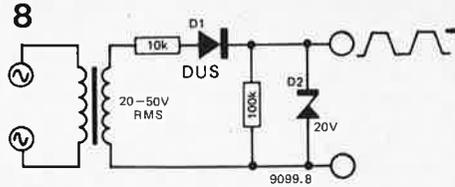


Figure 8. Circuit pour l'étalonnage de la base de temps et les amplificateurs de déviation.

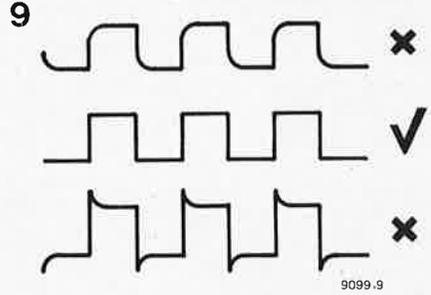


Figure 9. Formes d'ondes correctes et incorrectes pour le réglage de l'atténuateur Y.

poussoir avec potentiomètre pré-réglé monté à l'arrière, soit un potentiomètre miniature équipé d'un interrupteur marche/arrêt, pour pouvoir ajuster la dilatation horizontale. Nous ne donnerons pas d'indications pour la partie mécanique, car nous pensons que chacun préférera suivre son idée personnelle; il est à prévoir que ceux qui préfèrent cette solution pourront se procurer le coffret chez leur fournisseur habituel. Pour vous aider dans la réalisation, nous vous donnons une série de photographies qui illustrent divers détails de cette réalisation ainsi que la disposition générale des éléments de l'oscilloscope qu'il faut suivre *impérativement*.

Recommandations et précautions

Précautions

- Ne pas cogner, ne pas déformer, limer ou scier l'écran en mumetal du tube cathodique: ses propriétés magnétiques en seraient détruites.
- Ne pas se servir de l'ensemble amplificateur de sortie/embase du tube comme support pour la partie arrière du tube cathodique. Le tube doit être soutenu à l'avant par un collier (non magnétique) et par une autre attache au milieu du canon. L'embase du tube doit pouvoir jouer librement sur les broches de ce dernier et ne pas être utilisée comme support pour la carte de l'amplificateur de sortie, montée séparément sur le châssis principal. Tous les colliers et attaches qui soutiennent le tube cathodique ainsi que l'intérieur de l'écran en mumetal doivent être recouverts de mousse ou d'une protection similaire.

Recommandations

- Examiner minutieusement et à plu-

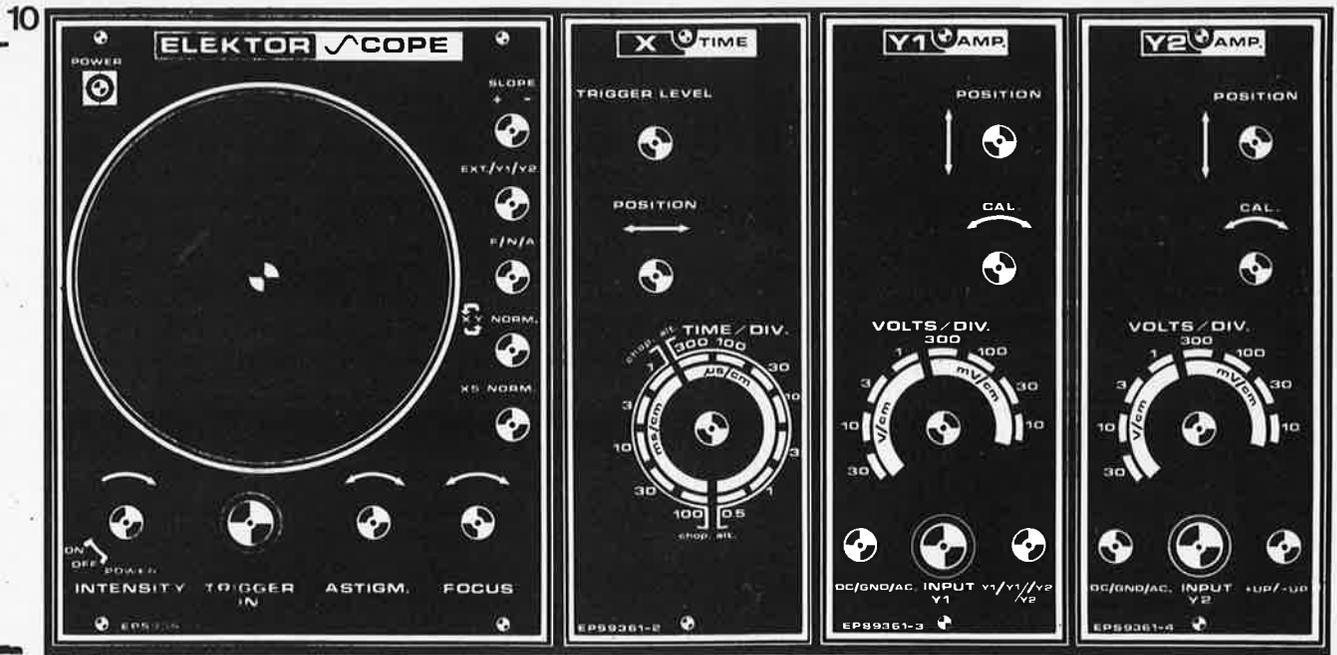


Figure 10. Aspect de la face avant pour la version 7 cm de l'Elektroscope.

sieurs reprises le câblage et les circuits imprimés (recherche d'erreurs, de soudures froides, etc...) avant d'effectuer toute mise sous tension. Quelques précautions à ce stade pourront vous éviter bien des frais inutiles par la suite.

— Contrôler les circuits d'alimentation avant de les relier aux autres parties de l'appareil. Ce sujet est d'ailleurs abordé dans le paragraphe suivant.

Tests et mise au point

L'alimentation

L'alimentation doit être testée avant d'être reliée à la carte mère, et pour que cela soit valable il faut mesurer les tensions tant en charge qu'à vide. On confectionnera des charges fictives avec des résistances aux valeurs suivantes:

- alimentation 5 V: 27 Ω/1 W
- alimentations 15 V: 82 Ω/2,5 W
- alimentations 150 V: 3,3 kΩ/7,5 W

La tension à vide de l'alimentation 150 V peut atteindre des valeurs bien supérieures à 150 V, mais elle doit retomber à 150 V en charge.

Soulignons au passage que si cette alimentation est limitée en courant, elle n'est pas pour autant protégée contre les courts-circuits. Il faudra donc veiller à ne pas court-circuiter les sorties. L'alimentation T.H.T. qui se trouve sur la carte haute tension doit aussi être testée.

Si votre multimètre ne possède pas d'échelle suffisante, on peut augmenter cette dernière au moyen de résistances placées en série. On prendra trois résistances (ou davantage), mais de valeur égale car chacune d'elles devra chuter à ses bornes la même portion de T.H.T. - sans dépasser toutefois ses caractéristiques en tension! La valeur qu'il convient de prendre pour cette résis-

11



Figure 11. Tableau de commande pour le tube de 13 cm.

12



Figure 12. Face avant pour l'alimentation 2000 V.

tance est:

$$R = (V1 - V2) \cdot x$$

où R est la résistance série,

V1 est l'échelle de tension désirée,

V2 est l'échelle "vraie" du multimètre,

x est la caractéristique "ohms par volt" du multimètre.

La meilleure solution consiste bien sûr à choisir pour la nouvelle échelle du voltmètre un multiple approprié de l'une des échelles de l'appareil.

Par exemple:

Si le voltmètre est un 20 000 Ω/V et s'il a une échelle de 300 V, on peut la transformer en échelle de 3000 V. La résistance qu'il convient alors d'ajouter en série est $(3000 - 300) \times 20\ 000 = 54\ M\Omega$. On prendra naturellement toutes les précautions en mesurant la tension T.H.T.

La partie centrale

Après avoir relié les alimentations (préalablement testées), au reste du circuit, passons à la mise au point de la partie centrale de l'oscilloscope. Les préamplis Y et la base de temps ne doivent toujours pas être enfichés. P3 sur la carte du tube cathodique doit être tourné à fond dans le sens horaire, et le réglage d'intensité doit être tourné à fond dans le sens anti-horaire avant de procéder à la mise sous tension. Les réglages de concentration et d'astigmatisme seront laissés au milieu de leur course. Dès que les filaments du tube cathodique sont allumés, tourner le ré-

13

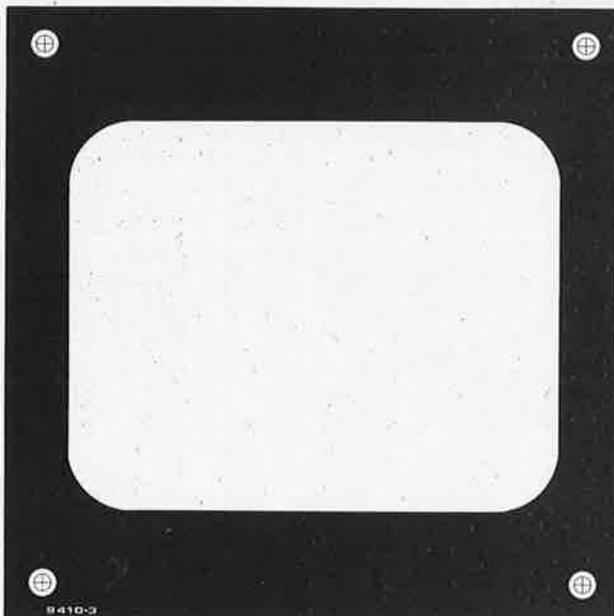


Figure 13. Masque rectangulaire pour le tube de 13 cm.

glage d'intensité à fond dans le sens horaire, et ajuster P3 jusqu'à ce qu'un point ou une tache lumineuse apparaisse sur l'écran. On peut poursuivre la mise au point avec les réglages de concentration et d'astigmatisme jusqu'à obtenir un petit point rond sur l'écran. P3 peut maintenant être ajusté pour que le spot soit visible à la lumière ambiante, mais

sans atteindre un "halo" marqué autour du spot, car en fonctionnant ainsi on brûlerait irrémédiablement le phosphore du tube cathodique.

Tout en réglant P3, reprendre les réglages d'astigmatisme et de concentration pour conserver au spot sa dimension et sa forme.

La base de temps

Le circuit du tube cathodique ayant été vérifié, testons maintenant le module de base de temps. L'enficher à l'emplacement approprié de la carte mère, mettre sous tension et placer S4 sur la position "auto" et S3 sur "normal". Une ligne horizontale doit maintenant apparaître sur l'écran, et il doit être possible de la déplacer avec le réglage de "position". Avec P2, il doit être possible de faire varier la longueur de la ligne, mais pour des tubes de dimensions supérieures, il se peut que la ligne ne puisse être dilatée sur toute la largeur de l'écran. En partant du principe que l'amplificateur de déviation horizontale fonctionne correctement, cela est alors imputable à la faible sensibilité du tube cathodique. Si c'est le cas, l'amplificateur de déviation horizontale se trouvera être "à bout de souffle" et écrètera le signal, ce qui se manifestera par une trace plus brillante à ses extrémités qu'en son milieu.

La solution est très simple: P2 étant au minimum, diminuer la tension d'anode en augmentant R6 sur la carte haute tension jusqu'à ce qu'il soit possible d'obtenir une trace d'une longueur légèrement supérieure à la largeur utile de l'écran (en considérant que le tube cathodique présente une fenêtre rectangulaire, la largeur utile de l'écran du tube de 13 cm est alors d'en-

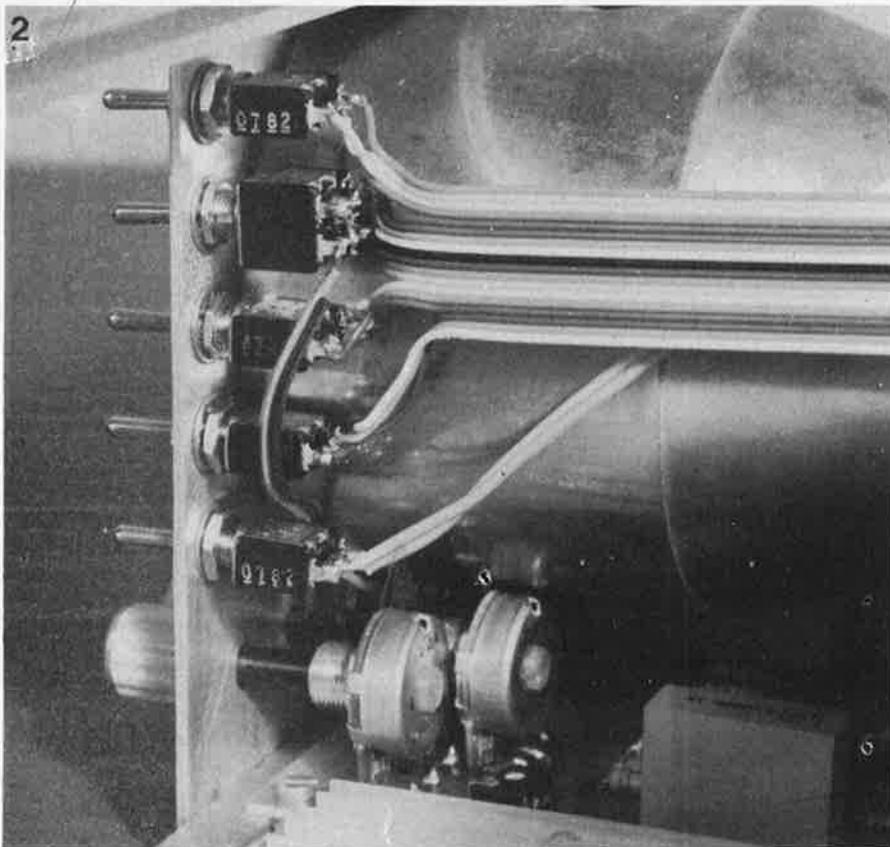


Photo 2. Vue de la face avant des 2 versions de l'Elektroscope.

viron 10 cm, il faut donc ajuster la trace à une longueur de 11 cm environ). Après avoir au besoin ajusté la tension d'anode, augmenter la valeur de P2 jusqu'à ce que la trace couvre exactement la largeur utile de l'écran avec une brillance uniforme. En commutant maintenant S8 sur la position x 5 avec P3 réglé au minimum, la trace doit de nouveau dépasser la largeur utile de l'écran en étant plus brillante aux extrémités qu'au milieu. L'amplificateur horizontal continuera à écrêter avec S8 en position x 5, car nous cherchons à amplifier la base de temps à une valeur supérieure à la variation maximale en tension de l'amplificateur horizontal. Cela n'a toutefois aucune importance du moment que la partie centrale dilatée de la trace soit linéaire. D'autant plus que les extrémités dont la brillance est plus forte seront sorties des limites de l'écran.

On pourra éventuellement observer que la longueur de la trace varie en tournant le commutateur de base de temps. Ce phénomène, qui n'est pas un défaut, est imputable aux caractéristiques limitées du circuit de base de temps. Cela ne présentera pas d'inconvénient dans la pratique.

Après s'être assuré du bon fonctionnement de la base de temps sur toutes les échelles, il y a lieu de tester les préamplis verticaux avant de procéder à son étalonnage.

Les préamplis verticaux

Enficher les modules des préamplis verticaux à leur emplacement approprié, placer l'atténuateur sur la position 30 V/cm et positionner S6 sur Y1/Y2. Il doit être possible d'obtenir deux lignes horizontales sur l'écran. Vérifier que lorsque S6 est en position Y1 ou Y2, la trace appropriée apparaît bien sur l'écran. La vitesse de la base de temps peut maintenant être étalonnée en injectant un signal rectangulaire de fréquence définie à l'une des entrées verticales, en n'oubliant pas de placer le commutateur de sélection de la synchro sur Y1 ou Y2 selon le cas. Le circuit de la figure 8 permet d'étalonner la base de temps et l'amplificateur vertical.

Le commutateur de base de temps étant placé sur la position 3 ms/cm, P2 peut maintenant être ajusté pour qu'un cycle du signal à 50 Hz occupe 6 2/3 divisions du graticule. Toutes les autres vitesses de base de temps doivent entrer dans la marge de tolérance autorisée par les condensateurs de temporisation. Si la précision de l'étalonnage s'avère faible pour des vitesses de 10 ms, 30 ms et 100 ms, cela est imputable aux larges tolérances des condensateurs électrolytiques utilisés. On observera peut-être également sur ces échelles de légers défauts de linéarité; ils sont provoqués par la tension de polarisation des condensateurs. Si l'on recherche la perfection,

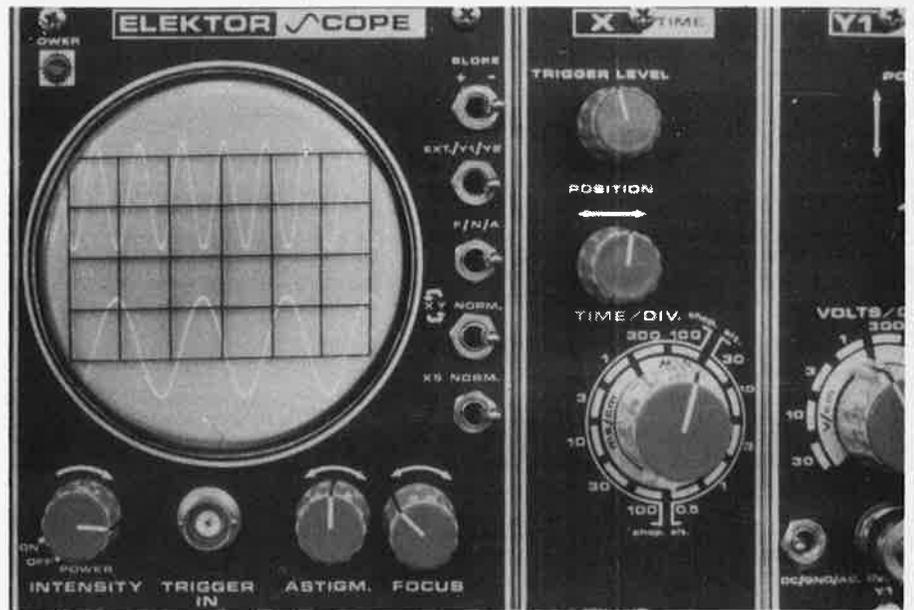


Photo 3. Tableau de commande du tube.

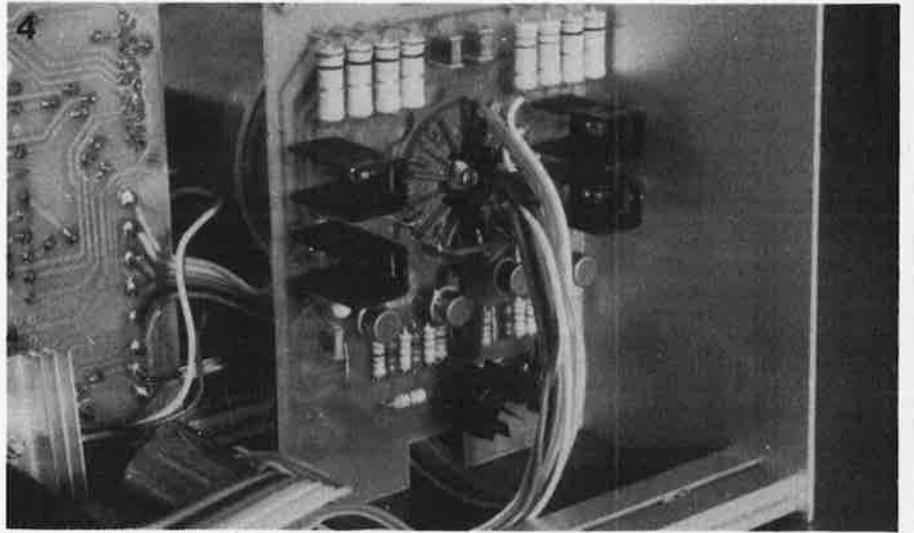


Photo 4. Câblage de l'amplificateur X et Y et de l'embase du tube.

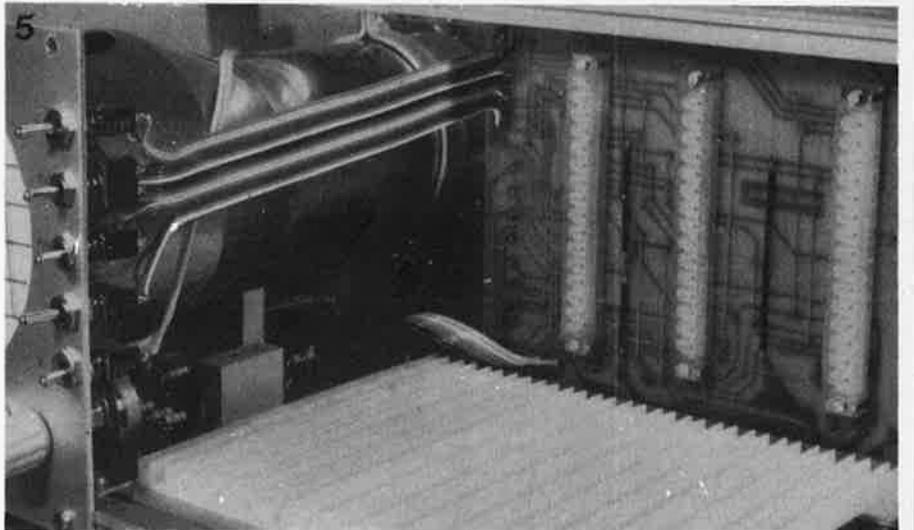


Photo 5. Vue de l'oscilloscope, cartes de base de temps et module Y enlevés, avec la carte mère et le câblage vers le Face avant du tube.

6

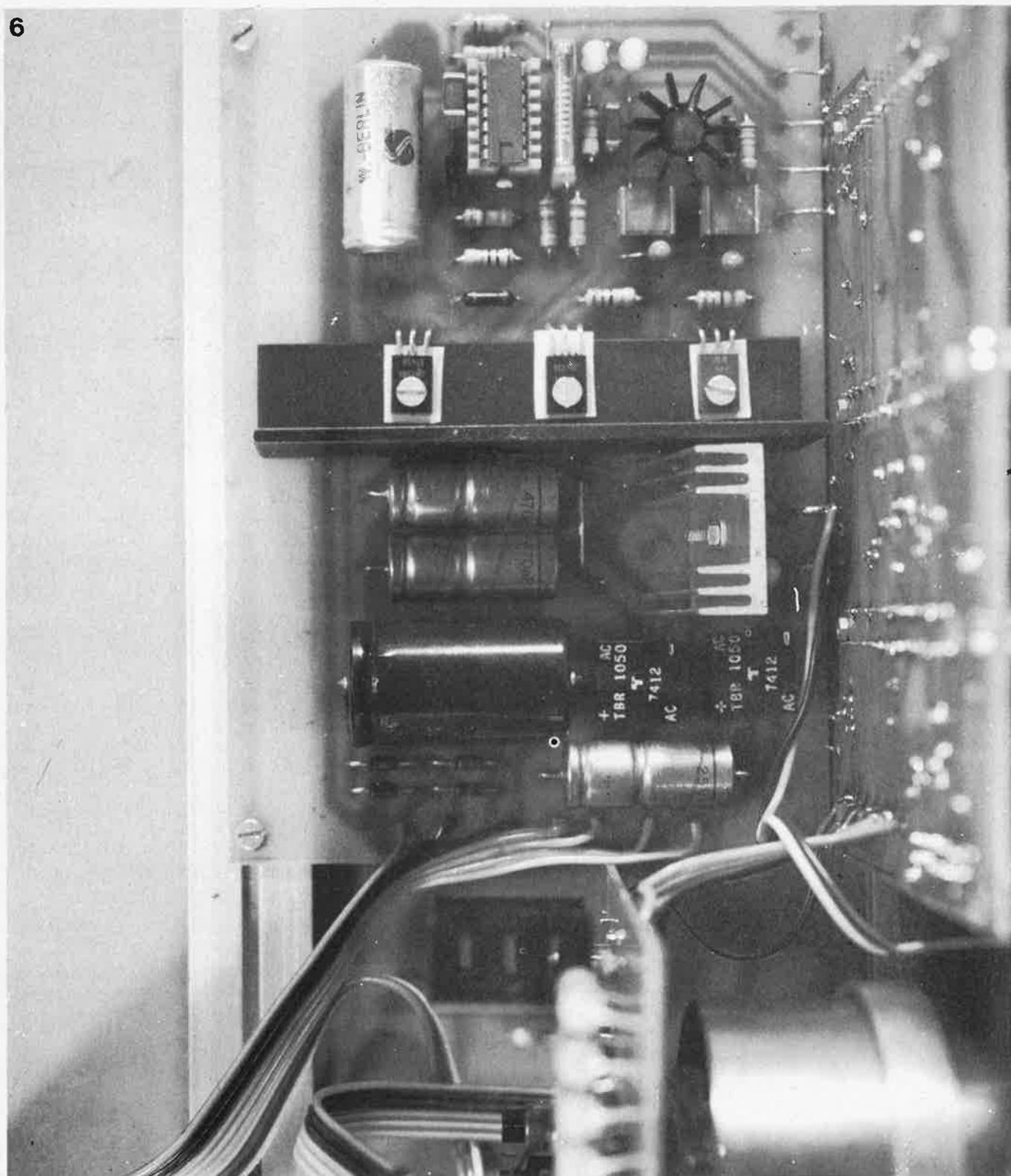


Photo 6. L'alimentation est montée derrière la carte mère.

on peut bien entendu rectifier certaines échelles en ajustant la valeur des condensateurs (par addition d'autres condensateurs) pour obtenir la valeur exacte, mais cela n'en vaut probablement pas la peine à de si faibles vitesses, ces dernières servent rarement dans les mesures de temps et de fréquence.

— Les vitesses de base de temps étant réglées, le commutateur de dilatation

x 5 peut être étalonné S8 étant sur la position x 5, P3 est ajusté tout simplement jusqu'à ce qu'un cycle du signal occupe une longueur 5 fois plus grande que celle obtenue en position normale.

— Maintenant que le gain de l'amplificateur horizontal est fixé, le gain du préampli Y1 doit être ajusté pour donner la bonne déviation en mode X - Y. S3 est placé sur la position X - Y et le signal d'étalonnage est injecté

à l'entrée Y1. Avec P1 en position "cal" et S9 placé sur 10 V/cm, P2 sur le module préampli Y1 est ajusté pour donner une trace d'une longueur de 2 cm. S3 est maintenant remis en position normale et P1 sur l'amplificateur de sortie verticale est ajusté pour obtenir la même déviation. Enfin, avec le signal d'étalonnage injecté à l'entrée Y2, et P1 placé sur la position "cal", P2 sur le module Y2 est ajusté

pour donner la même déviation (2cm).
 - L'étalonnage de l'oscilloscope à basse fréquence est maintenant achevé. Il nous reste à ajuster les trimmers sur les atténuateurs en Y. Pour cela, il faut disposer d'un signal rectangulaire d'1kHz environ. Ce signal doit avoir un temps de montée rapide et le générateur présenter une faible impédance de sortie. Pour éviter toute déformation du signal par une charge capacitive, l'oscillateur doit être relié à l'oscilloscope par un câble de très faible longueur. Il s'agit d'ajuster chaque trimmer jusqu'à ce que le signal visualisé sur l'oscilloscope soit le plus proche possible d'un signal rectangulaire, sans présenter ni dépassement ni arrondi au niveau du front initial du signal. La figure 9 présente les formes d'ondes correctes et incorrectes. Naturellement, pour que cette méthode d'étalonnage soit valable, le signal d'entrée doit être au départ parfaitement rectangulaire!

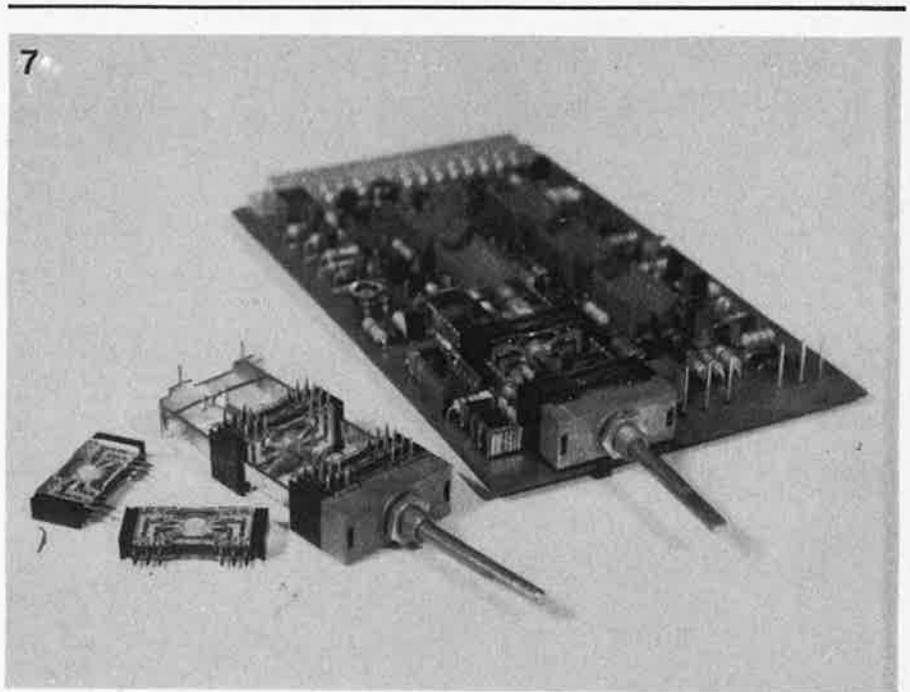


Photo 7. Montage des commutateurs sur circuit imprimé pour la base de temps et les préamplis Y.

Derniers conseils pour la réalisation

Afin de clarifier certains points abordés dans les deux premières parties de cet article et pour éviter toute erreur éventuelle dans la réalisation, il faut noter les remarques suivantes:

- Les connexions entre la carte haute tension et l'embase du tube cathodique sont à réaliser comme suit:

carte haute tension tube cathodique

g1	g
g2 g4	a1 a3 (S1)
k	k
g3	a2

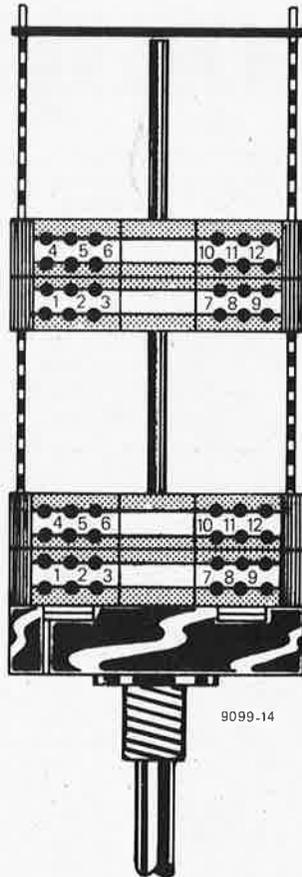
- Les connexions du filament du tube cathodique (h, h dans la 1ère partie, figure 9) sont repérées f, f (pour filament) dans la 1ère partie, figures 7 et 8. Les connexions du filament sur l'embase du tube cathodique sont reliées directement à l'enroulement 6,3 V du transformateur. La connexion cathode (k) doit être reliée directement à l'une des broches du filament sur l'embase du tube cathodique.

- En ce qui concerne la 2ème partie, figure 7, il est à noter que les connexions allant de la sortie X et Y vers l'embase du tube cathodique ne s'appliquent qu'aux tubes Telefunken. Pour les tubes RTC, voir la 1ère partie, figure 9 et brancher comme suit:

Connexion sur la carte ampli X-Y de R3, R4	connexion sur l'embase du tube Y2
de R7, R8	Y1
de R17,R18	X1

Si ces liaisons sont établies correctement et qu'une tension positive est appliquée à l'entrée de la voie Y1, la trace doit dévier vers le haut, et la base de temps doit effectuer un balayage de gauche à droite. Si les branchements sont mauvais, la trace sera alors inversée

14



9099-14

Figure 14. Brochage du commutateur bipolaire à 12 positions.

de droite à gauche et/ou de haut en bas. La solution consiste à inverser les connexions Y1/Y2 et/ou X1/X2 vers l'embase du tube.

- Dans la 1ère partie, nous avons parlé de modulation en Z. En fait, celle-ci n'était pas prévue dans le prototype, mais elle s'obtient en montant un commutateur unipolaire à deux positions à l'entrée de l'amplificateur d'extinction, afin de commuter la sortie de N3 vers l'entrée de Z1.

- Si les connecteurs à 31 broches de la photo 1 vous paraissent selon toute apparence inversés par rapport à ceux de la figure 6, la raison en est qu'il existe un décalage par rapport aux embases quand les broches sont vues de l'arrière. La figure 6 montre les trous où les broches viennent se loger, alors que la photo 1 présente une vue des embases.

Nous allons décrire dans ce qui suit les options disponibles sur la carte de circuit imprimé RAM et EPROM.

- 1) On peut ajouter jusqu'à 8k de RAM (ou pas du tout). La seule contrainte est que le nombre de circuits intégrés 2114 doit être pair. Cela tient à ce que chaque RAM contient un demi-octet. Les circuits intégrés de RAM seront par conséquent montés par couples aux emplacements prévus à cet effet (IC9...IC24)
- 2) La table suivante indique comment choisir les différents types d'EPROM. Noter que l'on ne peut pas panacher les colonnes.

	2708	2716	2732
a) 0k	—	—	—
b) 1k	1	—	—
c) 2k	2	ou 1	—
d) 3k	3	—	—
	4k	ou 2	ou 1
e) 6k	—	3	—
f) 8k	—	4	ou 2
g) 12k	—	—	3
h) 16k	—	—	4

une RAM de 8k,
et une EPROM
de 16k maximum

la carte mémoire du junior computer

Dans le numéro de Septembre 1980, nous avons donné la description d'une carte de circuit imprimé permettant d'augmenter la mémoire d'un micro-ordinateur. Cette carte contient au total une mémoire RAM de 8k et une EPROM de 4, 8 ou 16k. Comme indiqué au début de l'article, cette carte a été étudiée pour le SC/MP ou pour le Junior Computer. Toutefois, il faut procéder dans ce dernier cas à une extension du décodage d'adresse, et le but de cet article est d'expliquer comment cela est possible.

- 3) Une combinaison des points 1 et 2. Il n'est pas possible d'utiliser ensemble différents types d'EPROM. Un point important à noter est qu'il suffit que la zone mémoire de la carte soit aussi grande que l'utilisateur le désire. Cela signifie qu'il n'est pas nécessaire d'acheter tout les composants de la carte complète si l'on considère comme suffisante une mémoire EPROM de 2k (par exemple). Naturellement, on peut

ajouter à tout instant une zone de mémoire supplémentaire. Le principal avantage est que l'on peut étaler sur une certaine période le coût de la carte complète, et c'est exactement le principe que tente de mettre en pratique le projet du Junior Computer.

Si l'on examine le décodage d'adresse standard du Junior Computer, on découvre que sur les 8k de l'espace mémoire décodé standard, 5k sont encore inutilisés (sélection de circuit K1...K5). L'extension de mémoire est adressée sur les pages 20 et suivantes (voir le numéro d'Elektor d'Avril 1980, pages 4-62...4-70).

Normalement, les lignes d'adresse A13, A14 et A15 n'affectent pas l'adressage (c'est-à-dire, par exemple, que la page 02 est identique à la page 22, 42, 62, 82, A2, C2 ou E2). C'est ce que nous allons maintenant modifier. Lorsqu'on utilise la carte de mémoire, il faut que les 8k du champ adressable ne soient adressés que par un seul numéro de page pour chaque 1/4k, et non par 8 numéros, comme c'était le cas jusqu'à présent (à cause des trois lignes d'adressage

"indifférentes"). On obtient ce résultat en ajoutant le circuit de la figure 1 et en modifiant le câblage de la carte de circuit imprimé principale du Junior Computer. Commençons par cette dernière modification: le point D n'est plus relié à la masse, mais en EX. La sortie de N10 sera alors connectée en D. Cette sortie vaudra 0 (= situation originale) lorsque les trois lignes A13...A15 vaudront 0. Il en résulte

1

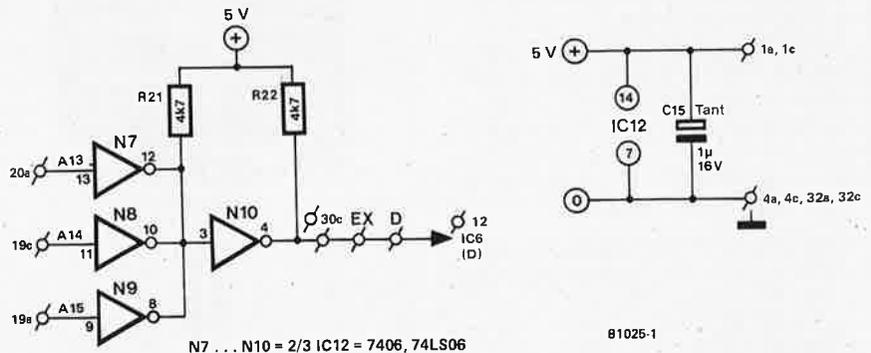


Figure 1. Il est nécessaire d'ajouter ce circuit pour préparer le Junior Computer à recevoir une mémoire externe après la page 20. Il faut également modifier le câblage de la carte principale. Il est encore possible d'augmenter la mémoire externe standard au moyen des signaux sélection de circuit "chip select" K1...K5 (pages 04...17). Noter que les connexions K1...K5 doivent être munies à l'extérieur de résistances de "pull-up" (3k3...5k6).

N.B. Les numéros des composants ont été adaptés à ceux du Junior Computer.

que l'on ne peut accéder aux 8k standard que sur les pages 00...1F (parmi lesquelles les pages externes 04...17 sont adressables par les signaux K1...K5).

Déplaçons les vecteurs

Les vecteurs NMI, RES et IRQ sont situés sur la page FF (aux adresses FFFA...FFFF). En réalité, dans la situation standard, les vecteurs sont sur la page 1F (EPROM IC2). Lorsqu'on incorpore le circuit de la figure 1, le 6502 va chercher la page FF lorsqu'il se produit un NMI, un IRQ ou un reset. En d'autres termes, il va chercher en vain IC2. On peut remédier à cela à l'aide du

2

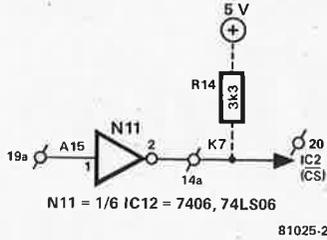


Figure 2. Le matériel nécessaire pour conserver les vecteurs NMI, IRQ et RES sur la page 1F. La figure 4 propose une meilleure alternative, qui n'est pas toujours indispensable.

circuit de la figure 2. Dès que la ligne d'adresse A15 est à l'état logique 1 (par exemple en adressant la page FF), K7 va prendre la valeur 0 et la mémoire EPROM IC2 de la carte principale sera sélectionnée.

Toutefois, la solution de la figure 2 présente l'inconvénient de perdre une quantité considérable de mémoire. Le fait est que toutes les possibilités d'extension nécessitant A15 = 1 (c'est-à-dire 32k de mémoire) sont hors de question. A part les 8k standard qui sont déjà là, la seule extension de mémoire possible se trouve sur les 96 pages 20...7F, avec X = 0...F, c'est à dire les 24k disponibles sur un circuit d'extension complet. Si l'on désire au contraire utiliser toute la capacité de mémoire ajoutée, on pourra remplacer le circuit de la figure 2 par l'un des deux circuits de la figure 4. Ici K7 ne vaut zéro que lorsque les lignes A12...A15 valent 1. Cela permet d'accéder librement aux pages 20...EF (soit un total de 208 pages), correspondant à 52k, ce qui est suffisant pour 2 ou 3 autres cartes mémoire.

Comme nous l'avons déjà indiqué, l'utilisation des 16 dernières pages, de F000 à FFFF est limitée par le fait que les vecteurs d'interruption sont stockés en FFFA...FFFF. La limitation qui en résulte est plus ou moins importante suivant le type d'EPROM utilisée. Avec la 2708, on perd 1k (FC00...FFFF). Avec la 2716, plus grande, on perd 2k (F800...FFFF), tandis qu'avec la 2732, c'est la totalité de la dernière section (F000...FFFF) qui est inutilisable.

Le dessin de la figure 3 montre comment réaliser provisoirement le hardware supplémentaire (figures 1 et 2). "Provisoirement" signifie jusqu'à la publication, dans le tome 3 du Junior Computer Book, d'une carte de circuit imprimé pour le matériel d'extension. ◀

3

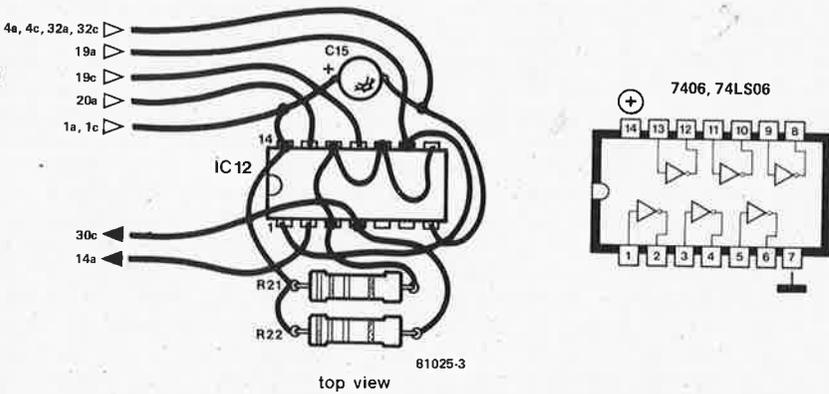


Figure 3. Mise en oeuvre pratique des circuits des figures 1 et 2. Un circuit imprimé comportant le matériel de décodage représenté sur les figures 1 à 4 sera publié ultérieurement.

4

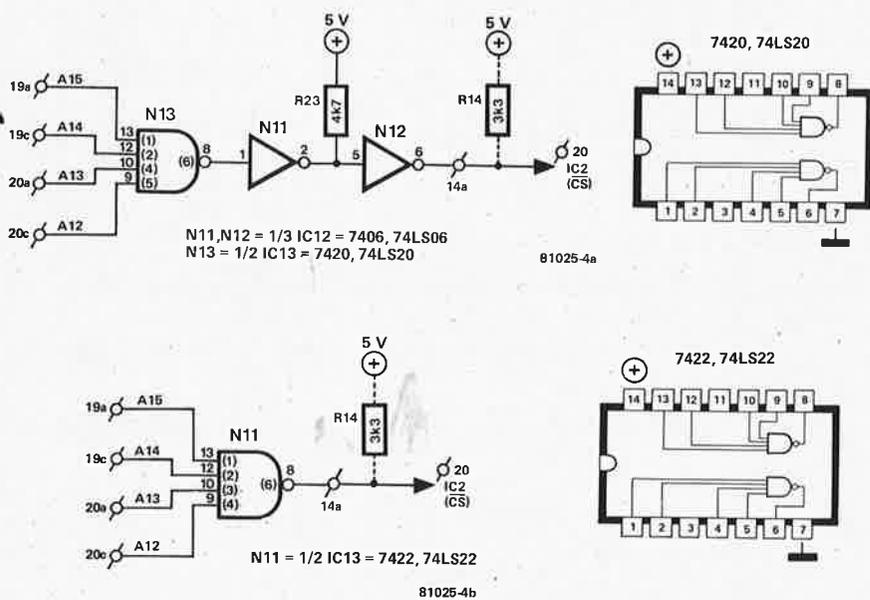


Figure 4. Une alternative pour la figure 2 (deux versions différentes) qui offre d'autres options en ce qui concerne la taille maximum de mémoire externe. Seul le bloc d'adresses d'EPROM comportant la page FF ne doit pas être utilisé pour éviter un double adressage (voir l'article publié dans le numéro de Septembre d'Elektor).

commande de pompe de chauffage central

Le prix de l'énergie étant en augmentation constante, ce n'est pas une mauvaise idée de jeter un coup d'oeil à la quantité d'énergie dépensée par les "petits consommateurs" de la maison. La pompe du chauffage central est certainement l'un de ceux qui pourraient fonctionner d'une façon bien plus économique, à condition de s'en servir à bon escient. Cela tient au fait que dans la plupart des systèmes, il faut que la pompe tourne continuellement, jour et nuit, même pendant les mois d'été. Si l'on considère qu'une petite pompe peut consommer jusqu'à 100 watts, nous voyons qu'un système de commande automatique destiné à couper la pompe chaque fois que cela est possible représente un bon investissement.

une petite astuce et des économies conséquentes

Peu de gens se rendent compte de la quantité d'énergie consommée par les appareils qui restent constamment en marche. Cet article concerne une pompe de chauffage central utilisant l'eau comme moyen de transport de la chaleur. Dans un système à air chaud, par exemple, la pompe est commandée par le thermostat, de sorte qu'elle ne fonctionne que lorsque le chauffage est allumé. Au contraire, dans un système de chauffage central utilisant l'eau, la pompe tourne souvent pendant de longues périodes. Paradoxalement, c'est souvent pour économiser l'énergie, car s'il reste une bonne quantité d'eau chaude dans la chaudière après l'extinction des brûleurs, ce serait vraiment dommage de la laisser refroidir, et c'est pourquoi on la pompe généralement vers les radiateurs. Cela signifie que la pompe doit continuer à tourner après l'arrêt de la chaudière. Pendant l'été, il faut également que l'eau circule de temps en temps à travers le système

pour éviter l'oxydation des tuyaux. De ce fait, non seulement la durée de vie de la pompe est raccourcie, mais la note d'électricité en est alourdie d'autant. Une solution plus économique serait la bienvenue.

Pourquoi et comment

La figure 1 montre le type de système de chauffage central pour lequel a été conçue cette commande de pompe. C'est une installation très simple dans laquelle le thermostat d'ambiance allume ou éteint directement les brûleurs de la chaudière. La pompe fonctionne continuellement, de sorte qu'après l'extinction des brûleurs l'eau chaude de la chaudière est toujours pompée vers les radiateurs. Un certain temps après l'extinction de la chaudière, le système commence à fonctionner dans l'autre sens: l'eau est chauffée par les radiateurs, puis refroidie dans la chaudière. En d'autres termes, la chaleur de la pièce est pompée vers l'extérieur à travers la

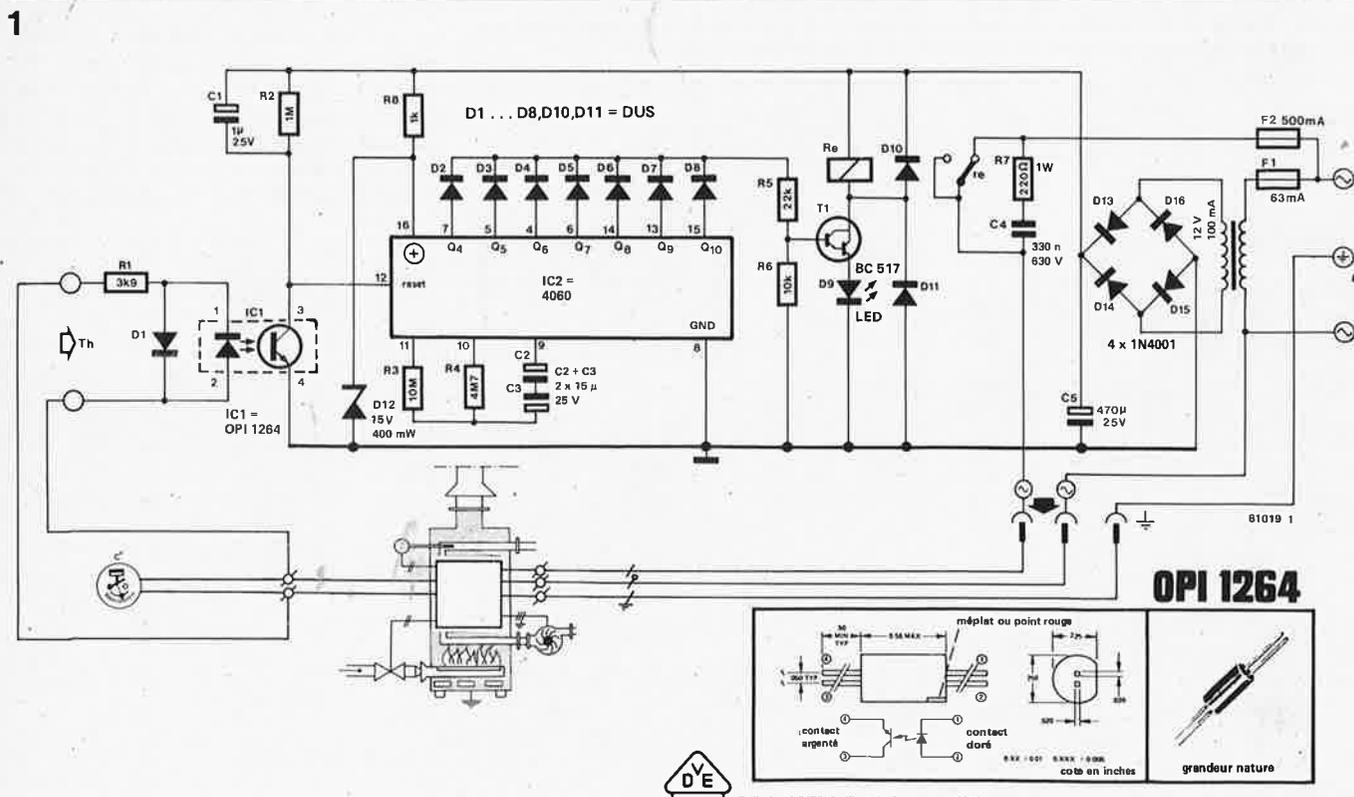


Figure 1. Schéma du système de commande automatique de pompe.

cheminée!

Une meilleure solution consiste à ne laisser tourner la pompe qu'un quart d'heure après l'extinction des brûleurs (donc après que la température de la pièce ait atteint la valeur désirée). Si de plus la pompe est mise de temps en temps sous tension pendant les mois d'été, pour éviter l'oxydation, les performances du chauffage central auront été considérablement améliorées à l'aide d'un circuit simple.

Avant de considérer le circuit lui-même, il est important de connaître les spécifications dont il doit tenir compte. Par exemple, il est interdit de modifier un appareil homologué (tel qu'une chaudière de chauffage central). Cela signifie qu'on ne peut ajouter un appareil auxiliaire que s'il est connecté uniquement au secteur et aux fils allant au thermostat d'ambiance. Si l'appareil auxiliaire doit être raccordé au circuit du gaz, il doit également être d'un modèle homologué par le Gaz de France. Nous insistons sur ce point parce qu'il existe de nombreux systèmes automatiques de commande de pompe qui ne sont pas conformes à ces normes, et qui pourraient être dangereux! En ce qui concerne la sécurité électrique, il doit y avoir d'après les normes officielles un espace d'au moins 8 mm sur une carte de circuit imprimé entre le circuit 220 V et les circuits 24 V. De plus, la tension d'isolation d'un photocoupleur doit être d'au moins 4 kV. Il faut également que le système soit électriquement "autoprotégé", c'est-à-dire

que la chaudière ne doit pas pouvoir brûler si la pompe ne fonctionne pas à la suite d'une panne de circuit. Ce problème a été résolu ici, car si la pompe ne reçoit aucune tension, l'électrovanne sera automatiquement fermée.

Un autre aspect qu'il faut considérer consiste à savoir si la chaudière est réellement adaptée à un tel appareil. Si cette chaudière n'est pas reliée au secteur par une prise normale, il y a de très grandes chances pour qu'elle ne soit pas adaptée à ce genre de modification. Dans le doute, consultez votre Agence de Distribution.

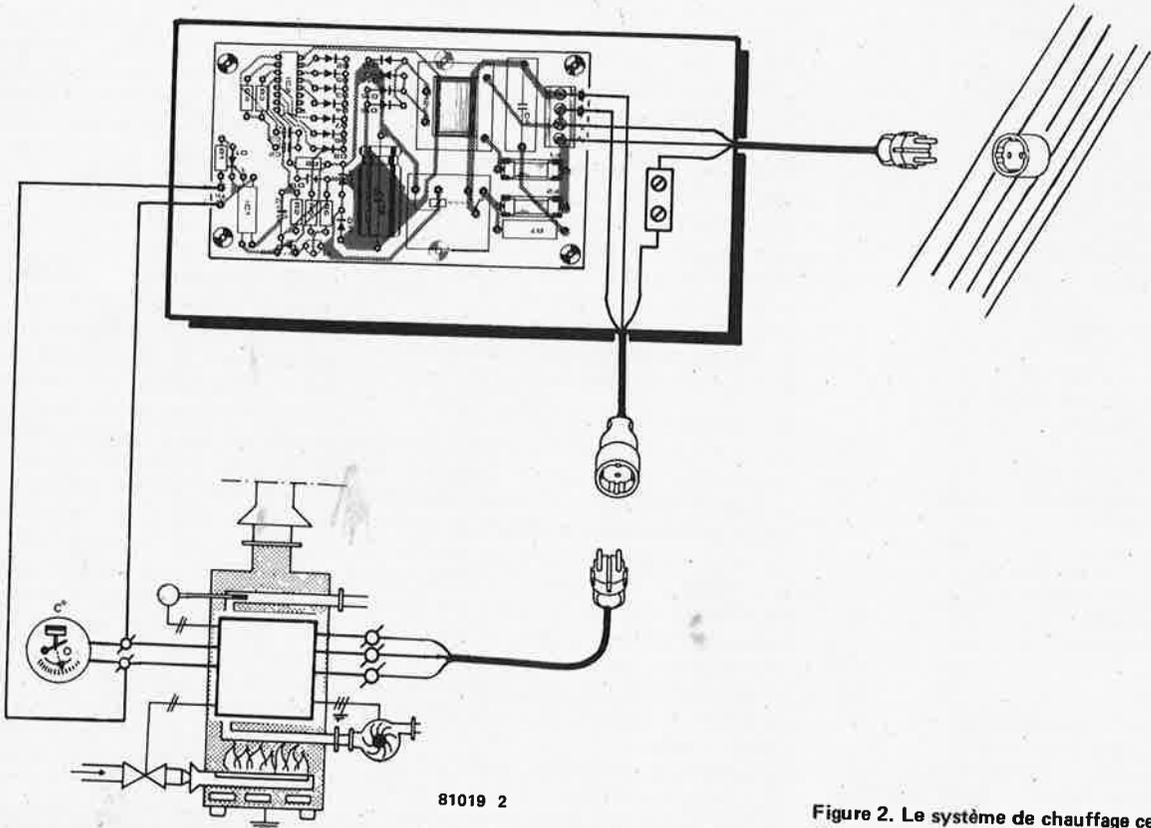
Le circuit

La figure 1 représente le schéma de la commande automatique de pompe. Les bornes d'entrée du circuit sont montées en parallèle sur les contacts du thermostat d'ambiance. Si l'interrupteur du thermostat est ouvert, il existe une différence de tension entre les deux bornes d'entrée, et la LED s'allume. Lorsque l'interrupteur du thermostat est fermé, il se passe évidemment le contraire. La LED constitue l'entrée d'un photocoupleur à très haute tension d'isolation (4 kV).

La sortie du photocoupleur est constituée par un phototransistor. Dès que la LED s'allume, ce transistor conduit de telle sorte que l'entrée remise à zéro de IC2 est connectée au 0 V. Lorsque la pièce n'est pas à la bonne température, l'interrupteur du thermostat se ferme, et la LED ne s'allume pas. Dans ce cas, le transistor ne conduit pas non plus, et

l'entrée remise à zéro de IC2 est haute. Toutes les sorties du circuit intégré sont alors basses, T1 se ferme, D9 ne s'allume pas et le relais est au repos. Comme la pompe est connectée à la tension d'alimentation à travers les contacts normalement fermés du relais, elle sera alimentée. Dès que l'on atteint la bonne température, la LED s'éteint et l'entrée remise à zéro de IC2 devient basse. Les sorties $Q_0 \dots Q_{10}$ deviennent alors séquentiellement hautes, à des intervalles fixés par les constantes de temps RC de R3, R4, C2 et C3. Les sorties Q_0 à Q_3 sont inutilisées, de sorte qu'il ne se passe rien jusqu'à ce que Q_4 devienne haute. Les sorties $Q_4 \dots Q_{10}$ sont encore basses, T1 reste bloqué et le relais reste fermé, laissant la pompe continuer à fonctionner. Il faut attendre que Q_4 devienne haute, ce qui demande environ 15 minutes, pour que T1 devienne conducteur, faisant décoller le relais et coupant l'alimentation de la pompe.

IC2 est un compteur binaire, par conséquent les 15 minutes sont le résultat d'un comptage jusqu'à 8 en binaire, à la fréquence de l'horloge. (Huit fois 1 minute et 53 secondes font environ un quart d'heure.) Lorsque Q_4 est devenue haute, et que la pompe est coupée, IC2 continue à compter. Il poursuit son comptage jusqu'à Q_{10} , après quoi toutes les sorties redeviennent automatiquement basses. Un cycle de comptage complet prend 32 heures. Le compteur commence alors un nouveau cycle de comptage, mais comme



81019 2

Figure 2. Le système de chauffage central est connecté au secteur via la commande automatique de pompe.

3

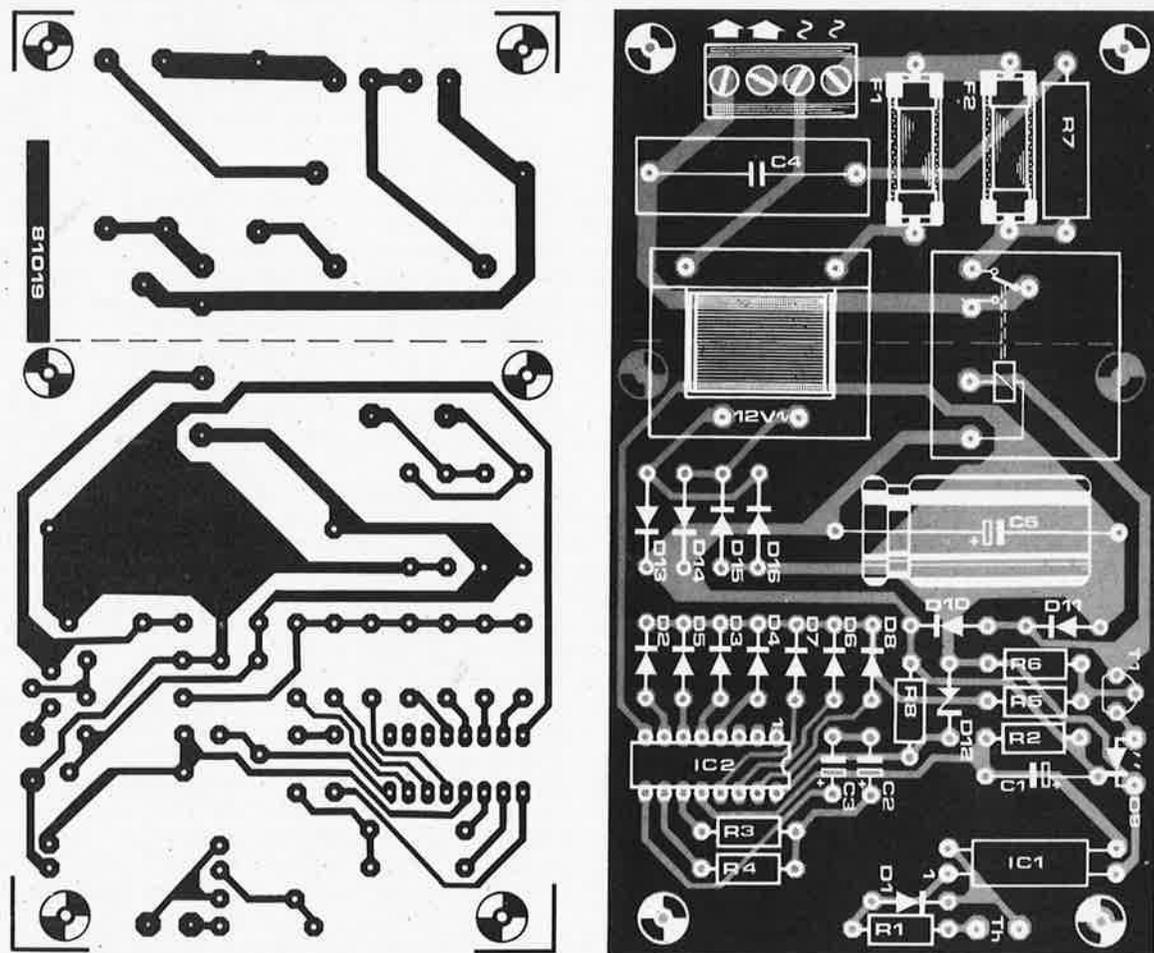


Figure 3. Implantation des composants sur la carte de circuit imprimé.

Liste des composants

Resistances:

R1 = 3k9
 R2 = 1 M
 R3 = 10 M
 R4 = 4M7
 R5 = 22 k
 R6 = 10 k
 R7 = 220 Ω /1 W
 R8 = 1 k

Condensateurs:

C1 = 1 μ /25 V
 C2, C3 = 15 μ /25 V
 C4 = 0,33 μ /630 V
 C5 = 470 μ /25 V

Semiconducteurs:

D1 ... D8, D10, D11 = DUS
 D9 = LED
 D12 = diode zener 15 V/400 mW
 D13 ... D16 = 1N4001
 IC1 = OPI 1264
 IC2 = 4060
 T1 = BC 517

Divers:

Transformateur secteur,
 secondaire 12 V/100 mA
 Relais 12 V, 1 contact repos
 Porte-fusible pour circuit imprimé
 Fusible 63 mA

$Q_0 \dots Q_3$ sont inutilisées, la pompe va fonctionner pendant 15 autres minutes. Pendant l'été, la pompe va donc fonctionner un quart d'heure toutes les 32 heures, mais en hiver la pièce se sera naturellement refroidie bien avant que les 32 heures ne soient écoulées, et l'interrupteur du thermostat se sera refermé avant la fin du cycle de comptage complet. Dans ce cas, la LED du photocouleur se sera éteinte de nouveau. L'entrée remise à zéro de IC2 alors haute, de sorte qu'elle arrêtera le comptage; en même temps toutes les sorties du compteur deviendront basses, et la pompe sera de nouveau alimentée.

La construction

La figure 3 montre l'implantation des composants sur le circuit imprimé de ce dispositif simple de commande automatique de pompe de chauffage central. On peut y monter tous les composants, y compris le relais (les distances entre les pistes sont conformes aux normes de sécurité). Si l'on dispose d'une autre alimentation, on pourra omettre de câbler la partie du circuit imprimé qui contient le circuit d'alimentation, et même la scier.

La LED (D9) indique si la pompe fonctionne ou non; il faudra donc la monter de telle sorte qu'on puisse facilement la voir. Quand la lumière est éteinte, la pompe tourne; quand elle est allumée, la

pompe ne tourne pas. Bien sûr, l'indication de la LED ne montre que l'état du relais; elle ne permet pas de détecter un défaut mécanique situé au niveau de la pompe. Pour le relais, la meilleure solution consiste à choisir un modèle 12 V capable de commuter au moins 1 A. La figure 2 illustre la façon de connecter le circuit au système de chauffage central.

Note: On peut se demander ce qui se passe une fois que le circuit de commande a mis la chaudière hors-circuit, puisqu'alors le transfo qui fournit les 24 V nécessaires au thermostat est débranché aussi. En d'autres termes, le circuit de commande réenclenche tout juste après avoir déclenché. Toutefois, le réseau RC R7/C4 monté en parallèle sur les contacts du relais, permet la présence d'une tension à tous moments à l'entrée de la chaudière. Cette tension n'est pas suffisante pour allumer la LED de l'optocoupleur et assurer un bon fonctionnement du circuit de commande dans certains cas. Selon le type de chaudière il faudra donc augmenter la valeur de C4. Mais en aucun cas il ne faudra diminuer la valeur de R1, puisqu'alors le courant appliqué à l'électrovanne serait trop important (max. 10 mA) et enclencherait celle-ci.

lettre aux lecteurs

Chers lecteurs,

Si nous en venons à vous écrire sous cette forme, c'est que quelque chose ne va pas: en effet, nous recevons beaucoup de lettres, qui en plus de la question qu'elles nous posent (et nous sommes là pour cela), ne nous facilitent pas la tâche. Alors nous avons pensé qu'il ne serait peut-être pas vain de (re) faire quelques recommandations, dont la stricte observation devrait permettre une notable amélioration du service des questions techniques:

1. Il est impératif de joindre une enveloppe affranchie et auto-adressée à toute demande de renseignements.

2. Comme vous êtes toujours nombreux à nous demander où vous procurer divers composants, sachez que la plupart du temps, dans le numéro concerné (ou parfois dans le numéro suivant), les annonces publicitaires vous donnent les réponses à ces questions. Lisez-les attentivement avant de nous écrire!

3. Les commandes de livres, disques, circuits imprimés, ne se font pas à la rédaction d'Elektor. Un bon de commande détachable est inséré à cet effet dans chaque numéro de la revue.

Vérifiez aussi la disponibilité des produits que vous commandez en vous référant à la dernière liste en date.

4. Lorsque dans un article nous ne publions pas de dessin de circuit imprimé, cela signifie que pour le montage concerné nous n'en concevons pas. Inutile pas conséquent de nous réclamer ce qui n'existe pas.

5. Elektor n'assure pas la vente de composants, a fortiori de kits. Inutile pas conséquent de nous réclamer des composants que nous n'avons pas.

6. Soyez clairs dans la formulation de vos questions, tant pour la graphie et le style que pour les données de la question posée. Nous n'avons pas le temps de déchiffrer les hiéroglyphes et les cryptogrammes!

Précisez les références des articles (date et numéro de la revue) sur lesquels vous nous interrogez: il commence à y en avoir un bon de nombre et nous ne les connaissons pas tous par coeur.

7. Un point plus délicat... Il nous faut pourtant insister sur le fait que, lorsqu'on entreprend la réalisation d'un montage, il est préférable d'en maîtriser le principe de fonctionnement, avant de commencer; ceci afin d'être en mesure d'assurer une bonne mise au point, et éventuellement le dépiage de vices de fonctionnement. Que répondre en effet lorsqu'on nous demande quoi faire si

un trou métallisé dans un circuit imprimé double-face est défectueux? Le plus sage dans ce cas est de conseiller, sans mépris ni méchanceté, de renoncer provisoirement à la réalisation d'un tel montage. Car si la personne est arrêtée par de telles "difficultés" alors qu'aucun composant n'est encore monté, il est fort à craindre qu'elle n'arrive jamais à tirer la moindre satisfaction de son montage. La complexité d'un montage nécessitant un circuit imprimé double-face est susceptible de présenter des difficultés bien plus sérieuses dans les phases ultérieures de la réalisation.

N'abordez pas le Junior Computer avec la même assurance que le chasseur de moustiques!

Procédez par étapes, en vous frayant un chemin de Damas à travers la jungle de circuits que nous proposons (nous ne pouvons pas repartir à zéro dans chaque numéro).

Nous souhaitons que tout ceci ne ternisse en rien votre passion pour l'électronique, mais décongestionne le service Q.T. et en augmente l'efficacité:

Sincères salutations
La rédaction d'Elektor

elektor vous souhaite un
joyeux Noël
et une
bonne année

Nos bureaux seront fermés du 24/12 au 2/1 inclus

marché musique

Transmission de données par fibres optiques

Fibronics annonce un nouveau module de transmission de données par fibres optiques: le S R S K - D1. Cet équipement permet des liaisons synchrones à des vitesses allant de 800 bauds à 252 Kbauds et des liaisons asynchrones de 300 à 19,2 Kbauds. La portée standard est de 1 Km. Sur demande, il est possible de doubler cette distance. Ce module gère tous les contrôles habituels d'une liaison V24, il peut fonctionner en horloge interne ou externe. D'autre part, l'électronique contrôle en permanence la qualité de la liaison optique: si une malfonction éventuelle était détectée, un voyant sur la face avant alerte l'opérateur.



La fibre optique étant le support transportant les informations, les contraintes électriques rencontrées dans les milieux industriels sont inexistantes. En effet, les deux extrémités sont isolées de façon absolue. D'autre part, les perturbations électriques générant des erreurs de transmission lors de liaisons conventionnelles (modem, ligne téléphonique, modem) sont totalement éliminées. L'utilisation de réseaux de transmission par fibres optiques augmente la qualité et la sécurité de la transmission à des vitesses élevées.

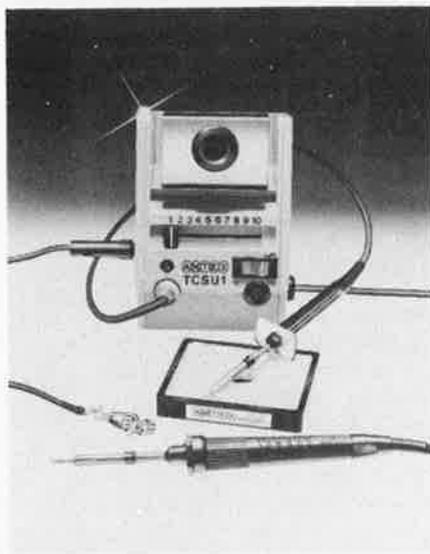
Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet,
B.P. 2
92310 Sevres

(1738 M)

Poste de soudure ANTEX à température contrôlée TCSU1 nouvelle version

Le poste de soudure ANTEX, développé et fabriqué en Angleterre, répond aux dernières exigences de soudures à température contrôlée de semi-conducteurs et de circuits délicats.

Le bâti du poste est moulé dans une matière sélectionnée, dure et résistante. Le poste est muni d'une prise de terre antistatique particulièrement importante pour protéger les CMOS de détérioration causée par l'électricité statique. Une prise sur le côté du poste est prévue pour recevoir un "jack" muni d'un câble spécial de mise à la terre. Pour éliminer



les charges électrostatiques ce dernier peut être connecté à une terre spécialement constituée.

Le poste de soudure est livré soit avec le fer miniature modèle CTC 40 watts ou modèle XTC 50 watts. Equipés de câble à 5 conducteurs en silicone ininflammable muni de prises DIN à 5 broches, les fers sont alimentés en 24 volts fournis par le poste. Les thermocouples ajustés sur la face des fers, maintiennent la température à un niveau réglé d'avance entre 65°C et 42°C avec une précision de 2%. Les fers sont livrés avec des pannes de longue durée lourdement plaquées fer pour des travaux miniatures ou courants. Les pannes glissent avec facilité sur les tiges en acier inoxydable des fers et leur remplacement ne présente pas de difficultés. Les écrous pouvant provoquer des oxydations ou collages des pannes aux tiges et susceptibles d'endommager les fers, sont soigneusement évités. Sont également éliminés les champs magnétiques, les amorcements d'arc ou pointes. Les coupures de courant sont faites électroniquement à zéro volt. Afin d'éviter d'éclabousser de l'eau, l'éponge est placée dans une cuvette carrée en fonte séparée du poste.

Agents généraux pour la France
Ets. V. Kliatchko
6 bis, Rue Auguste-Vitu
75015 Paris
Tél. 577-84-46

(1708 M)

Régulateur de température OMRON

Le régulateur de température E5B OMRON est un régulateur électronique, économique, de format DIN 72 x 72 mm.



Les plages de régulation vont de - 50 à + 1200°C par l'emploi de thermocouples ou de sondes à résistance. La protection de rupture de couple et la compensation de soudure froide sont incorporées. L'alimentation est bi-tension, la sortie se fait sur relais électromécanique, un inverseur 10 A 220 VAC Cos $\varphi = 1$.

Un large bouton permet un réglage aisé du point de consigne. Des diodes électroluminescentes indiquent l'état du relais de sortie. En variante, un galvanomètre permet le contrôle de la température à $\pm 10\%$ du point de consigne.

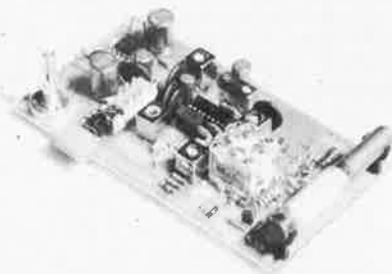
Par son format, l'appareil peut être utilisé sur des petites machines où la place réservée aux appareils de mesure est réduite.

Carlo Gavazzi OMRON
27-29, rue Payol 75018 PARIS

(1672 M)

Photocoupleur DIL CNX 38/SL 5504 en technologie coplanaire

Pour des applications sous des tensions d'alimentation de 48 V, R.T.C. a développé un photocoupleur CNX 38 à tension de sortie élevée (jusqu'à 80 V), réalisé dans la technologie coplanaire de la famille des CNX 35/CNX 36. Tous ces produits sont homologués CNET sous les références SL 5500/SL 5501/SL 5504.



Ce photocoupleur présente tous les avantages de la technologie coplanaire R.T.C.:

- faible capacité primaire secondaire: 0,6 pF
- tension de claquage élevée: 4300 V (continu)
- tension de travail: 1500 V (continu)/70°C amb
- transfert élevé compris entre 70 et 210% à $I_F = 10$ mA et $V_{CE} = 10$ V
- tension collecteur base élevée: V_{VBO} max = 120 V
- durée de vie accrue: 85% du transfert initial après 100 000 h de fonctionnement à $I_F = 50$ mA et $T_{amb} = 85^\circ\text{C}$ pour 95% de la population.

R.T.C.
130, av. Ledru-Rollin
75540 PARIS Cedex 11

(1701 M)

marché musique

marché musique

Modules de développement économiques pour micro-ordinateurs MCT 48

R.T.C. commercialise un jeu de modules permettant la conception, la mise au point et le test d'applications conçues autour des micro-ordinateurs de la famille 8048 (8035, 8748, 8039, 8049, etc...).

Le MCT 48-1 E est le module de base testeur-émulateur temps réel du 8048. Il remplace le micro-ordinateur de l'application par l'intermédiaire d'un cordon d'émulation 40 broches. Ce module permet de visualiser le contenu des registres et de la mémoire de données interne et externe, du mot d'état, de l'accumulateur, des portes d'E/S et du compteur-temporisateur interne, et ceci dans différents modes de fonctionnement (pas à pas, trappe, point d'arrêt), avec sortie d'une impulsion de synchronisation pour oscilloscope ou analyseur logique. Le MCT 48-1 E comporte en outre un support permettant d'insérer une REPRON type 2708 ou 2716 contenant le programme d'application ou un programme de test.

Pour l'écriture, la mise au point et l'inscription en REPRON, le testeur-émulateur peut être complété:

soit par le MCT 48-2 E, module clavier-mémoire programmeur (entrée en hexa, 2K RAM, programmation 2708 - 2716 - 8748, canal série V 24),

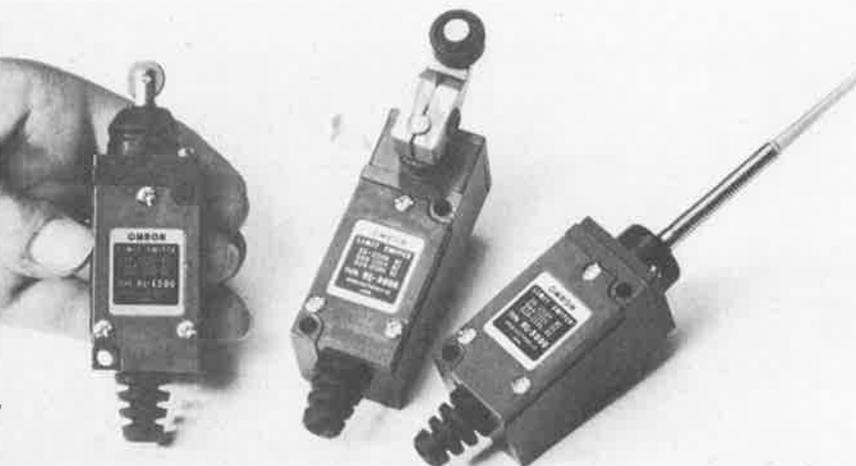
soit par le MCT 48-4 E, module permettant de travailler en assembleur.

R. T. C.
130, av. Ledru Rollin,
75540 Paris Cedex 11

(1741 M)

Une série de fins de course à haute précision

Carlo Gavazzi Omron présente une nouvelle série de fins de course compacts aux dimensions de 33 x 34 x 60 mm, la série HL-5000.



Ce fin de course à un contact inverseur à double rupture brusque, peut couper 5A sous 250 V c.a.. La répétitivité du microrupteur interne est de 0,01 mm. Le HL-5000 de Omron a un boîtier robuste en aluminium moulé sous pression qui le protège contre les pénétrations de l'eau, de l'huile et de la poussière (IP65). Sept différents types de tête de fonctionnement sont disponibles. La durée de vie mécanique est de plus de 10 millions de manœuvres.

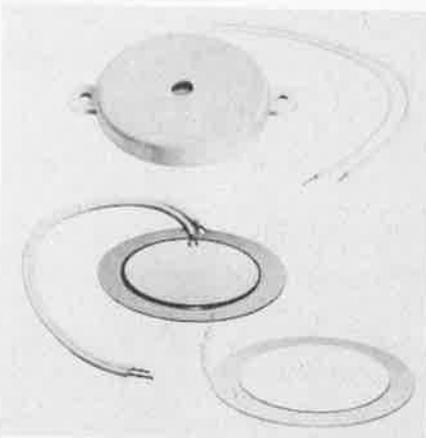
Carlo Gavazzi Omron S.A.R.L.
27-29, rue Pajol,
75018 Paris

(1743 M)

Un buzzer puissant chez Toko

TOKO annonce le lancement d'un nouveau buzzer piézoélectrique, série PB, combinant un niveau sonore élevé avec une consommation très réduite et de ce fait directement compatible aux circuits C-MOS.

Les différentes versions se distinguent par leur capacité parallèle et leur fréquence de résonance typique. La référence PB2720 en



boîtier rond de 3cm de diamètre pour une hauteur de 4mm, a une bande passante de 1 à 7 kHz à 70 dB, la fréquence de résonance typique étant de $4,5 \pm 0,5$ kHz. Le niveau sonore atteint alors plus de 80 dB pour une consommation inférieure à 1mA pour 3V crête-à-crête.

Acoustical composants
81, rue de cassel,
Neuf-Berquin 59940 ESTAIRES

(1617 M)

Les mémoires ECL de R.T.C.

R.T.C. présente des mémoires ECL du type RAM 1 K bits, en version rapide, avec un temps d'accès maximum de 10 nanosecondes, et en version faible consommation. Ces mémoires sont compatibles avec les niveaux de la logique ECL 10 K ou ECL 100 K. Elles sont fabriquées en technologie ECL dans le procédé dit SUBILO ou subnanoseconde, avec isolement latéral par oxyde, dont la fréquence de coupure est de 4,5 GHz. Dans la version rapide, le temps d'accès typique est de 6 nanosecondes. Dans la version faible consommation, ces mémoires tiennent la spécification des mémoires 10.146 produites jusqu'à ce jour.

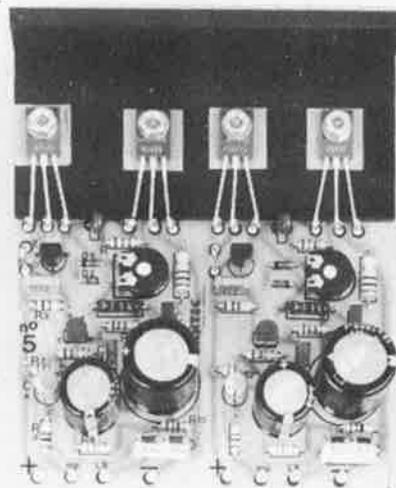
R. T. C.
130, av. Ledru-Rollin
75540 PARIS Cedex 11

(1703 M)

Les Hobbykits de Pantec

En plus de sa gamme d'appareils de mesure, Pantec a récemment introduit sur le marché une nouvelle ligne de produits "Hobbykits" destinés aux "électroniciens-amateurs". Ces produits sont livrés sous boîtier plastique rigide. Cette nouvelle gamme contient:

- une alimentation stabilisée ajustable avec protection contre les courts-circuits et les surcharges. En utilisant un potentiomètre, on peut ajuster la tension de sortie de 2 V à 30 VCC, et le courant de sortie de 20 mA à 2,2 A. Par simple modification, la plage de courant peut s'étendre jusqu'à 3,5 A. Pour cette alimentation, le transformateur aura une sortie en CA d'au maximum 28 V - 2,5 A.
- amplificateurs stéréo 2 x 10 watts et 2 x 40 watts. Ce dernier est fourni avec un transistor Darlington et sa plage de fréquence s'étale jusqu'à 50 kHz. L'amplificateur 2 x 10 watts à pleine puissance présente sur son entrée (100 mV) une résistance de 75 k Ohms. Les deux kits sont fournis avec une plaque de refroidissement.



Un manuel de montage détaillé accompagne le Hobbykit.

Carlo Gavazzi
Division Pantec
27-29, rue Pajol
75018 PARIS

(1707 M)

marché

WISLOGIC

La mesure chez Bang et Olufsen

Le fluctuomètre WM2 de B et O est particulièrement adapté au contrôle de la stabilité de la vitesse des magnétophones et des magnétoscopes, ainsi que des platines tourne disques. Les spécialistes de la maintenance verront un avantage dans la mesure simultanée du taux de pleurage, et du scintillement aux normes DIN en mode linéaire ou pondéré. Les filtres aux normes DIN, IEC, CCIR, AWSI et IEEE sont en effet incorporés. Les mesures se font de $\pm 0,316\%$ à $\pm 3,16\%$ pleine échelle, avec un signal d'entrée de $300\ \mu\text{V}$ à $10\ \text{V}$ par prise 5 broches DIN. Les mesures



de variations de vitesse (driftmeter) se font de $\pm 0,316\%$ à $\pm 10\%$ pleine échelle avec la possibilité de réglage de la tension de décalage de 10% . Des sorties analogiques AC/DC permettent des enregistrements.

La version WM1 permet de faire des analyses en fréquence de 1 à $316\ \text{Hz}$ avec une mémorisation des valeurs crêtes et sigma. Cette version est programmable à distance.

*Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, rue Carle Vernet, B.P. 2
92310 SEVRES*

(1618 M)

Un enregistreur à cartouche avec formateur "intelligent"

La sauvegarde des informations enregistrées sur les disques magnétiques rigides à haute densité est très bien assurée sur les bandes magnétiques $\frac{1}{2}$ pouce et $\frac{1}{4}$ pouce.

L'intérêt des cartouches $\frac{1}{4}$ pouce du type 3M-DC 3004 réside dans leur grande maniabilité assortie d'une capacité très substantielle (stockage de $15\ \text{Mo}$ de données).

Kennedy, spécialisé depuis plus de 16 ans en enregistreurs magnétiques numériques $\frac{1}{2}$ pouce, pour lesquels il est devenu le premier constructeur mondial, a accru sa gamme d'un système enregistreur à cartouche de 300 et 400 pieds: le modèle 6450. Cet enregistreur est pourvu d'un formateur "intelligent" de technologie avancée, dont l'interface est réalisée sur PicoBus (normalisation de 8 lignes bi-directionnelles de données et 8 lignes uni-directionnelles de commandes avec procédure "handshake"). L'enregistreur offre une lecture immédiatement après écriture; il utilise la technique de codage de groupe GCR procurant une complète intégrité des données stockées à 6400 bpi sur quatre pistes explorées conti-



nument en serpent (vitesse 30 ips). Le formateur permet d'effectuer des recherches de fichiers sur n'importe quelle piste avec un temps d'accès réduit. Le temps de démarrage-arrêt est de 25 ms. La vitesse de transfert des données est de 192 kilobits/s. Innovation intéressante: l'enregistreur à cartouche Kennedy est adapté au branchement d'un analyseur de signatures. On sait que cette méthode de maintenance par comparaison entre signaux théoriques et signaux réels est à la fois efficace et rapide.

*Tekelec-Airtronic
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet
B.P. 2
92310 Sevres*

(1742 M)

Le langage Forth disponible sur les micro-ordinateurs Rockwell AIM 65

FORTH, langage extensible de haut niveau, particulièrement utile pour les applications de contrôle, est désormais disponible sur ROM pour le micro-ordinateur Rockwell AIM 65.

L'extensibilité du langage FORTH permet à l'utilisateur de créer facilement des jeux d'instructions absolument spécifiques à son application. Il est alors possible d'écrire les programmes à l'aide de ce nouveau vocabulaire, ce qui autorise les ingénieurs, qui ne sont pas programmeurs, à se servir efficacement du micro-ordinateur. Parmi les domaines d'applications, on peut citer le contrôle industriel, les graphiques vidéo et les interfaces de périphériques. Langage hautement interactif, FORTH dispose de

plusieurs fonctions incorporées: compilateur, assembleur, éditeur de textes et interpréteur "run-time". Sa conception interactive permet la mise au point immédiate des programmes, ce qui réduit le travail consacré à leur création. FORTH AIM 65 tient sur deux ROM de 4K octets, à enficher directement sur le module principal de l'AIM 65.

Rockwell International est un important groupe multi-industriel qui applique des technologies de pointe à une large gamme de produits dans les secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale, de l'électronique et de l'industrie générale.

*System-contact
1, place de la balance
Silic 4B
94613 - Rungis Cedex*

(1744 M)

marché

WISLOGIC

Isbc 250: carte mémoire à bulles

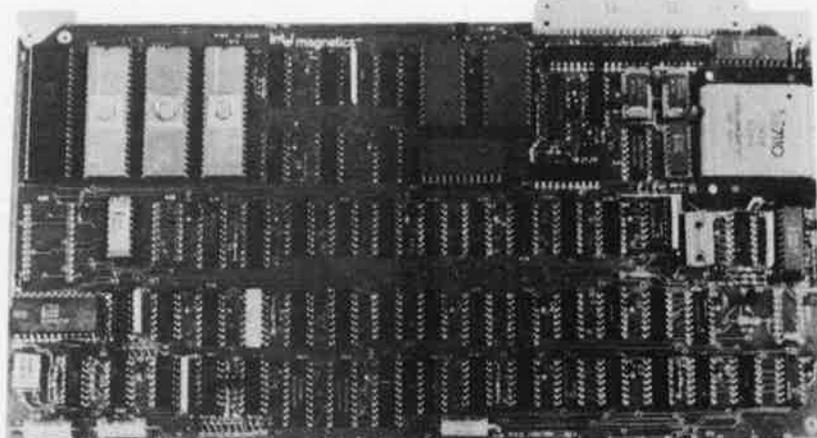
- interface multibus
- mémoire non volatile de 1 mégabit
- temps d'accès moyen: 40 ns
- correction automatique d'erreur
- détection de coupure secteur (mémoire protégée contre les accès intempestifs).

La carte isbc 250 contient 128 kilo octets de mémoire non volatile utilisant le boîtier intel 7110 (1 méga bit), le générateur d'impulsions 7230 et les circuits d'interface 7242, 7250 et 7254. Cette carte est compatible avec le multibus et sera utilisée dans les applications nécessitant une grande capacité mémoire et une très grande fiabilité, condition excluant l'utilisation de périphériques magnétiques (disquettes, cassettes, etc. . .).

Un logiciel de test est fourni avec cette carte, qui permet son utilisation dans un système de développement intellec pour permettre l'évaluation du composant mémoire à bulles.

*Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet
B.P. 2
92310 Sevres*

(1740 M)



Petites Annonces

Rédigez votre texte de façon lisible (à la machine, si possible). Précisez dans votre texte vos coordonnées ou numéro de téléphone avec l'indicatif départemental. Ev. ls. abrs. (évitiez les abréviations!).
Comptez 27 lettres, signes ou espaces par ligne. Pour les particuliers: 10,— FF TTC par ligne, minimum 2 lignes. Pour les professionnels: 25,— FF HT par ligne, minimum 5 lignes.
Les insertions sont payables à la commande.

Capteurs de débit et Capteurs de vitesse, informez-vous auprès d'Acoustical Composants Sarl. B.P. 12 - 59181 Steenwerck - Tél: (28) 48.21.14.

Vends carte avec 8080 (cours 625A de ICS) + 3 livres sur le 8080. 2500 F. Ecrire: Bertrand F. 32 B5, le Roc 26700 Pierrelatte.

Particulier vend nova 1220 assembleur/fortran lv/basic 3 unités disques amovibles 3 x 1M5 Mts 16 Bt, prix intéressant, tél: (71) 61.51.87. après 18 h 30

Face avant toute impression alu adhésif 20 coloris unité série, circuits, catalogue, 3 timbres-top, Président, Av. hugues 06140 VENICE

Artisan Electronicien résidant en Martinique et disposant atelier de 2000 m² couvert **cherche** fabricant ensemble électronique radio ou télévision en pièces détachées à monter sur placé pour utilisation locale. Ecr.Orel E. 15, Z. Artisanale, Ducos 97224 Martinique.

Vends génés Hewlet-Packard 608 10 à 420 MHz et 606 50 k à 65 MHz. Renseignements et proposition: Alloiteau 17 av. de la Paix 28300 LEVES Tél. 213162 13-14 heures.

Le Disco Poster est arrivé! 70 x 50 cm. 25 F pièce plus 6 F port et emballage par envoi. Envoyer chèque à ELEKTOR. BP 53. 59270 Baillieu.

Voir l'encart dans ce numéro pour les Conditions d'insertion des Petites Annonces Elektor.

OUVERTURE A TOULON

RADIELEC

COMPOSANTS

**"Le France" Avenue Général NOGUES
83000 TOULON**

- Kits
- Composants
- Revues électroniques
- Télé-HiFi

HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR

06800 CAGNES-SUR-MER • TEL. (93) 73.49.45
3, Bd. de la Plage (Bord de Mer) près de l'Hippodrome

NOS PROMOTIONS DU MOIS :

AMPLIS HYBRIDES	STK 036	92,00
	STK 050	152,00

REPertoire DES ANNONCEURS

Acer Composants	12-6, 12-7
Acoustical	12-100
A.E.E.G.	12-98
Air-Parts Electronics	12-101
Alfac	12-11
Aux Composants Electroniques	12-98
Béric	12-4, 12-5
Césam	12-95
C.F.L.	12-103
Compokit	12-94
Decock	12-108
Electrome	12-10
Electron-Shop	12-103
Electronic-System	12-98
Elektor	12-85, 12-86, 12-95
Europe Electronique	12-17
Hobbylec	12-85
Iceditel	12-11
Kliatchko	12-100
Leader Electronique	12-107
Lextronic	12-103
Magnetic-France	12-8, 12-9
M.C.R.	12-10
M.M.P.	12-100
Montparnasse Composants	12-104, 12-105

Pentasonic	12-88 à 12-91
Polytronic	12-98
Poussiègues	12-12
Publitronic encart,	12-14, 12-16, 12-99, 12-103, 12-106
Radielec	12-85
Radio-Prim	12-92, 12-93
Reuilly Composants	12-96, 12-97
Selectronic	12-15
Silicone Vallée	12-13
Smoke Signal Broadcasting	12-87
Tévélabo	12-102
Les Petites Annonces Elektor	12-85

ELEKTOR
1981

France: 90F

Etranger: 110F

ABONNEMENT

Recevez chez vous et dès parution les onze numéros d'Elektor (dont un numéro double "Circuits de Vacances") de janvier à décembre 1981. N'oubliez pas de joindre à votre demande d'abonnement le règlement correspondant.

RÉ-ABONNEMENT

Si vous êtes déjà abonné en 1980, n'oubliez pas de vous ré-abonner avant décembre pour éviter une éventuelle interruption des envois à partir de janvier. Découpez l'étiquette d'adresse sur votre pochette d'envoi et renvoyez la à Elektor avec le règlement correspondant.

RANGEMENT

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'Elektor.

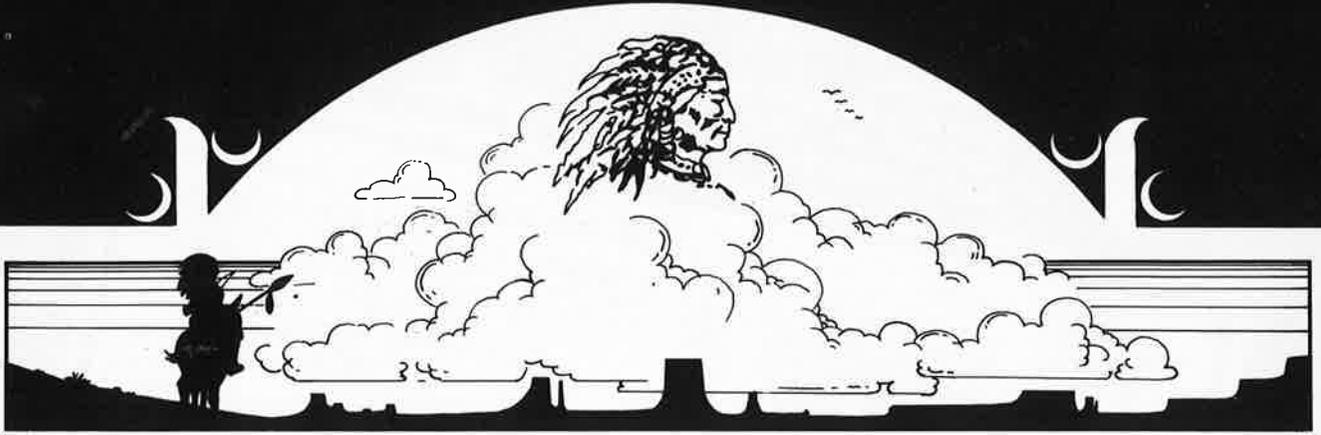
Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publié l'information que vous recherchez.

De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Prix: 30 F.

ELEKTOR
B.P. 53
59270 Bailleul



COMPOSANTS

TTL-CMOS

Du 7 400 au 74 368 et du CD 4000 au CD 4539.
Tous nos composants sont d'origine et vendus à des prix usins.

Tarif et liste sur demande.

MICROPROCESSEURS

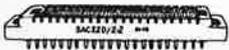
ZILOG Z80
MOSTEK MK 3870, MK 3880
MOTOROLA 6800, 6803
INTEL 8080, 8085
ROCKWELL 6502
NATIONAL SEMI-CONDUCTOR SC/MP
SYNERTEK 6502

Nous distribuons des unités centrales (CPU) mais aussi et surtout tous les composants périphériques.
Tarifs et liste sur demande.



CONNECTEURS

Du 2,54 au 3,96 en passant par la DB 25.
Tous les connecteurs courants sur stock.
Tarif et liste sur demande.



MICRO-ORDINATEURS

COREX 800

Imprimante à aiguille 60 lignes/minute compacte, imprime des caractères alphanumériques ou graphiques.
Tous les modes de fonctionnement standards sont intégrés dans cette imprimante de faible coût :

- double générateur de caractères, dont un programmable par votre système.
- Entraînement par tracteur à ergot ajustable.
- Programmation du nombre de caractères par ligne (72, 80, 96, 120, 132).
- Interface série RS 232 C ou boucle de courant (16 vitesses de transmission).
- Interface IEEE avec sélection du port utilisé.
- Interface standard industrielle parallèle.

PRIX : 3 994 F



CARTES CHIEFTAIN

de Smoke Signal Broadcasting.
Nous ne vous proposons pas avec cet ensemble de cartes, un ensemble figé et disparate, mais toute une famille incluant le HARD et le SOFT. Cette famille permet en partant d'une base peu coûteuse de construire un véritable système de gestion avec 4 M. octets de floppy, une UC à base de 6809, et jusqu'à 128 K de RAM.

CONTROL BOARD D/Densité	2 760 F
MOTHER BOARD	1 425 F
PARALLÈLE BOARD	456 F
DUAL SERIAL BOARD	620 F
VIDEO BOARD	2 435 F
CPV BOARD 6809	1 650 F

Renseignements sur place ou contre enveloppe timbrée.



AIM 65

Pour apprendre ou s'amuser l'AIM est certainement l'un des produits les mieux adaptés à l'initiation et au développement.

- Assembleur éditeur 8 K
- 4 K de RAM — 1 K d'origine (2114)
- Imprimante thermique alphanumérique
- Afficheur alphanumérique 20 digits
- Interface K7 (2 standards)
- Interface série et parallèle
- Clavier ASCII

PRIX : 3 351 F

OPTIONS

MACRO ASSEMBLEUR 4 K	720 F
BASIC 8 K	940 F
1 K RAM (2 x 2114)	128 F
Vidéo (16 lignes 64 caractères)	1 584 F
Clavier	635 F
Papier, 4 rouleaux	35,70 F
Programmeur (2708/2716)	1 240 F
Carte 16 K	2 910 F
Carte fond de panier	1 410 F

APPLE

Des trois leaders du marché américain APPLE est le seul à offrir du graphisme haute résolution mais surtout il est maintenant supporté en Europe par une infrastructure logicielle sans équivalent.



APPLE PLUS 16 K	6 996 F
32 K	7 779 F
48 K	8 650 F
Floppy avec contrôleur 5" 116 K	3 774 F
Floppy sans contrôleur 5" 116 K	3 108 F
Double floppy 8" avec contrôleur 512 K	14 400 F
Extension caractères minuscule	598 F
ROM auto-start	388 F
Tablette graphique	4 650 F
Modulateur noir et blanc	222 F
Carte RVB	865 F
Carte SECAM	1 087 F
Sortie parallèle	1 354 F
Sortie série RS 232 C	1 354 F
Carte VIDEOTERM (permet d'afficher 24 x 80)	2 564 F
Carte horloge avec batterie	2 280 F
Carte Z 80	2 830 F
Carte langage (PASCAL + BASIC INTEGER + APPLE SOFT)	2 888 F
Carte proto wrapping	144 F
Carte vidéo et caméra	2 888 F
Carte interface LOCAL	1 554 F
Moniteur noir et blanc	1 250 F
Moniteur couleur avec RVB	4 084 F
Imprimante COREX 800B	3 994 F
Imprimante OKI 5200	5 620 F
Disquette pour floppy 5"	34 F
Disque pour floppy 8"	71 F



TÉLÉPHONE SANS FIL

Coupez le fil mais gardez la ligne.

Composé de 2 éléments, cet appareil vous libère des contraintes des postes fixes.

- Le boîtier électronique muni d'une prise P et T se branche à la place de votre combiné actuel. Il se dissimule aisément.
- Le combiné émetteur-récepteur avec antenne et clavier à touche, sans fil, vous permet de recevoir et de demander toutes vos communications dans un rayon de 100 m.

PRIX : 1 693 F

Nous devons vous rappeler que pour l'instant l'utilisation de ce matériel n'est pas permise en France (code P et T, article L 89).



APPAREILS DE MESURES

PRIX SPÉCIAUX SUR LES OSCILLOSCOPES HAMEG et TÉLÉÉQUIPMENT

CONSULTEZ NOUS

SMOKE SIGNAL BROADCASTING

39 rue DAVY. PARIS 75 017. M° Guy Moquet ou Brochant.



PENTA 13. 10, bd Arago,
75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Métro Gobelins

PENTA 16. 5, rue Maurice Bourdet,
75016 PARIS. Tél. : 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro Charles-Michels.

CB Tous les accessoires stations fixes
et mobiles **A DES PRIX EXCEPTIONNELS.**



HAMEG		
«HM 307».	Simple trace 10 MHz	1.590 F
«HM 312/8».	2 x 20 MHz	2.446 F
«HM 412/4».	Double trace 2 x 20 MHz	3.587 F
«HM 512/8».	Double trace 2 x 50 MHz	5.833 F
«HM 812».	Double trace 2 x 50 MHz	16.158 F

3

- FORMULES DE CRÉDIT
 - CRÉDIT GRATUIT
 - CRÉDIT REPORT
 - CRÉDIT IMMÉDIAT
- Nous consulter.

VENTE PAR CORRESPONDANCE : TÉLÉPHONEZ OU ÉCRIVEZ A
PENTA 13, 10, bd Arago, 75013 PARIS.

FRAIS DE PORT
— Composants : paiement à la commande + 10 F.
Contre-remboursement, joignez 18 F.

— Gros matériel : paiement à la commande + 53 F.
Contre-remboursement, joignez 78 F.

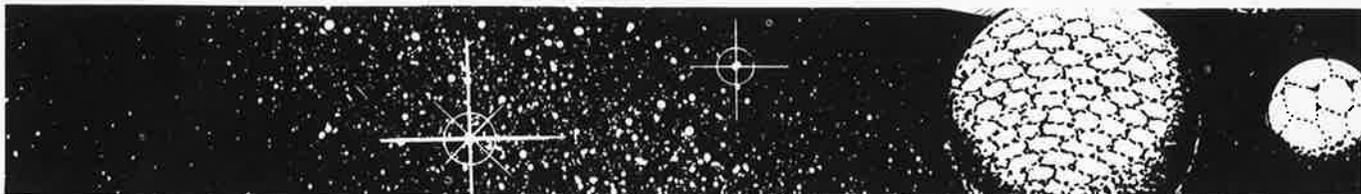
Attention : Libellez vos ordres de paiement au nom de **PENTASONIC**.
PENTASONIC, c'est le spécialiste des composants micro,
logiques et linéaires.



LE CATALOGUE PENTASONIC EST ARRIVÉ.
Pour être au courant immédiatement des
nouveauautés, des promotions, des affaires,
240 pages dont 60 de listing informatique,
180 pages de descriptions, plus de
3.200 produits, remise à jour constante.

30 F. + port 9 F





COMPOSANTS MICROPROCESSEURS ● MOTOROLA ● INTEL ● NATIONAL ● ROCKWELL

MOTOROLA	MK 3881 (PIO) 4 MHz	109,85	8212 I/O port	21,65	MM 2114	75,00
MC 6800 (UC)	MK 3882 (CTC) 2,5 MHz	97,90	AY 5-2376 Décodeur de clavier	148,00	MM 4116	87,00
MC 6802 (UC)	MK 3882 (CTC) 4 MHz	109,85	RD 3-2513 Générateur de caractères	92,00	8214	46,05
MC 6809	MK 3883 (DMAC) 2,5 MHz	341,00	Mémoires mortes		8216 Bus driver	21,65
MC 6810 (RAM)	MK 3883 (DMAC) 4 MHz	382,00	EPROM 1 K x 8, 2708	89,00	8224 Horloge driver	34,65
MC 6821 (PIA)	MK 3994 (SIO) 2,5 MHz	477,40	EPROM 2 K x 8, 2716	197,00	8228 Syst. cont.	44,65
MC 6840 (Timer)	MK 3994 (SIO) 4 MHz	534,00	TTL 32 x 8, 8578	35,40	8238	44,60
MC 6844 (CDMA)	FD 1791 (Contrôleur de floppy)	458,00	TTL 256 x 4, 74 S 287	21,00	8251 Prog. com inter.	50,95
MC 6845 (CCRT)			MM 2716	287,00	8253 Prom timer	125,45
MC 6850 (ACIA)			MIKBUG 6830	167,00	8255 Per Interface	46,60
MC 6852 (SSDA)	ROCKWELL		JBUG 2708	147,00	8257 DMA control	106,05
MC 6875 (Horloge)	6502 (UC)	147,50	Penta BUG 2 x 2708	294,00	8259 Prog. inter.	106,85
MC 14411 (band rate)	6522 (VIA)	118,00	Basic VIM 1	200,00	8279 Interface clavier visu	119,00
MC 8602 générateur monostable	6532 RAM I/O Timer	149,00	Basic AIM 65	940,00	MM 3242 Contrôleur mémoire dyn.	105,80
NS			Assembleur AIM 65	790,00	MM 5841 UP Incrusteur d'images	48,00
SC/M/P 500	DIVERS		Rom de contrôle visu* DC II	35,70	DS 8861 UP Driver	28,80
SC/M/P 600	SFF 96364 (CCRT)	185,00	Générateur de caractères* GC III	195,00	BI LS 81	35,00
INS 8154	N 8 T 26 - Quad. dr. invers. de bus bidir.	14,00	(*pour SFF 96364)		ADC 0804 Analogique digital	46,10
	N 8 T 28 - Quad. driver de bus bidirect.	19,40	Mémoires vives		MM 57109 Processeur de calcul	246,00
	N 8 T 95 - Sext. dr. de bus, cde NOR	13,20	MM 1501 statique 256 x 4	27,00	MC 3459 Driver d'horloge	25,20
	N 8 T 96 - Sext. dr. invers. de bus, cde NOR	13,20	MM 2102 statique 1 K x 1	18,00	MC 3480 Contrôleur mémoire dynam.	120,40
	N 8 T 97 - Sext. dr. de bus, cdes sép.	13,20	MM 2111 statique 256 x 4	26,10	AY 5-1013 UART	69,00
	N 8 T 98 - Sext. dr. invers. de bus, cdes sép.	19,20	MM 2112 statique 256 x 4	27,00	AY 3-1015 UART mono tension	77,00
ZILOG	8080 CPU	60,90				
MK 3880 (UC) 2,5 MHz	8085 CPU	138,65				
MK 3880 (UC) 4 MHz						
MK 3881 (PIO) 2,5 MHz						

TTL

7400N	2,40	7432N	4,80	7479N	42,30	74125N	6,00	74165N	16,40
7401N	1,90	7437N	3,70	7480N	10,55	74126N	6,00	74166N	17,60
7402N	2,65	7438N	3,70	7481AN	12,10	74128N	6,70	74167N	25,70
7403N	2,50	7440N	2,50	7483AN	11,30	74132N	7,90	74170N	24,40
7404AN	2,30	7442N	6,25	7485N	13,70	74136N	4,10	74172N	71,50
7405AN	2,90	7443N	7,80	7486N	4,20	74139N	11,40	74173N	19,40
7406N	4,00	7444N	9,60	7489N	38,70	74141N	12,10	74174N	8,85
7407N	4,00	7445AN	23,25	7490AN	5,80	74145N	13,40	74175N	21,00
7408N	2,90	7446AN	16,30	7491AN	10,30	74147N	19,50	74176N	10,35
7409N	2,90	7447AN	8,50	7492AN	6,70	74148N	13,30	74180N	6,70
7410N	2,50	7448N	14,40	7493AN	6,70	74150N	20,80	74181N	34,00
7411N	2,90	7450N	2,50	7494N	9,30	74151N	8,00	74182N	9,10
7412N	5,20	7451N	3,35	7495AN	8,20	74153N	8,00	74190N	14,40
7413N	4,00	7453N	2,50	7496N	10,80	74154AN	17,40	74191N	12,40
7414N	6,45	7454N	2,90	74100N	16,80	74155N	9,10	74192N	14,40
7416N	3,50	7460N	2,90	74107N	4,70	74156N	9,10	74193N	14,40
7417N	3,50	7470N	7,30	74109N	5,80	74157N	10,20	74194N	9,40
7420N	2,50	7472N	3,90	74121N	4,10	74160N	14,00	74195N	13,70
7425N	4,25	7473N	6,75	74122N	5,60	74161N	14,00	74199N	15,50
7427N	3,90	7474N	4,70	74123N	6,90	74162N	23,90	74198N	31,00
7428N	3,20	7475N	4,90	74124	18,30	74163AN	14,00	74199N	28,45
7430N	2,50	7476N	4,70	74512N	27,90	74164N	11,00	75451N	6,90
								75452N	6,90

C-MOS

4000BE	2,10	4044BE	16,60
4001BE	3,55	4046BE	18,50
4002BE	2,10	4047BE	12,40
4005BE	6,20	4048BE	6,60
4007BE	2,90	4049/4050BE	7,40
4009BE	16,70	4051BE	12,75
4009A/10BE	7,90	4052/4053BE	9,20
4011BE	3,50	4060BE	17,80
4012BE	2,90	4066BE	7,40
4013BE	5,15	4068BE	16,20
4015BE	13,65	4069BE	11,60
4016BE	6,20	4070BE	6,60
4017BE	15,20	4071/4072BE	3,60
4018BE	20,90	4073/4075BE	3,60
4019BE	6,60	4078BE	3,60
4020BE	18,70	4081BE	3,60
4023BE	2,90	4082BE	3,60
4024BE	11,30	4093BE	13,55
4025BE	2,90	4510BE	12,60
4026BE	23,70	4511BE	24,10
4027BE	7,20	4512BE	27,80
4028BE	10,80	4519BE	24,00
4029BE	11,65	4520BE	24,00
4030BE	6,00	4536BE	66,60
4035BE	15,20	4538BE	34,20
4036BE	39,00	4539BE	27,60
4040BE	12,45	4582BE	16,90
4042BE	13,10	4585BE	15,10

DIODES/PONTS

A 14 U. Redressement 2,5 A, 25 V	1,40
BA 102. Varicap 15 pF	1,60
BA 224-300. Commutation haute tension	4,30
BB 105 G. Varicap 2,8 pF	4,30
ESM 181-300. Commutation rapide 300 V, 4 A	6,40
MZ 2361. Réf. de tension, 1,24 A	6,50
1 N 753. Diode	7,40
1 N 649. 600 V, 400 mA, usage général	1,70
1 N 823. Réf. tension	9,60
1 N 3595	2,80
1 N 4007. 1 A, 1000 V, usage général	1,20
1 N 4148. 150 mA, 75 V, commut. rapide	0,40
1882. Diode faible capacité 10 V, 40 mA	4,20
OA 95. Germanium, 115 V, 50 mA	1,60
OA 97. Germ. commutat., 25 V, 110 mA	1,55
OA 202. Germ. commutat.	0,90
1 N 64. Détection vidéo Germ. tungstène	1,20
Diodes Zener, 0,4 W	2,30
Diodes Zener, 1 W	3,30

PONT DE DIODES

1,5 A, 200 V	5,20	6 A, 200 V	14,00
4 A, 200 V	9,90	10 A, 200 V	16,00
5 A, 100 V	11,00	25 A, 200 V	27,00

TRIACS et THYRISTORS

2N 1598 Th 1,6 A, 300 V	13,70
2N 1599 Th 1,6 A, 400 V	11,40
2N 2329 Th 1,4 A, 400 V	17,40
2N 5061 Th 0,8 A, 50 V	13,00
2N 5061 Th 0,8 A, 60 V	11,30
C 106 D Th 4 A, 400 V	9,40
SC 116 D TR 8 A, 400 V	0,90
SC 146 D TR 10 A, 400 V	10,80
SC 151 D TR 15 A, 400 V	13,80
DIACS 32 V	3,90
BRY 5560 Th 0,8 A, 10 A, 600 V	22,00

C. I. LINÉAIRES ET SPÉCIAUX

BFG 14. Double fet pour montage amplif dif.	33,60	LM 323 régulateur 3 A, 5 V	37,00	TBA 651	28,00	XR 1488 interface RS 232	24,30
SO 41 P Amplif FMI/IF avec démodulateur	15,70	LM 324 quad amp. OP	8,40	TAA 661 FMI/IF amplif limitur and détecteur	28,30	XR 1489 interface RS 232	24,30
SO 42 P Mélangeur HF	18,20	LM 340 T5 régulateur 5 V, 1 A	9,90	LM 709 amplif OP	7,40	XR 1554 amplif BF	238,00
LM 0042 Amp. op. à fet	64,60	LM 340 T6 régulateur 6 V, 1 A	9,90	LM 710 comparateur de tension	8,10	XR 1558 double régulateur ± 15 V	102,80
TL 71 faible bruit	9,00	LM 340 T 12 régulateur 12 V, 1 A	10,45	LM 720 double comparateur	24,40	MC 1590 amplif HF avec CAG	83,70
TL 881 amplif OP bi-fet	5,35	LM 340 T 15 régulateur 15 V, 1 A	10,45	TBA 720	27,00	MC 1733 amplif vidéo différentiel	31,40
TL 82 double bi-fet	10,40	LM 340 T 24 régulateur 24 V, 1 A	10,45	UAA 720	13,80	LM 1800 quad amplif OP	27,50
TL 084 quad Amp. OP bi-fet	22,60	LM 341 T 24	10,45	LM 723 régulateur de tension	10,70	TDA 2092 amplif BF 6,5 W	24,00
LD 110 3 1/2 digit A/D converter	71,90	LM 348 quad. Amp. OP	23,20	LM 725 amp. OP d'instrumentation	35,00	ULN 2003	23,30
LD 114 circuit complexe	142,00	LM 349 quad. Amp. OP	19,30	LM 741 amp. OP	5,90	TDA 2004	45,00
L 120 Détecteur de passage à zéro	43,80	LF 354 amplif OP	7,40	LM 747 double amp. OP	11,90	TDA 2020. Amplif	29,90
LD 120 4 1/2 Digit A/D converter	95,00	LM 377 double préamplif BF 2 W	26,50	LM 748 amp. OP	12,50	XR 2206 générateur de signaux	54,00
LD 121 4 1/2 Digit A/D converter	104,00	LM 380 Amplif BF	26,00	JA 748	10,30	XR 2208 PLL de précision	61,00
LD 130 3 Digit A/D converter sur un seul chip 1 mV résolution	126,50	LM 381 double préamplif faible bruit	26,35	JA 753 FM gain block	18,00	XR 2240 programmable tuner/counter	37,40
L 144 Trio Amp. OP avec compensation interne	88,70	LM 382 préamplif stéréo faible bruit	29,90	JA 758 RC PLL stéréo décodeur	43,00	SFC 2812 régulateur 12 V, 1,5 A	24,00
TCA 160 amplif BF 2 W	25,30	LM 386 Amplif BF	12,50	TCA 760	28,60	LM 2907 B convertisseur fréquence tension	22,50
UAA 170 commande 16 Leds. point lumineux	16,20	LM387 double préamplif, faible bruit	11,90	LM 761 double transistor	19,50	LM 2917 con. frég. tension	22,80
UAA 180 commande 12 Leds, barrière lumineuse	16,80	LM 389 générateur de bruit	12,00	TAA 790 Générateurs d'impulsions (TV)	37,40	LM 3075 FMI/IF détecteur et préamplif audio	22,30
SFC 200 régulateur de tension positive	46,20	LM 391	24,50	TBA 790 amplif BF, 2,1 W	31,10	MC 3301 amplif OP	11,20
DG 201 commutateur analogique 4 voies SPST	64,20	TBA 400 Amplif HF	38,70	TBA 800 amp. BF 5 W	19,80	MC 3302 amplif OP	8,40
LM 204 régulateur de tension négative	61,40	TCA 420	23,50	TBA 810 amplif BF 7 W	28,00	TMS 3874 horloge	40,00
TBA 221 amplif OP faible bruit	19,65	TCA 440	23,70	TBA 820	11,00	LM 3900 quad. amplif OP	11,20
ESM 231 amplif BF 18 W	34,00	DC 512. Cons. + 5 V - 12 V	91,20	TBA 830 S	31,70	MC 4024	41,25
TBA 231 double Amp. OP faible bruit	28,40	NE 529 comparateur différentiel rapide	28,30	TCA 830 amplif BF 3,7 W	16,30	MC 4044 PLL	34,00
TBA 240	23,80	NE 543 commande servo moteur	41,20	TBA 860	34,40	TCA 4500 A décodeur stéréo	28,25
LM 301 amplif OP	4,90	TAA 550 stabilisateur de tension	8,20	TAA 861 double transistor	17,30	SFF 5200	14,10
LM 305 régulateur de tension 45 mA, 40 V	11,30	LM 555 timer	4,80	TCA 940 amplif BF, 10 W	36,80	MM 5314 horloge 4 digit	79,00
LM 307 amp. OP	10,70	NE 556. Dual timer	15,05	TDA 1042 amplif BF 10 W	32,40	MM 5316 horloge 4 digit avec réveil	67,50
LM 308 amplif OP	13,00	LM 557 PLL	52,95	SAD 1054 amplif BF 5 W	37,80	NE 5596 modulateur démodulateur	18,70
LM 309 K régulateur 5 V, 1,5 A	24,00	LM 565 PCL	27,10	TMS 1122	99,00	MC 7905 régulateur nég. 5 V	12,40
TAA E10	19,80	LM 567 VCO	30,70	LM 7915 régulateur négatif 15 V	12,40	MO 8002 double transistor	23,50
LM 310 amplif suiveur	35,10	TBA 570 récepteur AM/FM	12,30	ICL 8038	63,20	ICL 8038	

TRANSISTORS... 2 N... BC... BF... ESM...

Table listing various transistors with columns for part number, price, and technical specifications.

KITS... JOSTY... IMD... ELECTRONIC SYSTEMS...

Table listing electronic kits and systems with columns for name, price, and brief description.

CONDENSATEURS • RESISTANCES • POTENTIO • COMMUTATION • QUARTZ / FILTRES

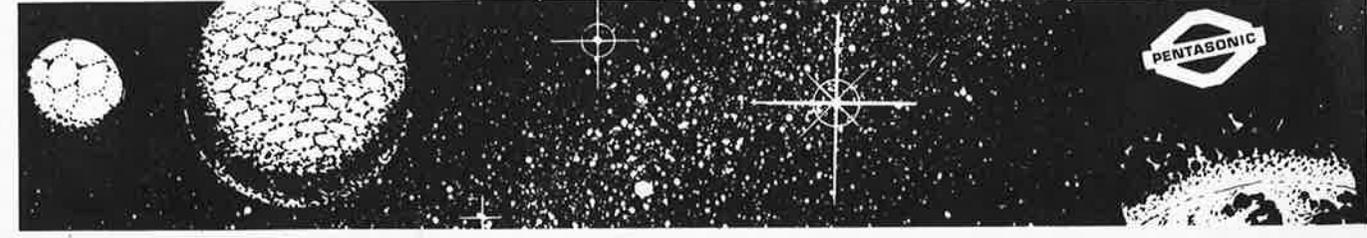
Table listing electronic components like capacitors, resistors, potentiometers, and quartz filters with columns for type, value, and price.

COFFRETS

Table listing electronic enclosures (coffrets) with columns for model, size, and price.

OPTO • MATERIEL POUR FABRICATION DE C.I. • PROTOTYPES

Table listing optoelectronic materials and prototyping materials with columns for type, description, and price.



MATERIEL DE CONNEXION

HP mâle	1,70 F	Din mâle 5 broches	2,80 F	Embasse jack mono 6,35	4,80 F	Connecteur 16B à sertir	14,80 F	Klep's réf. 2. Grip fil grand modèle	20,50 F
HP femelle	2,45 F	Din femelle 5 broches	2,00 F	Jack mâle stéréo 6,35	5,10 F	Connecteur floppy à sertir	49,20 F	Fil avec pointe touche	18,00 F
Embasse HP femelle	1,90 F	Din embasse 5 br. plastique	2,30 F	Jack fem. prol. stéréo 6,3	3,20 F	57-30360 Amphéno		Tester kit. Kit pointe de touche	37,30 F
Embasse HP mâle	3,30 F	Embasse 5 br. mâle CI	4,35 F	Embasse jack stéréo 6,35	5,30 F	Conn. Centronics à souder	71,00 F	Connecteur 2-25/2 54/PIA	53,40 F
Embasse HP à couper	2,50 F	Din 5 br. mâle métal	15,80 F	Pince à C.I. 16 B	33,60 F	Conn. Centronics à sertir	39,75 F	Connecteur 2-50/2 54/Proteus	80,20 F
RCA mâle	2,50 F	Din 5 br. femelle métal broches	17,00 F	Pince à C.I. 24 B	75,00 F	UG 88/Umphéno. BNC mâle 3100	13,30 F	CCL 6 TVZ. 6B 3, 96	Connecteur 4,50 F
RCA femelle	2,50 F	Din femelle 6 broches	2,80 F	Pince à C.I. 40 B	88,00 F	UG 290A/U. BNC châssis	13,60 F	CCL 10TVZ. 10 B 3, 96	Connecteur 5,30 F
Embasse RCA	2,15 F	Socle din 6 broches	1,90 F	DB 9P. Cannon mâle	14,30 F	NC 551. Fiche à visser coaxiale	9,80 F	CCL 15 TVZ. 15 B 3, 96	Connecteur 6,70 F
Mâle de calculatrice	2,50 F	Jack mâle mono 2,5	1,90 F	DB 9B. Cannon femelle	19,50 F	NC 552. Embasse à visser coaxiale	9,10 F	CCL 22 TVZ. 22 B 3, 96	Connecteur 11,30 F
Embasse de calculatrice	2,50 F	Jack fem. prol. 2,5	2,00 F	Capot pour DB 9	19,20 F	NC 560. T à visser coaxial	27,20 F	Coupleur 2 piles de 1,5 V	3,90 F
Fiche banane auto. 4 mm mâle	6,60 F	Embasse jack mono 2,5	2,50 F	DB 25. Cannon mâle	29,70 F	Coupleur 4 piles de 1,5 V	4,90 F	Coupleur 2 piles de 4,5 V	4,50 F
Banane mâle 4 mm	1,60 F	Jack mâle mono 3,5	1,90 F	Capot pour DB 25	11,20 F	635. Prise pour coupleur 4,5	2,40 F	112B. Pression 9 V	1,70 F
Prolongateur banane 4 mm	2,20 F	Jack fem. prol. mono 3,5	2,00 F	DB 25 mâle à sertir	49,50 F	Klep's. Grip fil petit modèle	13,50 F		
Douille banane 4 mm	0,90 F	Embasse jack mono 6,35	2,50 F	DB 25 femelle à sertir	56,60 F				
Banane à vis	3,40 F	Jack mâle mono 6,35	4,10 F	Connecteur 14B à sertir	11,10 F				
Fiche banane 2 mm	3,20 F	Jack fem. prol. mono 6,35	4,00 F						
Douille banane 2 mm	5,20 F								

DIVERS POUR BF ET LIGHT-SHOW • OUTILLAGE

Capteur téléphonique	10,40 F	P-1. Support de spot orientable	30,50 F	Ampli 200 W HY 400	750,00 F	NR-D. Accu bâton gros	49,00 F	401.09. Tournevis	10,10 F
Micro électrel	21,00 F	R-3. Rampe de 3 volets	77,20 F	STK 441. Ampli 2 fois 25 W	99,50 F	108. Prectelle droite	20,95 F	401.11. Tournevis	11,15 F
Micro Piezo. Forme pastille	14,10 F	Lampe lumière noire	34,00 F	Radiateur pour STK 441	34,00 F	110. Prectelle travail droite	27,50 F	451. Jeu de clés BTR	32,30 F
Ecouteur Piezo	9,20 F	LS-4P Tube à éclat 40 J	33,70 F	STK 070. Ampli 70 W	275,00 F	112. Prectelle coudeuse	20,65 F	JBC 15 W. Fer à souder	75,90 F
HP 50. HP 8 ohms	10,20 F	LS-150. Tube à éclat 100 J	45,00 F	Radiateur pour STK 070	47,50 F	135. Prectelle à C.I.	27,70 F	JBC 30 W. Fer à souder	62,80 F
HP 70. HP 8 ohms	11,90 F	BI-40. Transd d'impulsion	17,00 F	FUS 6 x 32 verre	2,50 F	201. Pince coupante	72,70 F	JBC 65 W. Fer à souder	69,80 F
HP 100. HP 8 ohms	15,30 F	10-100 H 20 GA. Ferrite	12,00 F	FUS 5-20. Verre	1,40 F	203. Pince plate	58,50 F	Palmical. Fer avec apport soudure	203,20 F
HP 120. HP 8 ohms	19,90 F	8-100. Ferrite	9,80 F	PF-52. CI. Porte-fusible CI	1,30 F	205. Pince demi-ronde coudeuse	70,70 F	Ironmalque. Fer av. thermostat	534,00 F
HP 16P. HP 8 ohms	23,30 F	Buzzer 3, 6, 12, 24 V	19,60 F	PFJ-13. Porte-fus, châssis 5-20	4,90 F	Pompe à dessouder	79,00 F	B.10.D. Panne inox 15 W pointe	16,45 F
KA 113. Pré-amp. RIAA stéréo	169,10 F	125 XL Ventilateur	154,00 F	PFJ-15. Porte-fus, châssis 6-32	6,10 F	405. Tournevis métal et plastique	16,65 F	B.20.D. Panne inox 15 W pointe	16,45 F
Spot 75 W rouge	10,50 F	96 125. Grille anti-poussière	74,00 F	SMP 6. Pile bâton petite	2,10 F	406. Tournevis horloger	23,35 F	R.10.P. Panne inox 30 W pointe	17,15 F
Spot 75 W jaune	10,50 F	Tissu anti-poussière	18,00 F	SMP 14. Pile bâton moyenne	2,95 F	411. Tournevis cruciforme	5,90 F	T.20.D. Panne inox 30 W pointe	17,15 F
Spot 75 W vert	10,50 F	66B. Chargeur d'accus	71,00 F	SMP 20. Pile bâton grosse	3,65 F	412. Tournevis cruciforme	9,65 F	T-65. Panne inox 65 W pointe	23,70 F
Flood 15P W rouge	28,00 F	Prémpli mono HY 5	110,00 F	E 10. Pile bâton contrôle	3,00 F	430. Tournevis de réglage	30,45 F	Panne DII. Panne à dessouder	121,40 F
Flood 150 W jaune	28,00 F	Ampli 15 W HY 30	106,00 F	SMP 622. Pile rectangle 9 V	7,95 F	401.01. Tournevis	4,95 F	Pince d'extraction. Utilisée avec	43,25 F
Flood 150 W vert	28,00 F	Ampli 25 W HY 50	146,00 F	SMP 3. Pile plate	4,70 F	401.03. Tournevis	6,30 F	Support universel. Support de fer	34,30 F
Cheillard. Monté	315,00 F	Ampli 60 W HY 120	335,00 F	NR-AA. Accu bâton petit	12,40 F	411.05. Tournevis	6,90 F	SEM 15 W. Fer à souder	71,30 F
Modulateur de lumière. Monté	295,00 F	Ampli 100 W HY 200	510,00 F	NR-SC. Accu bâton moyen	19,50 F	401.07. Tournevis	8,65 F	SEM 25 W. Fer à souder	72,30 F

MATERIELS MICRO-ORDINATEURS

Apple + Basic 16 k	7 056,00 F	Interfaces sériel/IEEE	1 495,00 F	Transdata Modem 307 A. Modem	2 800,00 F	Corex 800. Print 80 colonnes	3 994,00 F
32 k	7 878,00 F	Interfaces Centronics		Transdata Modem 307 B. Modem	3 796,00 F	Coffral M.S.I.	387,00 F
48 k	8 702,00 F	Utilisations Computink	1 058,00 F	610 OHIO. Extension 8 K Floppy	2 450,00 F	81 221 S. Boîte papier Rockwell	35,25 F
Apple II serial. Interface série	8 470,00 F	Expandapet 24 K extension Ram	3 859,00 F	Super Board. Kit microprocesseur	2 500,00 F	Rubans pour Centronics	14,00 F
Carte Sacam. Interface de codage	1 150,00 F	Expandapet 32 K extension Ram	4 493,00 F	Rockwell AIM 65. Kit microprocesseur	3 351,00 F	Clavier 53 touches	980,00 F
Apple Soft. Carte Basic	1 470,00 F	7114. Prom	635,00 F	MEK 6900 D2. Kit microprocesseur	2 282,00 F	Kit de modif IBM	7 197,00 F
Apple Intéger	1 435,00 F	7710A. Série Asyactone	1 164,00 F	Carte Basic Mek D2	1 820,00 F	Interface RS 232/CKI 5200	995,00 F
Interface Centronics/Apple	1 470,00 F	7712 R. Série Syntronic	1 164,00 F	VMI 1. Kit microprocesseur	2 134,00 F	Album range-disquette	221,00 F
Pascal Apple II. Système de langage	3 381,00 F	7811 A. Pascal Arth rap.	2 880,00 F	VAB II Carte visu	1 584,00 F	Album range-disque	235,20 F
Jeu de raquettes Apple II	120,00 F	7440 A. Times prog.	1 164,00 F	Carte 4K RAM EXO	1 128,00 F		
Générateur de caractères minuscules	980,00 F	7720 A. Pia	1 023,00 F	Carte 16 K Ram pour Bus exo	2 999,00 F	DISQUES	Par 1 Par 10
Mini floppy drive Apple 116 k + conl.	3 870,00 F	7490 A. GPIB-IEEE	2 116,00 F	PE 14F. Eticteur d'éproum	757,00 F	104-1 SF DD	39 F 32 F
Mini floppy sans contrôle	3 190,00 F	7510. Proto 5000	170,90 F	Console Télévidéo 912. Stand. RS 232	6 290,00 F	104-2 DFDD	51 F 43 F
PET 3008. Clavier pro sans K7	5 120 F	7590. Proto C.I.	170,59 F	Moniteur Carex. Vidéo	1 220,00 F	105-1 SF SD 10T	43 F 34 F
PET 3016. CBM 16 k	5 620 F	7520. Extension	229,80 F	Moniteur Vidéo Thomson	3 890,00 F	107-1 SF SD 16 T	43 F 34 F
PET 3032. CBM 32 k	6 620 F	7470. Corv ADJ	1 164,00 F	Centronics 779. Print 80 colonnes	8 730,00 F	3740-1 OF SD	78 F 67 F
Computink 400 K (2001) floppy	12 210,00 F	Transdata terminal 305.		Centronics 701. Print 132 colonnes	12 936,00 F	3740-2 DF DD	81 F 72 F
Computing 800 K (3016-32) floppy	11 990,00 F	Terminal portable	16 290,00 F	Gkl 5200 imprimante	5 821,00 F	MP1 B 51. Drive SF DD	2 100,00 F
						MP1 B 52. Drive DF DD	2 995,00 F

MATERIEL DE MESURE

VOC 20. Contrôleur	225,00 F	BK 820. Capacimètre	1 173,00 F	VOC AL 8. Allm. +5V, 3A, + et - 12 V, 1 A	508,00 F	MOD 55 15 V. Galvanomètre	42,00 F
VOC 40. Contrôleur	255,00 F	HZ 55. Testeur de composants	212,00 F	VOC PS 1. Alimentation 12 V, 2 A	159,00 F	VOC PS 15 V. Galvanomètre	42,00 F
Centrad 312. Contrôleur	217,00 F	HZ 64. Commutateur 4 canaux	2 110,00 F	VOC PS 2. Alimentation 12 V, 3 A	205,00 F	MOD 55 220 V. Galvanomètre	42,00 F
Centrad 819. Contrôleur	346,00 F	VOC'TRONIC. Voltmètre électronique	559,00 F	VOC PS 3. Alimentation 12 V, 4 A	229,00 F	U 40. Galvanomètre	29,50 F
CDA 102. Contrôleur	350,00 F	2001. Générateur de fonctions	1 423,00 F	VOC PS 4. Alimentation 5 V, 3 A	178,00 F	U 65. Galvanomètre	38,40 F
CDA 770. Contrôleur	666,00 F	BF 791. Générateur BF	705,00 F	AL 783. Alimentation 12 V, 1,5 A	254,00 F	HZ 20. Cordon BNC banane	67,20 F
CDA 771. Contrôleur	483,00 F	MINI VOC 3. Générateur BF	970,00 F	AL 784. Alimentation 12 V, 3 A	189,00 F	HZ 31. Sonde 1/10	192,00 F
PDM 35. Multimètre	350,00 F	MINI VOC 5. Générateur BF	1 546,00 F	AL 745. Alimentation 12 V, 5 A	384,00 F	HZ 35. Sonde 1/1	187,00 F
DM 235. Multimètre	690,00 F	Heter VOC 3. Générateur HF	765,00 F	Adaptateur pour DM 450 bloc allm.	58,00 F	Tester VOC 1.	35,00 F
DM 350. Multimètre	950,00 F	LAG 26. Générateur BF	928,80 F	Adaptateur PDM 35/PM 20	61,00 F	FP-5. Sonde pour BK 520	218,00 F
DM 450. Multimètre	1 410,00 F	LSQ 16. Générateur HF	934,00 F	Module allm. 5 V/3 A. Alimentation	90,00 F	D1010 avec sondes	3 890,00 F
BK 2815. Multimètre	1 417,00 F	PFM 200. Fréquencemètre	817,00 F	Module 12 V/1 A. Alimentation	60,00 F	D1015 avec sondes	4 470,00 F
DIGI VOC 2. Multimètre	795,00 F	BK 1827. Fréquencemètre	1 150,00 F	MOD 55 0,1 A. Galvanomètre	42,00 F	D1016 avec sondes	5 110,00 F
DIGI VOC 3. Multimètre	795,00 F	AL 785 Alimentation 12 V, 5 A	247,00 F	MOD 55 0,5 A. Galvanomètre	42,00 F	HM 307	1 590,00 F
L 303. Multimètre	690,00 F	VOC AL 3. Alimentation 2/15 V, 2 A	420,00 F	MOD 55 1 A. Galvanomètre	42,00 F	312	2 446,00 F
Transistor Tester. Testeur de transistor	335,00 F	VOC AL 4. Alimentation 3/30 V, 2 A	499,00 F	MOD 55 3 A. Galvanomètre	42,00 F	412	3 587,00 F
BK 510. Testeur de transistor	1 124,00 F	VOC AL 5. Alimentation 4/40 V, 2 A	715,00 F	MOD 55 10 A. Galvanomètre	42,00 F	512	5 833,00 F
TE 748. Testeur de transistor	242,00 F	VOC AL 6. Alimentation 0/25 V, 5 A	998,00 F	MOD 55 30 A. Galvanomètre	42,00 F	SC 110 Sinclair	1 950,00 F
BK 520. Testeur de transistor	1 928,00 F	VOC AL 7. Alimentation 10/15 V, 12 A	1 090,00 F	MOD 55 10 V. Galvanomètre	42,00 F		



Les tout derniers modèles sont disponibles... 40, 80, 120, 240, 400 CANAUX. 12 watts en FM avec leurs accessoires.

ATTENTION ➔

Nous devons vous rappeler que, pour l'instant, l'utilisation de ces appareils n'est pas permise en France (Code P et T article L 89)...

SERVICE CORRESPONDANCE
VENTE AU MAGASIN : **PENTA 13**
PENTA 16
DEMONSTRATION MICRO
VENTE AU MAGASIN :

18, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Métro : Gobelins

5, rue Maurice-Bourdette, 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles Michels

ALBION | 9, rue de Budapest, 75009 PARIS (Métro Gare Saint-Lazare)
Tél. : 874.14.14

Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

CIRQUE RADIO | 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, 75011 PARIS

Tél. : 805.22.76 Métro Filles-du-Calvaire. Autobus 20 et 65

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM | 5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS

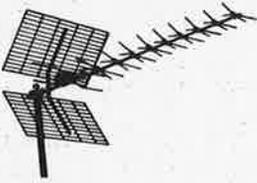
Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

GRAND CHOIX D'ANTENNES

TELE — F.M.

Intérieures, extérieures
27 MHz et d'antennes auto.



Antennes auto électroniques 115 F

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω Sortie 75 Ω

Alim. 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix 295 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB 410 F
Prix 410 F
OPTEX HY 23. Idem, mais gain VHF-UHF
2 x 23 dB. Prix 293 F
FUTURA ATB 246. Idem, mais gain
VHF 14 dB
UHF 19 dB 255 F
Prix 255 F

**TRANSFOS — TV
THT OREGA**

3018 - 3064
3086 - 3097
3106 - 3106
3108 - 3118
3122
Prix 95,00 F
Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.
Nous consulter.

Fiches TV mâle 2,00 F
Fiches TV femelle 2,00 F
Fiches TV Tè 10,00 F

Boîte de Dérivation
2 directions 31,80 F
3 directions 45,80 F
4 directions 57,80 F

Séparateur TV. AM. FM.
Prix 37,85 F
Mâts 1 mètre 18,85 F
Mâts 1,5 mètre 32,50 F
Carepage de cheminée 59,50 F

CONTROLEURS

UNIVERSELS

« CENTRAD »



Contrôleur 819, 20 000 Ω /V avec étui et cordons 376 F
Contrôleur 310 294 F
Contrôleur 312 229 F
VOC 20, 20 k Ω 245 F
VOC 40, 40 k Ω 275 F

ALIMENTATION VOC

Alimentations
stabilisées



VOC PS 1, 12 V, 2 Amp. 159 F
VOC PS 2, 12 V, 3 Amp. 205 F
VOC PS 3, 12 V, 4 Amp. 229 F
VOC PS 3/A. Idem que PS3 avec galva indiquant la tension et l'intensité 289 F
VOC PS 6, 12 V, 7 amp. 470 F
VOC PS 4, 5 V, 3 amp. 176 F

**CABLAGE sans
SOUDURE
et SONDES LOGIQUES EN KIT**



EXP 325 110 contacts 30,10 F
EXP 350 230 contacts 44,10 F
EXP 300 470 contacts 79,40 F
EXP 304. Système 129,40 F
PB 100. 760 Contacts 152,90 F
PB 203 AK. 2250 contacts 893,80 F
+ ALIM — 5 + 15 — 15 V
LPK1. Sonde en kit 194,00 F
LMI. Pince sonde 388,00 F
WK-1. Boîte de straps 69,40 F
AUTRES MODELES DISPONIBLES NOUS CONSULTER

Lab DEC 500 contacts 65,00 F
Lab DEC 1000 contacts 125,00 F
AUTRES MODELES NOUS CONSULTER

**SYMBOLES TRANSFERS POUR LA
GRAVURE DIRECTE MECANORMA**

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2
2,5 mm.
Prix 12,00 F

Symboles pour face avant
noirs ou blancs. 9,50 F
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films,
fixateurs et révélateurs.
Stylo circuit imprimé 15,50 F
Stylo circuit imprimé 19,50 F

FILS ET CABLES MEPLAT 5/10°

6 conducteurs 4,00 F
9 conducteurs 5,50 F
10 conducteurs 6,00 F
12 conducteurs 7,50 F
16 conducteurs 9,50 F
26 conducteurs 17,00 F
Fil coaxial 75 MHz 2,20 F
Fil RG 58 U 3,00 F
Fil Reperé pour HP 1,50 F
Ainsi qu'un grand choix de câbles, micros, etc.

**GAINÉ
THERMORETRACTABLE
en polyoléfine irradiée**

B 18 Ø 1,6 mm 3,75 F
B 20 Ø 2 mm 4,00 F
B 30 Ø 3 mm 4,30 F
B 40 Ø 4 mm 4,75 F
B 50 Ø 5 mm 5,75 F
B 64 Ø 6,4 mm 6,75 F
B 80 Ø 8 mm 7,50 F
B 110 Ø 11 mm 8,50 F
B 150 Ø 15 mm 9,50 F
B 200 Ø 20 mm 12,00 F
Longueur en 60 cm.
Diamètre avant retrait.

**Auto - Transfo 110 220 volts
reversibles**

50 VA 46,45 F
75 VA 60,35 F
100 VA 76,20 F
150 VA 92,10 F
250 VA 111,75 F
350 VA 132,30 F
500 VA 158,90 F
750 VA 191,10 F
1000 VA 247,50 F

PROMOTION

Une superbe perceuse
pour 65,00 F
— 15 000 tr/mn.
— Allm. : 9 à 14 V.
ou 2 piles de 4,5 V.
— Cons. : 600 ma
— Livrée avec 1 jeu
de pinces.



65^F

TUBES RADIO-TV (garantis 1 an)

DY 86 (87)	12-	EY 81	11-
1 802	15-	82	16-
EABC 80	15-	87	13-
		88	13.50
EBC 81	15-	500A	37.50
91	16.50	802	22.50
EBF 80	14-	EZ 80	14-
89	13-	81	14-
EC 86	18.50	GY 802	19-
88	19.50	GZ 41	22-
92	13-	PC 86	18.50
900	16-	88	18.50
ECC 81	12-	900	18.50
82	11-	PCC 84	15-
83	12-	85	15-
84	12-	86	19-
85	14.50	189	16-
88	18.50	PCF 80	12-
189	17.50	82	15-
ECF 80	14-	86	22-
82	13-	200	25-
86	19-	201	25-
200	25-	801	19-
201	25-	802	15-
801	21-	PCH 200	20-
802	18.50	PCL 81	17.50
ECH 81	13.50	82	13-
83	22.50	84	17-
84	14-	85	15-
200	25-	200	20-
ECL 82	13-	805 (B5)	15-
84	15-	PF 86	25-
805 (B5)	16-	PFL 200	28-
86	14-	PI 36	20-
EF 80	12-	81	15-
85	12-	82	12-
86	15-	84	15-
89	12-	300	48-
93	13.50	504	27.50
94	15-	509	34-
95	16.50	PY 81	12-
183	15-	82	12-
184	15-	83	12-
EFL 200	30-	88	12-
EL 34	28-	500A	34-
36	19-	UBC 41	25-
42	34-	UCL 82	17.50
81	16-	UF 85	16-
82	16.50	89	16-
84	11-	6807A	15-
86	15-	6906A	25-
95	28-	6V6G	17.50
183	58-	5Y3GB	33-
504	23-		
509	55-		
EM 80	13-		
81	13-		
84	13-		

**COFFRETS
STANDARD**

TEKO

SÉRIE ALUMINIUM		
1B (37x72x44)	10,00	
2B (57x72x44)	11,00	
3B (102x72x44)	12,50	
4B (140x72x44)	14,00	
SÉRIE PLASTIQUE		
P1 (80x 50x30)	9,50	
P2 (105x 65x40)	14,00	
P3 (155x 90x50)	23,00	
P4 (210x125x70)	34,00	
SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE		
382 (160x 95x60)	23,00	
363 (215x130x75)	39,00	
364 (320x170x85)	73,00	

SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE
Jusqu'à 1 kg : 15 F, de 1 à 3 kg : 20 F. Au-delà, tarif S.N.C.F.

LES PILES-BATTERIES RECHARGEABLES

VOUS ATTENDENT DE PIED FERME

Économique plus d'heures
rapides de recharges
Sécurité pas de soude-
ment ou d'échauffement
possible!



Tension 1,2V recharge
en 30min
Montage de recharge
à 500 fois par
2 ou 4 éléments



N 3500D N 1650C N 1U N 2U N 3U 6N 75P N 500aa



NC 75P

CHARGEURS

CHARGEUR NC 1200
non représenté

Modèle	NC-75P	NC 1200	Références							
			N-500 AA	N-450 A	N-2U	N-1U	N-1800	N-4000	6N-75P	
Utilisable pour	6N-75P	tous les autres modèles								
Poids	100 g	500 g								
Prix	60,00	75,00								
Alimentation 220 V secteur										
Format en mm Ø x h			14 x 50	14 x 50	27 x 50	35 x 60	27 x 50	35 x 60	14 x 25 x 50	
Capacité en mA.h			500	450	1200	1200	1800	4000	75	
PRIX			15,00	12,00	27,00	30,00	33,00	60,00	60,00	

LA NOUVELLE GAMME DE KITS ASSO®

- 2001. Modulateur 3 voies + 1 génér. (3 x 1 200 W) 154 F
- 2002. Modulateur 3 voies + 1 inv. (3 x 1 200 W) 181 F
- 2003. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. micro) 214 F
- 2004. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. micro) 236 F
- 2005. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. monitoring) 203 F
- 2006. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. monitoring) 236 F
- 2007. Chenillard 3 voies (3 x 1 200 W) 187 F
- 2008. Chenillard 4 voies (4 x 1 200 W) 214 F
- 2009. Compte-tours auto-moto, 12 V à led 132 F
- 2010. VU-mètre à 12 LED (mono) 143 F
- 2011. Stroboscope 50 154 F
- 2012. Stroboscope 300 286 F
- 2013. Stroboscope 2 x 300 à bascule 528 F
- 2014. Table de mixage à 5 entrées (dont 1 avec micro-fader) 291 F
- 2015. Préampli PU 72 F
- 2016. Préampli fondus pour PU 132 F
- 2017. Préampli universel stéréo à 3 entrées, livré avec commutateur et 8 potentiomètres 242 F
- 2018. Sirène américaine, 10 W, 12 V 121 F
- 2019. Sirène française, 10 W, 12 V 108 F
- 2020. Gradateur, touche contrôle 143 F
- 2021. Temporisateur essuie-glace auto (avec relais) 120 F
- 2022. Gradateur, 1 200 W avec self 83 F
- 2023. Commande électronique au son 154 F
- 2024. Antivol auto avec relais 138 F
- 2025. Antivol électronique pour appartement avec relais et transfo 248 F

SIRÈNES ALARMES



SIRENES TURBINES

- 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 110-220 V
- 1 - Sirène à moteur. Micro W 6, portée 200 m. 6 watts. 6 et 12 V 125 F
- 2 - Mini Célééré. Portée 300 m, 30 watts. 107 dB, 3 m 175 F
- 2 bis - Célééré. Portée 400 à 500 m, 109 dB, 3 m 320 F

3 - Super Célééré. Portée 1 000 m, 220 watts. 118 dB, 3 m 430 F

Promotion Maxifon, Idem, boîtier plastique 375 F

SIRENES ELECTRONIQUES

- Tonalité américaine ou italienne, 6 V, 12 V, 24 V continu.
- 4 - Sirène électronique bitonale, SE 101 - 3 watts portée 400 m. Prix 430 F
- SE 113 - 3 watts portée 400 m. Bitonale. Prix 370 F
- SE 129 - 3 W bitonale, 100 dB, 3 m. Recommandé pour appartement. Prix 260 F

Grand choix de HP, Siare Audax, BST Boomers et larges bandes, médiums, tweeters passifs et filtres.



KIT BST
JOSTY
I.MD

- UK 196/U Ampli 5W mono 81,00
- UK 527 - Récepteur VHF 110-150MHz 291,00
- UK 545 " " AM-FM 26-150MHz 176,50
- UK 232 - Ampli antenne AM-FM 86,00
- UK 233 - Ampli antenne AM-FM spécial "AUTO RADIO" 92,00
- UK 875 Allumage électronique à décharge capacitive 290,00
- UK 875-U Idem UK 875 mais câble 304,00
- UK 780 Détecteur de métaux 259,00



- KS 100 Récepteur FM Alim 9V 76,00
- KS 120 Millivoltmètre 200mV Alim 5V 363,00
- KS 150 Affichage digital 3 1/2 digits 134,00
- KS 160 Temporisateur 40s à 1Hz 185,00
- KS 380 Protection électro. pour enceinte et HP 94,50
- KS 420 Voltmètre digital 1000points lecture directe 1000mV/Vcc-5V 276,00

Kits « IMD »

- KN 1. Antivol électronique 59,00
- KN 2. Interphone à circuit intégré 68,00
- KN 3. Ampli téléphonique 70,00
- KN 4. Détecteur de métaux 37,00
- KN 5. Injecteur de signal 38,00
- KN 6. Détecteur photo-électrique 86,00
- KN 7. Clignoteur électronique 43,00
- KN 9. Convert. fréq. AM VHF 38,00
- KN 10. Convert. fréq. FM VHF 42,00
- KN 11. Modul. lum. psych. (3 v.) 110,00
- KN 12. Module ampl. 4,5 W C.I. 58,00
- KN 13. Prémpli cell. magnét. 42,00
- KN 14. Correcteur de tonalité 43,00
- KN 15. Temporisateur 86,00
- KN 16. Métronome 42,00
- KN 17. Oscillateur morse 40,00
- KN 18. Instrument de musique 61,00
- KN 19. Sirène électronique 54,00
- KN 20. Convertisseur 27 MHz 53,00
- KN 21. Clignoteur secteur régl. 72,50
- KN 22. Modul. psyché, 1 voie 52,00
- KN 23. Horloge à affichage num. 149,00
- KN 24. Indic. de niv. crête à LED 120,00
- KN 26. Carillon de porte 2 tons 66,00
- KN 27. Indicateur de direction avec centrales clignotant livré avec boîtier 87,00
- KN 30. Modulateur de lumière stéréodécl. 3 canaux avec micro incorporé 125,00
- KN 31. Synchronisateur pour projecteur diapositives 120,00
- KN 32. Alimentation pour kit IMD 82,00
- KN 33. Stroboscope semi-professionnel 115,00
- KN 34. Chenillard 4 voies 120,00
- KN 35. Gradateur de lumière 45,00

KIT « JK HOBBY »

- JK 01. Ampli BF 2 W 83,50
 - JK 02. Ampli micro 73,50
 - JK 03. Générateur BF 148,50
 - JK 04. Tuner FM 126,00
 - JK 05. Récepteur 27 MHz 129,50
 - JK 06. Émetteur 27 MHz 121,00
 - JK 07. Décodeur 135,50
 - JK 08. Cel. photo 95,50
 - JK 09. Sirène 77,00
 - JK 10. Compte-pose 112,00
- Chaque Kit est livré avec un boîtier.



APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES

- 48x48 60x60
- Voltmètres
- 6, 10, 15 V 42,00 46,00
- 30, 60, 150 V 46,00 50,00
- 500 V 78,00 83,00
- Milliampèremètres
- 100, 300, 500 mA 43,00 48,00
- Ampèremètres
- 1, 3, 5 A 39,00 43,00
- 6-10 A 39,00 43,00
- 15-20 A 45,00 50,00
- 30 A 56,00 61,00

FICHES CANNON

- XLR 312/C. Mâle 3 Broches prolong. 23 F
- XLR 311/C. Femelle 3 Broches prolong. 28 F
- XLR 332. Mâle 3 Broches châssis 23 F
- XLR 331. Femelle 3 Broches châssis 32 F

NATIONAL

circuits linéaires

- LF 356N 12,00
- LH 0042CH 48,00
- LM 201H 12,00
- 300H 45,00
- 301AH 8,00
- 301AN 5,00
- 304H 35,00
- LM 3050H 12,50
- 307N 7,50
- 308H 15,00
- 308N 15,00
- 309H 26,00
- LM 309K 23,00
- 310H 28,00
- 311H 18,00
- 311N 9,00
- 317MP 18,00
- LM 317T 30,00
- 317K 40,00
- 318H 35,00
- 318N 30,00
- 323K 75,00
- LM 324N 11,50
- 325N 30,00
- 339N 12,00
- 348N 14,00
- 349N 20,00
- LM 358N 9,00
- 370N 35,00
- 371H 30,00
- 373H 45,00
- 373N 39,50
- LM 377N 25,00
- 378N 30,00
- 379S 46,00
- LM 381AN 16,00
- 381N 22,50
- 382N 18,00
- 384N 21,00
- 386N 12,00
- 387N 14,00
- LM 387AN 22,00
- 391N60 22,00
- 391N80 25,00
- 555N 16,50
- 556N 7,50
- LM 566N 23,00
- 566N 23,00
- 567N 27,50
- 709H 9,00
- 709NP 7,00
- LM 709N14p 7,50
- 710H 9,00
- 710N 8,50
- 711N 10,00
- 725N 39,00
- LM 733H 22,00
- 733N 22,00
- 741H 7,50
- 741NP 5,00
- 741N14p 7,50
- LM 747N 12,50
- 748N 10,00
- 1303N 15,00
- 1458N 7,50
- 1498H 15,00
- LM 1496N 13,50
- 1600N 27,50
- 1620N 17,50
- 2302N 13,00
- 2917N8 25,00
- LM 3900N 11,00
- 3909N 11,00

REGULATEURS IA

- Série MC 7800C ou CP 12,00
- TO 1 21,00
- en 5 V, 12 V, 15 V
- 10 V 2 V

Logique C MOS série CD 4000

CD 4000	350	CD 4050	8-
01	3-	51	13,50
02	350	52	13,50
07	350	53	13,50
08	18-	55	28-
CD 4011	350	CD 4040	16-
12	350	66	9-
13	8-	68	3,50
15	16-	69	3,50
18	8-	70	3,50
CD 4017	15-	CD 4071	350
18	18-	72	3,80
19	9-	73	3,50
20	16-	75	3,50
23	4-	76	16-
CD 4024	12-	CD 4077	350
25	4-	78	3,50
27	8-	81	3,50
28	12-	82	3,50
29	16-	83	12-
CD 4030	8-	CD 4510	18-
35	18-	511	13-
38	28-	518	16-
40	12-	522	16-
42	12-	528	18-
CD 4043	12-	CD 4572	6-
44	12-		
48	16-		
48	9-		
49	9-		

SBE U.S.A. LES NOUVEAUX RADIOTÉLÉPHONES

Modèle BRUTE homolog. P et P n° 2088 PP
Radiotéléphone compact, 5 W, 6 canaux, compl. Equipé 1 canal. Homologué 2088 PP
Prix T.T.C. 1.100 F



QUARTZ serie 27 MHz.
Prix 15 F

SERVICE EXPÉDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE

Jusqu'à 1 kg : 15 F, de 1 à 3 kg : 20 F. Au-delà, tarif S.N.C.F.



METRO PORT ROYAL

326.61.41 326.42.54

Tous nos produits sont de qualité industrielle

174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS

DEPOSITAIRE DES PLUS GRANDES MARQUES

COMPOSANTS ET KITS ELECTRONIQUES

MICRO SHOP : MICRO-ORDINATEURS et PERIPHERIQUES

EMETTEURS RECEPTEURS Bandes amateurs

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h sans interruption

Table of electronic components including TTL SERIE 74 NS TEXAS, MICROPROCESSEUR, REGULATEURS DE TENSION, SUPPORTS DE CIRCUITS, CHIMIQUES, TRANSFORMATEURS, SELFS A AIR, DIODES ZENERS, DIODES, POINTS MOULES, TRANSISTORS, CMOS, DIAC TRIAC THYR., MEMOIRES, LED - AFFICHEURS, CONDENSATEURS, POTENTIOMETRES, and various technical specifications.

Table of electronic components including TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION, SELFS A AIR, TRANSFO D'IMPULSION, TUBE A ECLAT, WRAPPING, ILP TORIQUE, TRANSFO POUR PSYCHEDELIQUE, and various technical specifications.

Promotion du mois

N'achetez que les valeurs dont vous avez besoin. RESISTANCES les 50 pieces - valeurs au CHOIX

Par 5 et multiple de 5 - 1/4 W, 0,14 unit - 1/2 W, 0,18 unit

Table of component prices for the month's promotion, listing items like DIODES 1N4004 and TRIAC 2N2222.

Series 74 LS et 74 C DISPONIBLES

Table listing available components from the 74 LS and 74 C series, including TTL and CMOS chips, with prices and technical details.

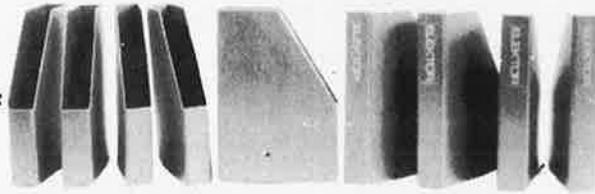
Catalogue 1ere Edition Decembre 1980

Avec des renseignements techniques utiles - dimensions - caracteristiques de tous nos produits

Indispensable a tout electronicien - DEMANDEZ-LE contre 15 F pour participation aux frais et expedition

Nous VENDONS aux Industriels et Professionnels - NOUS CONSULTER.

La cassette de rangement ELEKTOR



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publié l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant règlement (+ 6 F frais de port) à:

ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF



Cartes Et Systèmes A Microprocesseurs

BP 84 - 38503 VOIRON Cedex

" JUNIOR COMPUTER "

ELEKTOR

945 F.TTC le kit complet

- carte 6502, affichage 6 digits
- alimentation avec transfo
- ROM 2708 contenant le moniteur

1095 F.TTC l'ensemble monté

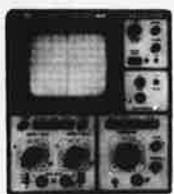
VENTE PAR CORRESPONDANCE :

- paiement à la commande
- contre-remboursement: +25 F

Commandes téléphonées: (76) 50-05-31 de 13h à 17h



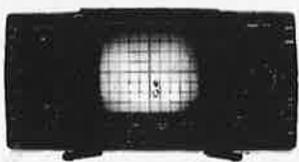
C'est à vous de choisir :
avec chaque oscilloscope vous emportez
1 table + 1 sonde X 1 + 1 sonde X 10*
ou bien
chaque oscilloscope est vendu
sans accessoire*



HAMEG 312/8



METRIX
OX 713



TELEQUIPMENT D1000



TRIO



CENTRAD OC 975

* Frais de port : avec accessoires + 80 F - sans accessoire + 55 F

Téléquipment

- D 1010, 2 x 10 MHz**
 Sans accessoire **3110^F**
 avec accessoires **3590^F**
- D 1011, 2 x 10 MHz**
 sans accessoire **3460^F**
 avec accessoires **3940^F**
- D 1015, 2 x 15 MHz**
 sans accessoire **4040^F**
 avec accessoires **4520^F**
- D 1016, 2 x 15 MHz**
 sans accessoire **4680^F**
 avec accessoires **5160^F**
- D 67 A, 2 x 25 MHz**
 sans accessoire **8670^F**
 avec accessoires **9150^F**

Metrix

- OX 712 B, 2 x 15 MHz**
 sans accessoire **4310^F**
 avec accessoires **4550^F**
- OX 713, 2 x 10 MHz**
 sans accessoire **3632^F**
 avec accessoires **3872^F**

CREDIT POSSIBLE

ATTENTION : Pour éviter les frais de contre remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-contre pour la métropole :
COMPOSANTS : forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau suivant : **ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT :** 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement.
 Pour les PTT 9,20 - SNCF : 28,00.

Port PTT	2 à 3 kg	... 25 F
0 à 1 kg	... 19 F	3 à 4 kg ... 28 F
1 à 2 kg	... 22 F	4 à 5 kg ... 32 F
Port SNCF	10 à 15 kg	... 65 F
0 à 10 kg	... 55 F	15 à 20 kg ... 75 F

Hameg

- HM 307, 10 MHz**
 sans accessoire **1490^F**
 avec accessoires **1640^F**
- HM 312/8, 2 x 20MHz**
 sans accessoire **2250^F**
 avec accessoires **2490^F**
- HM 412/4, 2 x 20 MHz**
 sans accessoire **3390^F**
 avec accessoires **3630^F**
- HM 512/8, 2 x 50 MHz**
 sans accessoire **5640^F**
 avec accessoires **5880^F**
- HM 812, 2 x 50 MHz**
 sans accessoire **15 960^F**
 avec accessoires **16 200^F**

Sinclair

- SC 110, 10 MHz**
 sans accessoire **1850^F**
 avec accessoires **1990^F**

Trio

- 2 x 15 MHz sans accessoire** **3310^F**
 avec accessoires **3550^F**

Centrad

- OC 975, 2 x 20 MHz**
 sans accessoire **2760^F**
 avec accessoires **2990^F**

**ACCESSOIRES
 POUR OSCILLOSCOPES**

KIT SONDE, 2 câbles 50 Ω (2x1,20 m, 2 fiches bananes, 3 fiches BNC, 2 pointes de touche, 2 pinces croco, 1 adaptateur BNC-BNC	125 F
Sondes ELC combinées x 1 et x 10	190 F
CENTRAD, Sacoche pour 774 D	400 F
HAMEG	
HZ 20, Adaptateur BNC, Banane	47 F
HZ 22, Charge de passage (50 Ω)	88 F
HZ 30, Sonde atténuatrice 10 : 1	88 F
HZ 39, Sonde démodulatrice	111 F
HZ 32, Câble de mesure BNC, Banane	52 F
HZ 33, Câble de mesure BNC-HF	52 F
HZ 34, Câble de mesure BNC-BNC	52 F
HZ 35, Câble de mesure avec sonde 1 :	106 F
HZ 36, Sonde atténuatrice 10 : 1/1 : 1 :	211 F
HZ 37, Sonde atténuatrice 100 : 1 :	258 F
HZ 38, Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz)	294 F
HZ 43, Sacoche de transport (312, 412, 512)	211 F
HZ 44, Sacoche de transport (307)	129 F
HZ 47, Visière	47 F
HZ 55, Testeur de semiconducteurs	211 F
HZ 68, Traceur de courbes	987 F
HZ 62, Calibrateur	2 110 F
HZ 64, Commutateur (4 canaux)	2 110 F

Catalogue mesure avec description détaillée de tous les appareils de mesure. Participation aux frais : 10 F

**28 et 29 NOVEMBRE
 JOURNÉE HAMEG
 12 et 13 DECEMBRE
 JOURNÉES TÉLEQUIPMENT**

Prix établis au 1^{er} novembre 1980. VENTE PAR CORRESPONDANCE

**acer
composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
 Tél. : 770.28.31
 C.C.P. 658-42 PARIS

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

**reuilly
composants**

79, bd Diderot, 75012 PARIS
 Tél. : 372.70.17
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Métro : Reuilly-Diderot

**montparnasse
composants**

3, rue du Maine, 75014 PARIS
 Tél. : 320.37.10
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS

à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.

TOUS NOS CONTRÔLEURS SONT LIVRÉS AVEC 140 RÉSISTANCES (valeurs courantes) [Résistances 1/2 W à couche 5 %] 5 ÉLÉMENTS par valeur de 10 Ω à 1 M Ω

CONTRÔLEUR CENTRAD « 819 »



Avec étui, 20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 80 gammes de mesures, 1 livré avec cordons et piles.
Prix 346 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR VOC 20



20 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Cadrans miroir, anti-surcharges, 1 livré avec cordons et piles, avec étui.
Prix 225 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR METRIX « MX 001 »



échelle
Tens. cont., 0.1 V à 1600 V.
Tens. altern., 5 V à 1600 V.
Int. cont., 50 µA à 5 A.
Int. altern., 160 µA à 1.6 A.
Résist., 2 Ω à 5 MΩ.
20 000 Ω/V continu.
Prix 311 F + Port 19 F

GENERATEUR BF VOC



Mini VOC 3. Fréquence de 20 Hz/200 kHz. Sinusoïdale rectangulaire. Tension de sortie 10V/600 Ω. Distors. < 0.05 %
Prix 1 058 F + Port 32 F

TESTEUR DE TENSION = 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V



Affichage par LED. Continu et alternatif : 6, 12, 24, 110, 220 et 380 volts.
Prix 76 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR CENTRAD « 310 »



Avec étui 20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 48 gammes de mesures, 1 livré avec cordons et piles.
Prix 294 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR VOC 40



Avec étui, 40 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Livré avec cordons piles.
Prix 255 F + Port 19 F
En kit 225 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR METRIX « MX 453 »



Spécial électricien. Echelle. Tension continu et alternatif de 3 à 750 V. Int. continu et alternatif de 30 mA à 15 A. Résistance de 0 à 5 kΩ.
Prix 501 F + Port 19 F

GENERATEUR BF LEADER



LAG 26. 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. < 0.5 % jusqu'à 20 kHz.
Prix 1 023 F + Port 32 F

CONTRÔLEUR YOSHIKA 10 000 Ω/V AC 20 000 Ω/V CC



Px av. piles et cordon 149 F
Étui de protection + Port 19 F

CONTRÔLEUR CENTRAD « 312 »



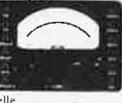
Avec étui 20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 36 gammes de mesures, 1 livré avec cordons et piles.
Prix 229 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR ISKRA « US 6A »



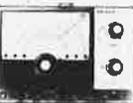
20 000 Ω/V continu. Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités.
Prix 230 F + Port 19 F
En kit 225 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR METRIX « MX 462 »



Echelle. Tension continu 1.5 à 1000 V. Tens. alternatif 3 à 1000 V. Int. continu 100 µA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Résistance 5 Ω à 10 MΩ. 20 000 Ω/V cont. et alt.
Prix 628 F + Port 19 F

GENERATEUR HF VOC



Heiter Voc 3. 6 gammes de 100 kHz à 30 MHz. Tension de sortie de quelques µV à 100 mV réglable par double atténuateur.
Prix 825 F + Port 32 F

DIP-METRE VOC



DIP-VOC. Ondemètre. Générateur de marquage. Fréquencecomètre. Mesureur de champ. De 700 kHz à 250 MHz en 7 gammes.
Prix 705 F + Port 19 F

MULTIMETRE NUMERIQUE « FLUKE »



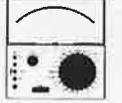
2000 points. cristaux liquides
V = 5 cal. 200 mV à 1000 V — 5 cal. 200 mV à 750 V, z centre 10 MΩ = 100 pF, I = 4 cal. 2 mA à 2 A, Res. 6 cal. test diode
Prix 1 160 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR ISKRA « UNIMER 3 »



20 000 Ω/V continu, classe de précision 2.5. 7 gammes de mesures, 33 calibres, dB-mètre.
Prix 310 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR PANTEC « MINOR »



Contrôleur de poche. Sensibilité : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V. 33 calibres.
Prix 289 F + Port 19 F

GENERATEUR BF VOC 5



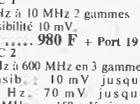
10 Hz à 1 MHz. Distorsion < 0.1 %. Tension sortie sinusoïdale 0 à 7 V réglable 0 à 10 V.
Prix 1 617 F + Port 32 F

GENERATEUR DE FONCTIONS BK 3010



Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0.1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la volubilité.
Prix 1 634 F + Port 32 F

NOUVEAU FREQUENCEMETRE



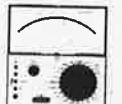
Affichage LED à digits. Alimentation : 4 piles 1.5 V. VOC 1. 20 Hz à 10 MHz 2 gammes sensibilité 10 mV. VOC 2. 20 Hz à 600 MHz en 3 gammes. Sensib. : 10 mV jusqu'à 100 Hz, 70 mV jusqu'à 150 MHz, 150 mV jusqu'à 600 MHz.
Prix 1 300 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR ISKRA « UNIMER 1 »



200 000 Ω/V continu. Ampli incorporate. Précision classe 2.5. protection fusible. 6 gammes, 38 cal.
Prix 478 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR PANTEC « DOLOMITI »



Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V. 53 calibres 453 F + Port 19 F
US1 : avec VBF, µF, mF + F
53 calibres 453 F + Port 19 F

ALIMENTATIONS STABILISEES VOC



Lecture tension et courants-galvanom. VOC AL3, 2 à 15 V, 2 A. Prix 420 F
VOC AL 4, 3 à 30 V, 1.5 A.
Prix 499 F
VOC AL5, 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A.
Prix 715 F
VOC AL6, De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A.
Prix 998 F
VOC AL7, 10 à 15 V, 12 A.
Prix 1 090 F
VOC AL8, ± 12 V, 1 A
± 5 V, 3 A.
Prix 530 F + Port 55 F
SERIE PS. Tension de sortie 12.6 V.
PS 1, 2 amp 159 F
PS 2, 3 amp 205 F
PS 3, 4 amp 229 F
PS 3 A, 4 amp, avec galvanomètre 269 F
PS 4, 5 V, 3 AMP 376 F
PS 5, ± 12 V, 0.3 A 275 F
± 5 V, 2 A 275 F
+ Port 32 F

TRANSISTOR TESTER PANTEC



Contrôle l'état des diodes, transistors, et FET, NPN, PNP, en circuit sans démonstration.
Prix 329 F + Port 19 F

GRIP-DIP ELC



GD 743. Gamme de fréquence de 300 kHz à 200 MHz. Emission pure ou HF modulée. Av. accès, 499 F + Port 19 F

CAPACIMETRE BK



BK 820. Affichage digital. Fréquence de 0.1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0.5 %. Alim. 6 V.
Prix 1 173 F + Port 19 F
NOUVEAU : BK 830 Gamme autom. de 0.1 pF
Prix 1 881 F + Port 19 F

CONTRÔLEUR PANTEC « MAJOR »



Universel : sensibilité : 40 kΩ/V = et 4 calibres 418 F + Port 19 F
US1 : avec VBF, nF, µF, mF + F
55 calibres 515 F + Port 19 F

TESTEUR TRANSISTORS ELC



TE 748. Vérification en et hors-circuit. FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix 223 F + Port 19 F

GAMME « LEADER » + Port 32 F

- WOBLUTEUR - LSW 250 3 428 F
- GENERATEUR HF - LSG16 934 F
- GENERATEUR FM STEREO - LSG231 2 640 F
- DISTORSIOMETRE - LDM 170 3 339 F
- DIPMETRE - LDM815 664 F
- MILLIVOLTMETRE - LMV 181A 1 261 F

Caractéristiques détaillées dans catalogue mesure

PROMOTION SANS PRÉCÉDENT
PDM 35 sinclair
MULTIMETRE DE POCHE
DIGITAL 2000 points
AFFICHAGE DIGITAL
299 F
+ Port 19 F
continu 1 mV à 1000 V
alternatif 1 V à 500 V

METRIX MX 502
multimètre digital
PROMOTION
615 F
ETUI 60 F + Port 19 F
• 2 000 points de mesures.
• Affichage à cristaux liquides.
• Polarité et zéro automatiques.
• Indicateur de dépannement. Simplicité d'emploi par commutateur rotatif.

NOUVEAU
MX 515 et 516
• 2 000 points sur le MX 516. Indicateur sonore de court-circuit en Ω mètre.
• 5 cal. V — 200 mV à 1000 V (10 MΩ).
• 5 cal. V — 200 mV à 1000 V (10 MΩ/100 pF).
• 5 cal. I — 2 mA à 2 A.
• 5 cal. I — 2 mA à 2 A.
• 6 cal. Ω 20 Ω à 20 MΩ.
515: 917 F - 516: 1110 F
+ Port 19 F

MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMANN
MODELE TECH 300
695 F
• Affichage par cristaux liquides. Commande par commutateur central. 29 calibres. 7 fonctions. Mesure les résistances sur le circuit. Contrôle des jonctions à semi-conducteur. Alimentation pile 9 V. T
Type TECH 3020 1 170 F + Port 19 F

3 MULTIMETRES DIGITAUX SINCLAIR
• DM 235, 2 000 points, 776 F
• DM 350, 2 000 points, 1 128 F
• DM 450, 20 000 points, 1 528 F
+ Port 22 F

FREQUENCEMETRE DE POCHE SINCLAIR - PFM 200
250 MHz. Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz. Alimentation 9 V.
Prix 870 F
+ Port 19 F

GAMME CSC
GENERATEUR DE FONCTION
2001. Sinus, triang. carré sortie TTL. 1 Hz à 100 kHz. 1 082 F
GENERATEUR D'IMPULSION
4001. 0.5 Hz à 5 MHz, 10 mV à 10 V. Prix 1 346 F
FREQUENCEMETRE MAX 100.
5 Hz à 100 MHz 1 125 F
PS 4, 5 V, 3 AMP 1 670 F
MAX 100 avec diviseur PS 500 de 5 Hz à 500 MHz 1 670 F
FREQUENCEMETRE MAX 550
500 Hz à 550 MHz 1 420 F

SONDE LOGIQUE - LPK1 en 194 F
LML, pince logique 16 voies 388 F

BOITE DE CONNEXIONS (sans soudure)
Serie EXPERIMENTOR
PB 103, 230 contacts 44 F
300, 470 contacts 79 F
4 B, 2 x 160 contacts les 2 61 F

AVEC CIRCUIT GRAVE ET PERFORE
Système EXP 300 PC, 470 contacts type 300 à souder 18,50 F
KIT EXP 304 PC, 600 contacts, comprenant 2 x 300 PC + 1 x 300 + 50 feuilles imprimées 129 F
SERIE PB. RECOMMANDÉ pour MICROPROCESSEUR
PB 100, 760 contacts 153 F
PB 103, 2250 contacts 446 F
PB 203, AK 2250 contacts avec alimentation 894 F

DEMANDEZ NOTRE « CATALOGUE MESURE » participation aux frais 10 F.

Prix établis au 1^{er} octobre 1980 - VENTE PAR CORRESPONDANCE :
ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-contre pour la métropole
COMPONENTS : forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement complet + frais de port suivant le tableau suivant :
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20 - SNCF : 28,00.

Port PTT	0 à 1 kg 19 F
	1 à 2 kg 22 F
	2 à 3 kg 25 F
	3 à 4 kg 28 F
	4 à 5 kg 32 F
Port SNCF	0 à 10 kg 56 F
	10 à 15 kg 85 F
	15 à 20 kg 78 F

acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonniers, Gares du Nord et de l'Est.

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.

POLYTRONIC

Composants Electroniques
 Motorola - Fairchild - N.S. - Texas
 Mesure - Kit MTC - HP ITT
 KF - CB - Auto Radio
 Micro - Jeux de Lumière

MARSEILLE

20, Cours Lieutaud - 13001
 Tél : (91) 54.20.31

aux composants électroniques

WILDER MUTH
 KITS - MESURES
 ANTENNES - HP

REVUES D'ELECTRONIQUE

a.e.e.

12, rue de l'Abbé Friesenhausen
 (29) 82 18 64

88000 EPINAL

A.E.E.G.
ATELIER D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE
 Des professionnels à votre disposition
RÉALISATION DE VOTRE CIRCUIT IMPRIMÉ DANS LA JOURNÉE
 Simple ou double face, percé et étamé.

**RÉALISATION DE FACE AVANT
 OU PANNEAUX SYNOPTIQUES**
 sur alu aspect brossé, mat, épaisseur 8/10 ou 15/10 sur
 alu 3/10 adhésif couleur noir, bleu, rouge.

NOS POSSIBILITÉS
 Nous pouvons :
 — présensibiliser vos plaques d'époxy,
 — tirer vos photos négatives ou positives, faire des
 réductions photos,
 — nous disposons des pastilles, des rubans, des
 grilles photolysées, des grilles noires, mylar spécial
 pour composer les faces avant, plaque époxy pré-
 sensibilisée positive ou négative.

**DÉPARTEMENT INDUSTRIEL.
 ÉTUDES ET RÉALISATIONS
 DES SOUS-ENSEMBLES ÉLECTRONIQUES.**

A.E.E.G.
 44, rue de la Mare, 75020 Paris
 Tél. : 636.87.28

**EN DIRECT
 DE L'ESPACE
 TOUS LES PRODUITS
 POUR L'ÉLECTRONIQUE**

SIRENE POLICE AMÉRICAINE
 MODULATEUR SEUL 45 F
 MONTÉ AVEC HP COMPRESSION 129 F

MODULATEUR AUTO-RADIO
 3 VOIES - 18 LED MODULE CÂBLE LHP 18 x 5 x 5 99 F

LA MER CHEZ VOUS
 SYNTHÉTISEUR DU BRUIT DE LA MÉR pour vos enregistrements ou pour calmer les nerfs en ordre de marche 149 F

RAMPE MÉTAL MODULATEUR AVEC MICRO
 6 LAMPES 60 W PRIX CHOC 255 F

RELAIS REED
 6.9-12 V L33H 8LM min. PRIX CHOC 8,50 F

ELECTRONIC SYSTEM

38, rue Pierre Brossollette, 92300 LEVALLOIS - Tél. : 737.09.18

MAGASIN OUVERT DU LUNDI APRÈS-MIDI 16h - 19h 30 AU SAMEDI 9h 30 - 13h & 15h - 19h 30
ENVOIS GRATUIT D'UNE BROCHURE PRÉSENTANT NOS PRODUITS SUR SIMPLE DEMANDE
 CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE : expéditions uniquement contre chèque ou mandat joint à la commande à l'ordre d'ELECTRONIC SYSTEM
 FORFAITS PORT ET EMBALLAGE 12 F au-dessus de 3 kg

LIVRES PUBLITRONIC

microprocesseur Z-80 programmation

par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer[®], un microordinateur de SGS-ATES. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

prix de vente: 70 F



interfaçage

par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.

Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer[®]. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.

prix de vente: 90 F



Do you understand English?

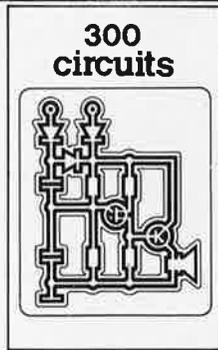
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

prix: 40 F

300 CIRCUITS

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.

prix: 55 F



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 65 F, circuit imprimé compris.

par H. Ritz

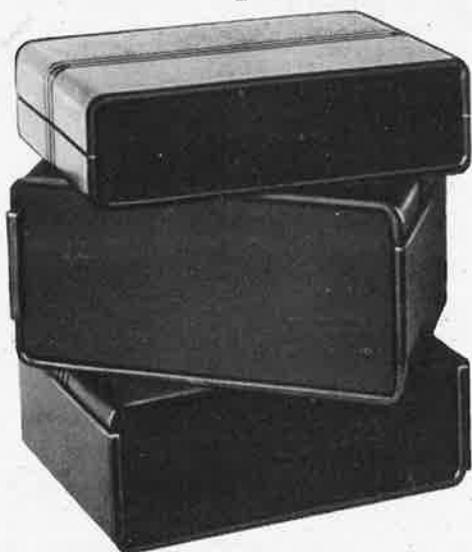


Disponible: — chez les revendeurs Publitronec (liste en dernière page intérieure)
— chez Publitronec, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Vous qui cherchez un coffret

pensez MMP



Nouvelle série de coffrets en plastique incassable (ABS) à fixation par vis et écrous. Des cheminées recevant des vis auto-taraudeuses permettent la fixation de vos circuits.

Série PP standard :	Dim. extérieures
Réf. 110 PP	115 x 70 x 60 mm
Réf. 115 PP	117 x 140 x 64 mm
Réf. 116 PP	117 x 140 x 84 mm
Réf. 117 PP	117 x 140 x 114 mm
Réf. 220 PP	220 x 140 x 64 mm
Réf. 221 PP	220 x 140 x 84 mm
Réf. 222 PP	220 x 140 x 114 mm

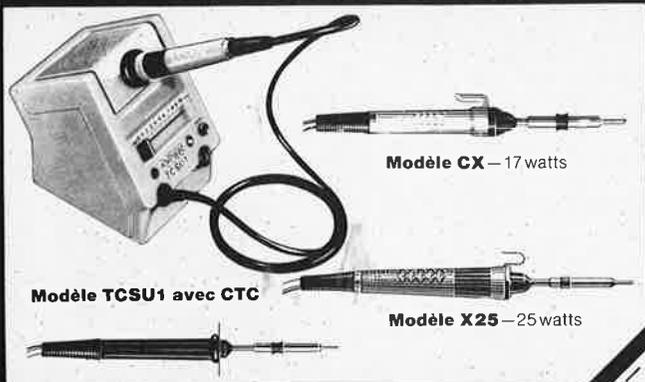
La visserie est fournie avec les coffrets.

Gamme standard de
BOUTONS DE RÉGLAGE
 Plastique ou aluminium,
 à fixation encliquetable ou à vis.
Nous consulter!

MMP 10, rue Jean-Pigeon
 94220 CHARENTON
 Tél. : 376.65.07

Liste des revendeurs contre enveloppe timbrée à 1,30 F

ELECTRONICIENS
 POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
 ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS
OPTEZ
 pour les
4-ANTEX



Agents généraux pour la France
 Ets V. KLIATCHKO
 6 bis rue Auguste Vitu.
 75015 PARIS. Tel. 577 84-46

demande de documentation
 FIRME ou NOM
 ADRESSE

acoustical

programme de distribution

TOKO
 distributeur officiel

bobinages hf, selfs
 filtres céramiques,
 buzzers piézoélectriques

AMIDON

tores en poudre de fer

AUGAT INC

supports pour circuits intégrés
 à souder et à wrapper
 câbles plats, accessoires

ALCO[®]
 ELECTRONIC PRODUCTS INC

interrupteurs miniatures
 série verte

TKC
SCHADOW

touches pour clavier MM 9-2

FISCHER

touches digitast SR

connecteurs DIN

acoustical composants s.a.r.l.

59181 steenwerck (28) 48.21.14

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 307

EQUIPÉ D'UN TESTEUR
DE COMPOSANTS



BANDE PASSANTE: 0 - 10 MHz
ECRAN: 7 cm de diamètre
DÉCLENCHEMENT LOW POWER SCHOTTKY

Spécifications

Amplificateur vertical:

bande passante : 0 - 10 MHz (- 3 dB)
temps de montée : env. 35 n sec.
sensibilité : 5 mV à 20 V/cm
tolérance : ± 5 %
impédance d'entrée : 1 Mohm/25 pF
tension max. admissible : 500 V

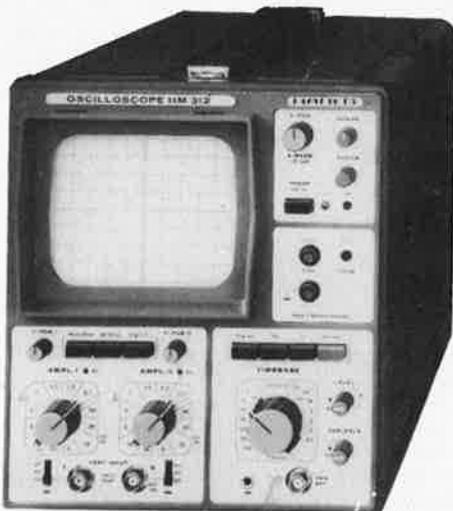
Base de temps:

vitesse : 0,2 sec à 0,5 us/cm
tolérance : ± 5 %
trigger : int./ext., pos./nég. et auto/réglable
sensibilité de déclenchement : 2 Hz à 30 MHz

Amplificateur horizontal:

bande passante : 1 Hz à 1 MHz (- 3 dB)
sensibilité : env. 0,75 V/cm

OSCILLOSCOPE HM 312 DERNIER MODELE



BANDE PASSANTE 0 - 20 MHz
ECRAN 8 x 10 cm
TRIGGER LOW POWER SCHOTTKY
DOUBLE CANAUX

Spécifications

Amplificateur vertical: 2 canaux

bande passante : 0 - 20 MHz (- 3 dB)
temps de montée : env. 17,5 n sec.
sensibilité : 5 mV à 20 V/cm
possibilités : canal 1, 1 et 2, alt. ou chop. et X, Y
impédance d'entrée : 1 Mohm/25 pF
tension d'entrée max. : 500 V

Base de temps:

vitesse : 0,2 sec. à 0,5 us/cm
tolérance : ± 3 %
trigger : int./ext., pos./nég. et aut/réglable
sensibilité au déclenchement : 3 Hz à 30 MHz

Amplificateur horizontal:

bande passante : 0 à 2,3 MHz (- 3 dB)
sensibilité : 5 mV à 20 V/cm

D'AUTRES MODELES SONT DISPONIBLES.
POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONTACTEZ:

AIR-PARTS INTERNATIONAL
HUART - HAMOIRLAAN 1 1030 BRUXELLES TEL: 02-24188130 TELEX 25146



à **CLERMONT-FD**
C'est...

ELECTRON-SHOP

20, av. de la République - 63100 Clermont-Fd
Tél. (73)92 73 11

LE DOMAINE DE L'ELECTRONIQUE

- LA C.B.* VOUS INTÉRESSE?

Il vous faut un émetteur récepteur sûr. Nous avons une gamme d'appareils de qualité. Vous avez aussi besoin d'antennes, d'accessoires de service, de dépannage? Nous avons tout ceci à votre disposition.

* usage interdit en France

- LA CHASSE AU TRESOR VOUS PASSIONNE?

Il vous faut un détecteur de métaux. Nous vous en proposons toute une gamme, du plus petit au plus performant.

- LA CONSTRUCTION ELECTRONIQUE VOUS ATTIRE?

Un grand choix de KITS est à votre disposition dans de grandes marques: OPPERMANN, JOSTY, AMTRON, KURIUS KIT, ASSO, IMD etc...

- LE DOMAINE DE LA MUSIQUE n'est pas oublié avec des Haut-parleurs HI-FI ou SONO, des KITS d'enceintes et bien sûr les jeux de lumière les plus variés...

EXPEDITION du MATERIEL DANS TOUTE LA FRANCE

contre chèque joint à la commande + 20 F de frais de port et emballage
CATALOGUE AVEC PRIX CONTRE 15 F en chèque ou en timbres

PUBLITRONIC a le regret d'annoncer que le "Junior Computer" n'est toujours pas disponible, suite aux corrections techniques qu'il a subi pour une meilleure compréhension du lecteur.

Toutefois, il est possible de le commander dès à présent, ces commandes seront traitées en priorité dès parution.

C.F.L.

91

Morsang S/Orge
45, Bd de la gribelette
91390 - Tél. 015.30.21

94

Ivry S/Seine
107, Bd P.V. Couturier
94200 - Tél. 672.32.68

Composants Electroniques

Librairie technique - Revue Elektor -

Fiches - Transfo - Appareils de mesure -

Outillage - Soudure - Fils émaillé - Coffret -

Ouvert le Dimanche de 10 h à 13 h 30

Du Lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 20 h



LE DERNIER CATALOGUE LEXTRONIC est paru

C'est un véritable guide pratique du modéliste.

Vous y trouverez :

- batteries, composants électroniques, appareils de mesures, ensembles de radiocommande en kits ou montés, outillage, accessoires.

- **ET DES PRIX EN DIRECT DU FABRICANT**

Demandez-le dès aujourd'hui en adressant le bon ci-dessous, accompagné d'un chèque de 25 F, à :

LEXTRONIC s.a.r.l.

33-39, av. des Pinsons, 93370 Montfermeil
Tél. : 388.11.00 et 936.10.01

Veuillez m'adresser votre dernier catalogue.
Ci-joint 25 F en chèque.

Nom Prénom

Adresse



LF

PROMOTION KIT HP PHILIPS
sans ébénisterie

1) 40 W, 25 litres, 3 voies, 8 Ω
Tweeter ADO 163 T8 (à dôme)
Médium AD 5060 SQ
Woofers 8060 W8
Filtre ADF 500/5000

le jeu
299 F

2) 80 W, 60 litres, 3 voies, 8 Ω
Tweeter ADO 163 T8
Médium AD 211 S08
Woofers AD 122 00 W8
Filtre 700-2600

le jeu
599 F

3) 100 W, 100 litres, 3 voies + passif 8 Ω
Tweeter AD 1605 T8
Médium AD 2160 S08
Woofers AD 12200 W8
Passif AD 10200
Filtre LR 800-6000

le jeu
890 F

« PHILIPS » HI-FI 8 Ω

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	PRIX
TWEETER — A dôme AD 0141-T 8	2000-20000	20	58 F
AD 0160-T8		50	72 F
AD 0163-T8	2000-22000	20	66 F
AD 1605-T8		50	79 F
— A cône AD 2273-T8	1000-16000	10	16 F
MEDIUM — A dôme AD 0211-Sq 8	550- 5000	60	145 F
— A cône AD 5060-Sq 8	400- 5000	40	99 F
WOOFER AD 5060-W 8	50- 5000	10	68 F
AD 7060-W 8	40- 3000	40	92 F
AD 8060-W 8	40- 3000	40	92 F
AD 8061-MFB	40- 3000	40	96 F
AD 8065-W 8	40- 3000	50	109 F
AD 8067-W 8	30- 3000	60	130 F
AD 1065-W 8	20- 2000	30	179 F
AD 10100-W 8	20- 2000	40	297 F
AD 12600-W 8	20- 2000	40	156 F
AD 12650-W 8	20- 2000	60	209 F
AD 12200-W 8	20- 2000	80	256 F
AD 12250-W 8	20- 1500	100	304 F
LARGE BANDE Double cône AD 5081-M 8	75-20000	10	62 F
AD 7082-M 8	40-15000	30	85 F
AD 7083-M 8	50-18000	15	77 F
AD 9710-M 8	45-18000	10	67 F
AD 1085-M 8	50-18000	10	67 F
AD 1205-M 8	40-18000	20	173 F
AD 12100-M 8	40-13000	25	284 F
AD 12100-HP 8	45-12000	50	310 F
M030, FILTRES ADF 1500-8	1800	80	49 F
ADF 2000-8	2000	20	31 F
ADF 2400-8	3000	80	35 F
ADF 3000-8	3000	40	36 F
ADF 600-5000-8	600-5000	40	73 F
ADF 700-2600-8	700-2600	80	94 F
ADF 700-3000-8	700-3000	80	94 F

HAUT-PARLEURS

SIARE

TWEETERS

6 TW6, 6/20 K, 20 W	22 F
6 TW 85, 6/20 K, 25 W	28 F
TW 95 E, 6/22 K, 35 W	32 F
TWM, 2/75 K, 60 W	129 F
TWM 2, 2/20 K, 80 W	199 F
TWO, 2/22 K, 50 W	57 F
TWS, 2/22 K, 50 W	70 F
TWZ, 1,5/20 K, 120 W	248 F

MEDIUM

10 MC (clos) 500/6000	131 F
12 MC (clos) 500/6000	206 F
13 RSP 50/6000, 80 W	335 F
17 MSP 45/12000, 80 W	338 F
19 TSP, 35/5000, 80 W	599 F

BOOMERS et LARGE BANDE

12 CP, 50/15000, 17 W	42 F
17 CP 45/15000, 15 W	49 F
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W	177 F
21 CP, 40/12000, 20 W	59 F
21 CPG 3, 40/12000, 40 W	104 F
21 CPG 3 (biconc.)	117 F
21 CPR 3 40/18000, 50 W	229 F
25 SPCG 3, 26/6000, 35 W	177 F
25 SPCM 22/12000, 45 W	260 F
26 SPCBF 28/5000, 100 W	474 F
31 SPT 18/15000, 80 W	592 F
31 TE, 120 W	644 F

FILTRES

F-240, 2 voies, 40 W	94 F
F-30, 3 voies, 30 W	125 F
F-40, 3 voies, 45 W	196 F
F-60 B, 3 voies, 100 W	526 F
F-400, 3 voies, 80 W	220 F
F-600, 3 voies, 100W	419 F
F-1000, 3 voies, 150 W	486 F

RESONATEURS PASSIFS

P 21	43 F
SP 25	95 F
SP 31	236 F

HAUT-PARLEURS « HECO »

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	PRIX
KHC 19-8	2000-25000	25-40	90 F
KHC 25-8	1500-25000	35-65	103 F
KMC 38-8	900-12000	50-70	144 F
KMC 52-8	900-12000	20-40	239 F
TC 136	50- 7000	70-110	162 F
TC 176	40- 4000	30-45	187 F
TC 206	30- 3000	40-60	180 F
TC 246	25- 3000	50-70	218 F
TC 256	20- 1500	60-100	327 F
TC 306	20- 1500	70-110	409 F
FILTRES	2000	83 F	
HN 741	1800	95 F	
HN 743	900-5000	142 F	
HN 744	500-1000-4500	248 F	

HAUT-PARLEURS ITT

Tweeters :	LPT 245FS - 50 W	196,00
LPH 66	LPT 260FS - 70 W	344,00
LPK 77-20 W	LPT 330FS - 90W	370,00
LPKH 60 - 40 W	LARGE BANDE :	
LPKH 70 - 50 W	LPBH128 - 10 W	96,00
LPKH 75 - 50 W	LPBH 175 - 15 W	91,00
LPKH 19 - 50 W	Filtres HI-FI	
LPKMH 25 - 80 W	FH 2-40 (3 000 Hz)	78,00
	FH 2-60 (2 500 Hz)	105,00
	FH 3-60	
	LPK 131 - 50 W	79,00
	LPKMH 37 - 70 W	184,00
	LPKMH 50 - 90 W	296,00
	(1 500, 6 000 Hz)	148,00 F
	Boomers :	
	LPT 130 - 20 W	119,00
	LPT 130S - 30 W	147,00
	LPT 170FG - 25 W	117,00
	FH 3-120	
	LPT 180FS - 40 W	160,00
	500, 5 000 Hz	191,00
	LPT 201 - 30 W	121,00
	FH 4-120 (400, 2 500, 5 000 Hz)	247,00
	LPT 204FS - 40 W	198,00

HAUT-PARLEURS « CELESTION »

SONO et INSTRUMENTS	Puiss. watt	Bande passante	PRIX
G 10-20	20	60-8000	192 F
G 10-80	80	60-8000	258 F
G 12-80	80	60-8000	296 F
G 12-85	85	60-6000	318 F
G 12-80	80	60-8000	362 F
G 12-100	100	60-8000	436 F
G 12-125	125	50-5000	624 F
G 15-100	100	40-6000	600 F
G 15-150	150	40-5000	882 F
G 16-200	200	25-5000	926 F
PW 15-150	150	30-5000	1072 F
PW 15-250	250	30-5000	1318 F
MH 1007	25	300-10000	306 F
DC 50	50	100-8000	394 F
DC 100	100	100-8000	584 F
HORN 1	1	2000-16000	806 F
HORN 2	2	16000-16000	846 F

HAUT-PARLEURS « BST » 8 Ω

	B.P.	W	PRIX
TWEETERS			
Dôme			
HT 2 P	2500-20000	30	24,00
DMT 100		65	38,00
DMT 500		80	38,00
DMT 303	2000-20000	35	37,50
DMT 700	2000-20000	50	58,00
TROMPETTES			
HT 371	2000-20000	55	52,00
HT 381	2500-20000	35	67,00
MEDIUMS CLOS			
PF 403	850-10000	20	24,20
PF 500 M	500-10000	30	41,75
PF 805 M	500- 6000	50	60,00
BOOMERS			
PF 81	40- 6500	40	98,00
PF 100	35- 3000	30	157,00
PF 120	30- 3000	50	190,00
PF 108	50- 3000	30	117,00
SPECIAL SONO			
PF 1250	30- 2500	75	344,00
PF 165	30-2500	75	382,00
LARGE BANDE			
PF 403	150- 8000	10	18,25
PF 85	80- 8000	20	31,00
PF 800	20-20000	20	41,75
PF 125	55- 8000	30	129,00
FILTRES			
25 B	3,5 kHz	25	17,75
45 C	1 et 4 kHz	45	35,40
45 C	0,6 et 6 kHz	50	157,00

SUPER AFFAIRE

PRIX : la paire : 320 F (quantité limitée)

Très belle présentation, fournie avec notice détaillée. Long. 180, prof. 1,50, haut. 298 mm.

2 enceintes complètes en kit (avec ébénisterie). 15 watts, 8Ω, bande Hz à 20000 Hz. Equipé d'un tweeter AD 2071 Equipé d'un woofers AD 5060 W

ALARME ET PROTECTION

Votre maison est vulnérable! Grâce aux barrières infrarouge, elle ne le sera plus...



CONTACTS

Contact de porte ILS16 F
Contact de choc27 F
Contact mercure10 F



DETECTION ULTRA PRECISE

LS 3000. Modèle à réflecteur. Portée 3 mètres. Alimentation 12 volts. Alternatif ou continu ou 220 V altern. Emetteur-récepteur et relais de commande d'alarme incorporés. Puissance commutable 500 VA. PRIX 265 F
Transfo 220 12 V spécial 39 F

LS 5000. Modèle à réflecteur. Portée 5 m. Alimentation 24 V, alternatif et continu ou 220 V all., à préciser. Puissance commutable 750 VA. PRIX 12 V 426 F
PRIX 220 V 491 F

LS 10000. Portée 10 m, 24 ou 220 V à préciser. Emetteur 24 ou 220 V . 270 F
Récepteur 24 ou 220 V 300 F

LS 4000. Sans réflecteur. Portée 5 m. Détecte tous les objets en mouvement. Boîtier étanche. Puissance commutable 2500 VA. Alimentation 24 V ou 220 V à préciser. PRIX 1 050 F

REFLECTEUR Ø 80 mm : 35 F - Réflecteur rectangulaire 180 x 50 mm : 40 F. PRIX 65 F

MODULE ELECTRONIQUE de temporisation adaptable sur les barrières ci-dessus (sans coffret) 65 F

ALARME VOITURE TYPE AE 12

Système simple et fiable, entièrement protégé. Montage facile, conforme au code de la route. Pour auto, moto, bateau, caravane, etc. Alarme sonore 30 s. Coupure automatique de l'allumage. Alarme retardée sur les portes, immédiate sur capot et coffre. PRIX 179 F

TTL - C-MOS - CI TRANSISTORS LAMPES CONDENSATEURS MICRO-PROCESSEURS

UN APERÇU DE NOS PRIX...

TRANSISTORS - CI
• AC 125, 126, 127 ou 128 16 F
• BC 107, 108 ou 109. Les 10 19 F
• BC 441. Les 10 15 F
• 2 N 2222 ou 2 N 2905. Les 10 15 F
• AD 149. Les 10 25 F
• NE 555 RCA. Les 10 25 F
• 555 RCA. Les 10 pièces 25 F

DIODES ZENER 5 W.

5,6 - 7,5 - 9,1 - 12 - 15 - 18 - 24 - 27 - 100 - 150 - 180 - 200 V.

Pièce 4,90 F
MC 1405 76,00 F
TBA 800 15,00 F
TBA 810 S 15 F

MICROPROCESSEURS

RAM statique
2114 59 F - 2147 190 F - 5101 190 F
49 F - 6810 P 39 F
EPROM
2708 72 F - 2708-6 55 F - 2716 180 F
RAM dynamique
4116, 300 nS, 16 K x 1 55 F
MICROPROCESSEURS
8080 A 48 F - 8085 A 115 F - 6800 69 F - 6802 105 F
PERIPHERIQUES
6821 P 39 F - 6850 P 39 F - 8212 32 F - 8214 68 F - 8216 29 F - 8224 53 F - 8275 390 F - 8755 490 F

SIRENES ELECTRONIQUES



1 - 12 V - 11 A - 120 dB à 1 m 230 F
2 - 220 V - 0,7 A 230 F
3 - 12 V - 1 A - 108 dB à 1 m 82 F
4 - Avec modulation - 12 V 0,75 A - 110 dB à 1 m. Police américaine 210 F
MICRO SIRENE 12 V 80 dB à 1 m 39 F

REPLACEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES RECHARGEABLES AU CADMIUM-NICKEL



ITT	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V			
Ø mm	14,5	26	33
L mm	50	50	61
I mA	500	1800	4000
Courant max de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	9,00	31,50	55,00
Par 4, pièce	8,50	29,00	49,00

PROMOTION SUR LES R 6
L'unité 9,00 F Par 4, l'unité 8,50 F
Chargeur de batteries, universel, pour 2 ou 4 batteries format R6 - R14 - R20. 85 F
Chargeur pour 4 batteries R 6 34 F
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V 51 F
Chargeur de batteries 45 F

ACCUMULATEURS AU PLOMB ETANCHES, RECHARGEABLES

V</

PUBLITRONIC

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

Liste des Points de Vente

Les livres, circuits imprimés, disques (références sur encart) distribués par Publitronec, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE
02000 LAON
02100 SAINT QUENTIN
02100 SAINT QUENTIN
06000 NICE
06800 CAGNES SUR MER
13001 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13006 MARSEILLE
13006 MARSEILLE
13011 MARSEILLE
13140 MIRAMAS
16000 ANGOULEME
16000 ANGOULEME
17000 LA ROCHELLE
17000 LA ROCHELLE
17100 SAINTES
17200 ROYAN
18000 BOURGES
21000 DIJON
22000 SAINT BRIEUC
24100 BERGERAC
25000 BESANCON
25600 SOCHAUX
26500 BOURG LES VALENCE
30000 NIMES
31000 TOULOUSE
31000 TOULOUSE
33000 BORDEAUX
33000 BORDEAUX
33300 BORDEAUX
33820 ST GIERS S/GIRONDE
34000 MONTPELLIER
34000 MONTPELLIER
35000 RENNES
40000 MONT DE MARSAN
40103 DAX Cx
42000 SAINT-ETIENNE
42300 ROANNE
44000 NANTES
44029 NANTES Cx
45000 ORLEANS
45000 ORLEANS
45200 MONTARGIS
49000 ANGERS
49300 CHOLET
51210 LE GAULT
54300 LUNEVILLE
54400 LONGWY
57000 METZ
58000 NEVERS
59000 LILLE
59140 DUNKERQUE
59200 TOURCOING
59800 LILLE
60200 COMPIEGNE
62100 CALAIS
63100 CLERMONT-FERRAND
64100 BAYONNE
64100 BAYONNE
66300 THUIR
67000 STRASBOURG
67000 STRASBOURG
68170 RIXHEIM
69008 LYON
69390 VERNINAISON
69400 VILLEFRANCHE
74000 ANNECY
75010 PARIS
75010 PARIS
75011 PARIS
75012 PARIS
75014 PARIS
75014 PARIS
75015 PARIS
75341 PARIS Cx 07
76000 ROUEN
76200 DIEPPE
76600 LE HAVRE
78630 ORGEVAL
82000 MONTAUBAN
82000 MONTAUBAN
86000 POITIERS
86360 CHASSENEUIL
87000 LIMOGES
89100 SENS MAILLOT
89230 PONTIGNY
90000 BELFORT
92190 MEUDON
92220 BAGNEUX

Elbo; 346, av. de Lyon, Péronnas
Laon Télé; 1, rue de la Herse
J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette
Loisirs Electroniques; 7, Bd Henri Martin
Hi Fi Diffusion; 19, rue Tonduti de l'Escarène
Hobbylec Côte d'azur; 6, bd de la Plage
Europe Electronique; 2, rue du Châteauredon
ASN Diffusion; 20, rue Vitalis
O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
Profelec Service; 135, rue Breteuil
Semélec; 90, rue Edmond-Rostand
Electronic Loisirs; 546g, rue Mireille Lauze
Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
Electronic Labo; 84, route de Royan
S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Prêcheurs
SMR Tamisiér; 20-22, rue du Palais
Musithèque; 38, cours National
Audi'7; 5, rue Paul Doumer
CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
Technimage - Le Gagne; 53, rue du Dr Rahuel
R. Pommara; 14, place Doublet
Reboul; 34-36, rue d'Arènes
Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc
ECA Electronique; 22, quai Thannaron
Cini Radio Télé; Passage Guérin
Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
Pro-électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
Kit Elec; 64, cours de l'Yser
Electrome; 17, rue Fondeaudège
Electronique 33; 91, quai de Bacalan
Sono Equipement; Mr F. Bouvet
SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, Z.I. r. de Lorient
Electrome; 5, place Pancaut
Malfroy HiFi; 7, rue Saint Vincent
Radio Sim; 29, rue Paul Bert
Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
ASN Nantes; 34, rue Fouré
Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne
Electronique Service; 90, rue de la Libération
Electronique Loisirs; 39, rue Beaurepaire
Electronique Loisirs Berthelot; 16, rue St Martin
Séphora Music; rue de la Gare
Ets Henry; 31, Fg de Nancy
Comélec; 66, rue du Metz
CSE; 15, rue Clovis
Coratel; 12, rue du Banlay
Decock Electronique; 4, rue Colbert
Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
Electroshop; 51-53, rue de Tournai
Sélectronic; 11, rue de la Clef
J. Manier; ZAC "les Mercières"
V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr, Piedfort
Electron Shop; 20, av. de la République
Electronique et Loisirs; 3, rue Tour de Sault
Le Calcul Intégral; 3, rue Aristide Briand
Renzini Electronic; 23 bis, Bd Kléber
Bric Electronique; 39, Fg National
Dahms Electronique; 32, rue Oberlin
RID Sarl; Parc d'Entremont, 6, rue des Oeillets
Speed Elec; 67, rue Bataille
Médolor; B.P. 7
Electronic Shop; 14, rue A. Arnaud
Electer; 40 bis, av. de Brochy
LAG Electronic; 26, rue d'Hauteville
Acer; 42, rue de Chabrol
Magnétic France; 11, place de la Nation
Reuilly Composants; 79, Bd Diderot
Compokit; 221, Bd Raspail
Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
Au Pigeon Voyageur; 252, Bd Saint Germain
Electro Kit; 18 bis, rue d'Amlens
Electrodom; 9, rue Lemoine
Electronique Center; 3, rue Paul Doumer
LAG Electronic; rue de Vernouillet
Gema Electronique; 24, rue Lakanal
R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
J.F. Electronique; 202, Grand'rue
J.F. Electronique; rue du Commerce RN 10
Limtronic; 54, av. Georges Dumas
Sens Electronique; galerie marchande GEM
La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
Electron Belfort; 10, rue d'Everte
Ets Lafèvre; 22, place H. Brousse
B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand

92240 MALAKOFF
94700 MAISONS ALFORT

Béric; 43, Bd Victor Hugo, B.P. 4
ASN Diffusion; 99, av. du Général Leclerc

BELGIQUE

1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1030 BRUXELLES
1050 BRUXELLES
1300 WAVRE
1400 NIVELLES
1520 LEMBEEK-HALLE
1800 VILVOORDE
2000 ANVERS
2000 ANVERS
2000 ANVERS
2060 MERKSEM
2110 DEURNE
2140 WESTMALLE
2180 KALMTHOUT
2200 BORGERHOUT
2500 LIER
4000 LIEGE
4000 LIEGE
4800 VERVIERS
5200 HUY
5200 HUY
5700 AUVELAIS
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
7000 MONS
7000 MONS
7100 LA LOUVIERE
8500 COURTRAI
9000 GAND
9000 GAND
9000 GAND

Cotubex; 43, rue de Cureghem
Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
Triac; Bd Lemonnier 118-120
Tirac II; 87, av. Stalingrad
Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
Capitani; 78-80, rue du Corbeau
Rotor Electronica; rue du Trône, 228
Electrosound-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
Tévélabo; 149, rue de Namur
Halélectronics; Acaciastraat 10
Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
EDC; Heusesteenweg 91
Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
MEC; Laaglandlaan 1a
Jopa Elektronik; Ruggesveldlaan 798
Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
Audiotronics; Kapellensteenweg 389
Telesound; Bacchuslaan 78
Stéréorama; Berlarij 51-53
Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
Longtain; 10, rue David
Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
Spectrasound; 16, rue des Jardins
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
Elektrokrit; 142, Bd Tirou
Labora; 7-14, rue Turenne
Lafayette-Radio; Bd P. Janson
Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
Multikits; 41, rue des Fripiens
Cotéra; 36, rue Arthur Waroqué
International Electronics; Zvevegeimsestraat 20
EDC; Stationsstraat 10
Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1217 MEYRIN
2052 FONTAINEMELON
2922 COURCHAVON

Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
Lehmann J. J. (radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

06300 NICE
60000 BEAUVAIS
75009 PARIS
75010 PARIS
75011 PARIS
88000 EPINAL
91390 MORSANG/ORGE
94200 IVRY /SEINE

Electronique Assistance; 7 Bd St Roch
Hobby Indus. Electronic;
6 rue Denis Simon
Albion; 9, rue de Budapest
Sté nouvelle Radio Prim;
5, rue de l'Aqueduc
Cirque Radio; 24, bd des
filles de Calvaire
Wildermuth. Aux Composants Electro-
niques; 12, rue de l'abbé Friesehauser
C.F.L.; 45, bd de la gribelette
C.F.L.; 107, bd P.V. Couturier



KITS VELLEMAN



Points de vente recherchés dans toute la France

Micro-processeur timer kit



DEGRE DE DIFFICULTE : 3

KIT NUMERO : K1682

657,00F

Ce kit unique est construit autour d'un micro-processeur TMS 1000 pré-programmé. En principe, c'est une horloge de 24 heures avec 4 circuits de commutation et une période de programmation d'une semaine. 21 programmes peuvent être sélectionnés par le clavier à touches, qui agit indépendamment sur le nombre de sorties et des périodes de temps.

Ce kit permet de réaliser n'importe quelle fonction d'un timer. Tous les pas de programmation peuvent être indiqués par des LEDs, ainsi que tous les pas de programmation possible sont expliqués dans le manuel à fin que n'importe qui sans expérience d'UP, puisse l'apprendre à moins d'une heure. Ce kit est livré avec une plaque frontale imprimée permettant facilement l'incorporation. Sur un second circuit, qui vient sous le circuit principal, on y trouve la partie d'alimentation et il y a de la place prévue pour les 4 relais - un seul est livré et peut être utilisé selon vos besoins.

Ce timer à micro-processeur unique est en fait construit pour l'usage industrielle ou laboratoire, mais nous ne doutons pas l'amateur a assez d'idées pour imaginer des applications à l'infini. Quelques exemples ?

Supposons que le vendredi, vous voulez être réveillé à 7 h et que vous voulez avoir votre café à 7h30, ainsi que votre œuf à la coq, qui demande exactement 4 min. de cuisson. Mais le samedi, vous voulez seulement être réveillé à 9h30 et que votre bain soit rempli et que le café soit prêt à 10h30, etc. Vous avez une maison de week-end et vous voulez chaque vendredi mettre le chauffage en marche. De plus vous voulez que chaque lundi - mercredi - vendredi vos plantes soient arrosées et que chaque soir de 7h à 11h, la lumière s'allume à cause des voleurs.

Ces exemples sont très simples et primaires, le timer peut encore beaucoup plus, mais nous le laissons à votre imagination.

DONNEES TECHNIQUES :

Alimentation

L'alimentation complète avec les redresseurs et régulation se trouve sur un deuxième circuit, qui se trouve monté sous le circuit principal. Seul le transformateur n'est pas fourni avec le kit (12 V - 500 mA).

PLAQUE FRONTALE :

Plaque frontale en aluminium laquée au vernis epoxy avec impression blanche Plexiglass avec impression epoxy.

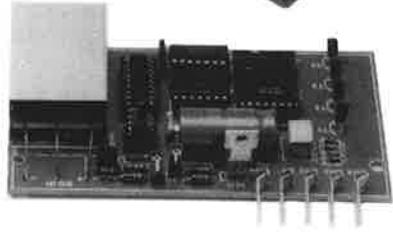
BRANCHEMENTS :

Pouvoir de coupure de relais 2 A. Ce relais est monté sur le circuit d'alimentation. Il est fourni avec le kit. On peut monter 3 relais supplémentaires sur le circuit. Numéro de commande : Relais National HT 12 V ordre n° 810. Relais Siemens pour circuit imprimé ordre n° 1697.

TECHNOLOGIE :

Micro-processeur TMS 1000
Affichages par des LEDs à 7 segments de 12 mm et des lampes néon LED.

Commande à distance Infra Rouge 4 canaux



DEGRE DE DIFFICULTE : 3

KIT NUMERO : K2547 (émetteur)

229,00F

KIT NUMERO : K2548 (récepteur)

285,00F

Système IR à 4 canaux pour commande à distance de différents appareils, par exemple porte de garage, éclairage, etc.

En plaçant ou non des IC Flip-Flop on a le choix entre bouton poussoir ou interrupteur.

Sur les sorties (max 50 mA) on peut directement brancher un relais.

Le pré-ampli est construit dans un boîtier blindage, qui est livré avec.

Sur le circuit imprimé du récepteur une alimentation stabilisée est prévue, on doit y raccorder une tension 12 à 14 V AC/300 mA.

En utilisant des codes, la résistance aux parasites, est totale.

En supplément il y a moyen d'obtenir un boîtier pour le récepteur (V KIT 2552).

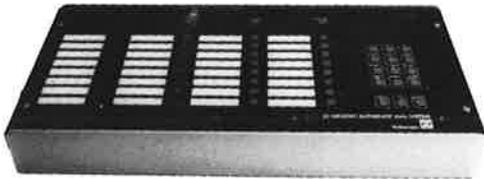
L'émetteur à un joli boîtier facilement manipulable et est alimenté par une batterie de 9 Volt qui, pour un usage moyen (15 commandes par jour) suffit pour une année, est même plus.

L'émetteur à quatre LED INFRA-ROUGE de puissance avec réflecteurs.

DONNEES TECHNIQUES :

- distance max. ± 20 mètres
- dimension émetteur : 120 x 67 mm
- dimension récepteur : 145 x 55 mm
- alim récepteur : 12 à 14V CC (300 mA)

Composeur automatique de numéro de téléphone



Avec ce kit, vous pouvez composer vos numéros de téléphone sur un clavier, les répéter automatiquement, et choisir automatiquement vos numéros qui sont stockés dans les mémoires. Il existe deux versions qui diffèrent par le nombre de mémoires. Le petit modèle peut enregistrer 8 numéros et le grand 32.

Le raccordement à l'appareil téléphonique est très simple et sans danger, car les impulsions sont données par un relais. Un interrupteur secret peut être placé de façon à limiter à huit chiffres le numéro composé, ce qui n'autorise que les communications locales. La capacité de l'appareil est au maximum de 16 chiffres ce qui permet de composer n'importe quel numéro, dans le monde entier. Il est possible de programmer l'attente de la deuxième tonalité pour les communications interurbaines ou internationales. Ce kit est livré avec boîtier et transformateur ce qui vous permet de réaliser un bel ensemble. A côté des touches, il est prévu un emplacement pour inscrire le nom de l'abonné correspondant. Pour obtenir un abonné, il suffit de presser la touche correspondante. En cas de panne de secteur, l'appareil se met automatiquement sur le circuit d'alimentation à piles, ce qui évite l'effacement des mémoires.

ALIMENTATION :

- 220 V secteur
- Alimentation de secours sur piles (non fournies)

TECHNOLOGIE :

P-MOS

BOITIER :

Plaque frontale en aluminium laquée au vernis epoxy
Bois laqué en plexiglass

DEGRE DE DIFFICULTE : 3

KIT NUMERO

K1710 avec mémoire pour 8 numéros pré-enregistrés n° 1710.

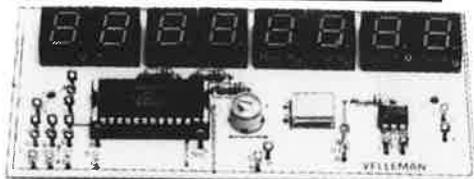
854,00F

KIT NUMERO

K1675 avec mémoire pour 32 numéros pré-enregistrés n° 1675.

1488,00F

Chronomètre de haute précision à quartz



DEGRE DE DIFFICULTE : 3

KIT NUMERO : K615

560,00F

CARACTERISTIQUES :

Oscillateur de quartz à haute fréquence (6.5 Mc)
Livré avec 8 displays de 13 mm, avec 4 possibilités de mesure de temps. Commande manuelle ou électronique. Alimentation de 3 à 4.5 Volt DC (idéale 3.6 Volt)
Peut être entièrement portable.
Est utilisable comme pendule à 6 chiffres sur cycle de 24 h.
Précision 1/2 sec. par mois.
Fonctionne entre +60° C et -20° C. Après montage est réglé gratuitement dans nos laboratoires.
Les possibilités d'utilisation de ce chronomètre sont si variées et diverses qu'il n'est pas possible de les décrire dans le cadre de ce catalogue.
Vous pouvez obtenir une description détaillée sur simple demande.

Actuellement en vente chez :

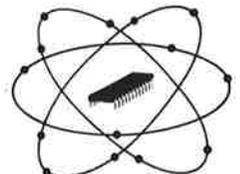
MAGNETIC FRANCE

11, Place de la Nation — 75011 PARIS

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

LEADER ELECTRONIC

368, rue Victor Hugo - 59690 VIEUX-CONDE





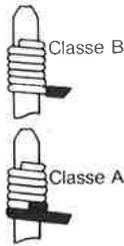
OK. MACHINE and TOOL CORP-BRONX NY (U.S.A.)

Amateurs, Spécialistes tout le WRAPPING en "Prêt à emporter"



Outils à main combinés

DÉNUDAGE — ENROULAGE — DÉROULAGE
pour fil ϕ 0,25 mm (AWG 30) sur broches de section 0,65 x 0,65 mm.
Outil pour connexions classe A Réf. WSU 30 M* 57,00 F
classe B Réf. WSU 30* 48,50 F



NOUVEAUX
Pistolets
à
batteries



PISTOLETS A WRAPPER MINIWRAP MUNIS DE LEUR OUTIL

Pour fil ϕ 0,25 mm (AWG 30)
Pistolet Réf. BW 630 295,00 F
Pour fil ϕ 0,40 et 0,32 mm (AWG 26-28)
Pistolet Réf. BW 26-28 320,00 F
(prix sans piles)
Enrouleurs interchangeables (ϕ 0,25 et
 ϕ 0,40)
BT 30 .. 41,50 F et BT 2628 .. 65,00 F
A utiliser avec batteries au Cadmium-
Nickel rechargeables (ou piles alcali-
nes).
Permettent des enroulements en
classe A sur broches de section
0,65 x 0,65 mm.
Indexage à 60° et dispositif compensa-
teur axial (assurant des spires jointi-
ves) sont assurés.

DISTRIBUTEURS DE FIL ★ AVEC SYSTEME DE COUPE ET DÉNUDAGE A LONGUEUR 25 MM



fil ϕ 0,25 mm (AWG 30)
1 bobine de 15,24 m

Réf. WD-30* ... 31,00 F

(4 couleurs dispo.)

3 bobines de 15,24 m

(bleu, blanc, rouge)

Réf. WD-30TRI* ... 57,00 F

Bobineaux de recharge disponibles

*Catalogue
et tarifs sur demande
Vente directe et par
correspondance
Revendeurs dans
toute la France*

Fil à wrapper

Bobines en longueurs de 15m - 30m - 150m - 300m et plus. Fil découpé et dénudé aux 2 extrémités, en sachets de 50 fils et 500 fils (14 longueurs)

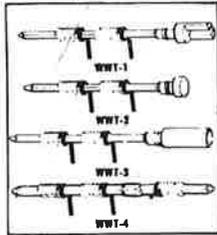
Tous diamètres - Isolant KYNAR - 10 couleurs

Fil d'alimentation

Pincettes de câblage et pincettes à dénuder à couper et dénuder série T... 41,16 F (coupé à longueur. Série ST 100)

BROCHES DE WRAPPING

- Section carrée 0,63 x 0,63 mm
- Plaquées or
- Hauteur 16 mm (3 niveaux de wrapping)



- Broches à fourche
(a) 38,70 F
- Broches simple face
(a) 23,10 F
- Broches supports de CI
(a) 38,70 F
- Broches doubles
(a) 15,40 F

(a) sachets de 25. En vrac dégréssif par quantités
Outils à insérer les broches. Réf. INS.1. ... 20,00 F

CIRCUITS IMPRIMÉS et CARTES D'ÉTUDE

En verre époxy épais. 1,6 mm avec alésages repérés en X et Y.

Circuits imprimés Enrichables prévus pour recevoir un connecteur 2 fois 22 contacts au pas de 3,96 mm (.156") - 2 systèmes de pistes en cuivre étamé sur chaque face - perforations ϕ 1,0 mm, pas 2,54 mm.
H-PCB-1 larg. 100 x 114,3 (4,5") 38,90 F
APC-05/06/07 larg. 114,3 (4,5") x 125/165/205 mm. Numérotation des contacts de connecteur.

Cartes d'étude format européen 100 x 160 mm perforation 1,06 mm au pas de 2,54 mm avec ou sans pastilles et pistes sur une ou deux faces. Prévue pour connecteur fem. à 90°, 32 broches, pas 5,08 mm, Réf. série PC.

Recto
Verso

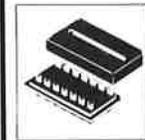


SUPPORTS PLAQUÉS OR

Supports de CI (DIP) à 8 - 14 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24 - 28 - 36 - 40 broches à wrapper. DIP-16... 5,00 F à l'unité (demander prix par quantités).

Supports haute densité à 4 rangées de 7 broches. 2,54 mm Réf. DIO-28.

Supports de composants discrets à 14 - 16 - 24 et 28 broches enrichissables sur les DIP 14/16/24 et DIO-28 PLG-16 la paire ... 12,50 F également en vrac avec ou sans couvercle.



CABLES PLATS SOUPLES 14 - 16 et 24 conducteurs. Au mètre ou avec connecteurs à une ou deux extrémités (6 long. en stock)

Guides et Supports pour Circuits Imprimés Réf. TRS-2 30,00 F
Connecteurs pour Circuits Imprimés Réf. CN-01 (pour H-PCB-1) 27,00 F

Ensemble d'outils et accessoires de montage (détails sur catalogue Réf. WK-1 à WK-7.

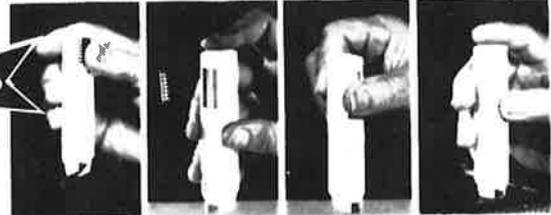


Exemple :
Kit WK-4... 193,00 F

- Contient :
- 1 outil combiné WSU-30 M.
 - 1 distributeur de fil ϕ 0,25 avec dispositif de coupe et dénudage Réf. WD-30 B.
 - 2 supports DIP-14 et 2 DIP-16.
 - 1 circuit imprimé enrichissable de 10 x 11,25 cm à 44 contacts Réf. H-PCB-1.
 - 1 connecteur 44 broches Réf. CN-01 pour H-PCB-1
 - 1 outil à insérer les circuits intégrés Réf. INS-14-16.
 - 1 outil à extraire les CI Réf. EX-1.

PRIX T.T.A. comprise

OUTIL A INSÉRER LES DIP ET CI AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-14-16★



INS-1416* .. 29,60 F
Autres outils spéciaux pour C. MOS 14/16 - 24/28 - 40
outils à extraire les CI
Ex. 1 pour 8 à 22 ... 11,80 F
Ex. 2* pour 24 à 40 ... 62,30 F

Fers à souder basse tension réglables Soudure — Pompes — Tresses à dessouder.

* Brevets demandés dans les principaux pays industriels.



Ets DECOCK ELECTRONIQUE

4, Rue Colbert, 59800 LILLE Tél. (20) 57.76.34 (4 lignes groupées)

OUVERT de
9 h à 12 h
et de
14 h à 19 h