

elektor

no. 35

mai 1981

10 FF / 69 FB

électronique pour labo et loisirs

ordinateur pour jeu d'échecs

● **imitateur**
générateur de sons
complexes

analyseur
logique 2

stroboscope
à quartz





la mesure française

multimètre numérique

2000 points

CdA 650



économique

Protégé : ex : 50 000 A sous 250 V sur calibres intensité

Pratique : commutateur unique

Complet : 24 calibres



envoyer à l'adresse ci-dessous

CdA - 52, rue Leibnitz - 75018 PARIS - Tél. (1) 627 52 50

Monsieur Société

Adresse

désire recevoir : une documentation une offre sur le CdA 650

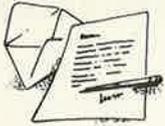
souhaite recevoir gracieusement un Mémento 81

selektor	5-19
Porte logique à MOS multidrain; la synthèse de la parole; Motorola et Philips/Signetics.	
détecteur d'humidité	5-23
Autour d'un nouveau détecteur d'humidité à capacité conçu par Valvo.	
l'imitateur	5-26
On le connaît depuis un moment déjà, ce circuit bruyant de Texas Instruments. Le voici dans sa version elektorisée.	
alimentation universelle	5-34
Une alimentation aux caractéristiques serrées particulièrement performante en version double.	
intelekt	5-38
Une petite tête de 16 bits qui ne s'en laissera pas compter; les ordinateurs pour jeu d'échecs sont à la mode; les voici à portée de l'amateur de bricolage électronique.	
chronique du Junior Computer	5-48
Un an après... quelques échos de vos démêlés avec notre micro-ordinateur. Cet article est en quelque sorte l'avant-garde de la carte d'interface que nous publions le mois prochain.	
analyseur logique (2)	5-55
Avant d'aborder la construction, nous tenons à ce que les choses soient bien claires dans l'esprit de nos lecteurs: le présent article détaille le schéma de ce circuit et son fonctionnement.	
le tort d'elektor	5-59
Doubleur de fréquence.	
un stroboscope à quartz	5-60
La précision du cristal au bout des doigts.	
paristor	5-62
Le tuteur de transistors qui les apparie; ne criez pas haro sur le baudet! Il ne se contente pas de tester les transistors, il les apparie: un appareil indispensable dans votre panoplie d'électronicien.	
à propos	5-64
Des chiffres qui laissent rêveur...	
marché	5-65

sommaire

SOMMAI
SOMM
SOM
SO

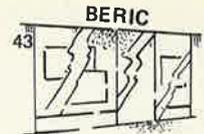




Ecrivez-nous
(carte dans ELEKTOR)

UN fournisseur pour vos kits
BERIC
TROIS moyens faciles pour nous joindre...

Téléphonez-nous
pour prix et délais



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

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,-	38,40
	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,-	32,75
	Face avant gén. de fonct.		24,90
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo)	286,-	35,-
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,-	36,50
	9817-2 Voltmètre à leds	115,-	20,-
	9860 Voltmètre de crête	24,-	20,-
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,-	16,-
	9906 Alim syst. à µP sans connect.	98,-	43,50
	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
No 9	9952 Fer à souder à température régulée	63,-	20,65
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	263,-	30,25
	79026 Clap Switch + transducteur	170,-	15,50
No 12	79075 Microordinateur Basic	842,-	75,-
	9823 Ioniseur	80,-	30,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,-	15,50
No 15	79082 Décodeur stéréo	133,-	22,-
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva	133,-	20,75
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,-	20,-
No 16	79095 Elekarillon	184,-	56,-
	79514 Gate dip	152,-	14,25
	79038 Extension mémoire pour Elekterminal (sans connect.)	364,-	56,-
	79088 Digifard + transfo	288,-	51,-
No 17	79519 Accord par touches sensibles	182,-	38,75
	79019 Générateur sinusoidal + transfo	98,-	17,50
	9987 Ampli téléphonique + ventouse et transfo	111,-	36,50
	9984 Fuzz box réglable	33,-	14,-
No 18	79650 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser)	122,-	14,50
	80021 Affichage numérique de la fréquence d'accord + transfo	475,-	83,50
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961	241,-	11,25
	80031 TOP-PREAMP avec transfo	384,-	41,25
	79513 TOS-Mètre avec galva	93,-	11,25
	80049 Codeur SECAM	240,-	86,-
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	72,-	12,-
	78065 Gradateur sensitif version 400 W	69,-	14,-
	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	300,-	61,-
No 21	80027 Générateur de couleurs	208,-	26,50
	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,-	9,-
	80067 Digisplay avec pince de test	92,-	26,50
	80009 Effets sonores	184,-	28,-
No 22	80045 Thermomètre numérique à LED	235,-	36,25
	80050 Interface cassette Basic (sans connect.)	670,-	75,-
	80054 Vocacophonie	109,-	15,-
	80060 Chorosynth avec transfo	504,-	149,-
No 23	80089 Junior computer avec transfo	1075,-	120,-
	80109 Protection pour batterie avec relais	32,-	12,50
	80084 Allumage électronique à transistor	162,-	39,-
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,-	25,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,-	12,50
	80101 Indicateur de tension pour batterie	61,-	12,50
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,-	32,-
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip.	126,-	28,75
No 25/26	80516 Alim. de laboratoire	180,-	19,-
	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	448,-	24,40
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif avec supports)	1151,-	215,75
	80556 Programmateur 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	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,-	17,50
	80502 Boîte à musique	191,-	35,50
	80512 Fondu enchaîné semi-automatique avec relais	60,-	17,-
	80514 Alimentation de précision	515,-	17,50
	81002 Division avec transfo et relais	381,-	88,-
No 31	81031 Ergomètre	54,-	54,-
	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,-	19,-
	81047 Thermomètre de bain	80,-	13,75
	81048 Biniou	57,-	18,-
No 32	81073 Poster disco comp. avec transfo	143,-	22,50

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 32	81073P Poster disco avec affiche . . . (maj. port exp.	10,-	25,-
	81072 Phonomètre avec micro et galva	108,-	18,-
	81085 1/2 Vu mètre avec transfo	426,-	le jeu: 70,-
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,-	94,-
	81082 Amplificateur de puissance avec alim	965,-	31,-
	81068 Mini table de mixage avec transfo	259,-	129,-
No 33	81105 1/2 Voltmètre avec transfo	217,-	le jeu: 42,-
	81101 1/2 Programmateur avec transfo	181,-	le jeu: 48,-
No 34	81008 Système multicanal	66,-	51,-
	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,-	25,-
	81111 Récepteur PO avec HP	101,-	20,-
	81117 1/2 High Com		
	9860 avec alim	324,-	le jeu: 452,-
	9817 1/2 High Com aff	116,-	le jeu: 26,65
No 35	81123 Paristor	39,-	18,15
	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	843,-	67,-
	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo	232,-	28,75
	81128 B Alimentation universelle double avec transfo	281,-	28,75
	81112 L'imitateur, toute version	79,-	79,-

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

* * * * * PROMOTION AFFICHEURS * * * * *

* * * * * Jusqu'à épuisement du stock ! * * * * *

AC: anode commune CC: cathode commune

*** AFFICHEURS ROUGES BOITIER DUAL 14P P.U. TTC ***

* MAN3720, 8 mm, 7 seg., A.C. 5,- *

* MAN3730, 8 mm, ± 1, A.C. 5,- *

* MAN3740, 8 mm, 7 seg., C.C. 5,- *

* MAN4710, 10 mm, 7 seg., A.C. 6,- *

* MAN4730, 10 mm, ± 1, A.C. 6,- *

* MAN4740, 10 mm, 7 seg., C.C. 6,- *

*** AFFICHEURS ROUGES MINI BOITIER ***

* FND357, 10 mm, 7 seg., C.C. 5,- *

*** AFFICHEURS ROUGES, 1/2 POUCE, 13 MM ***

* FND501, ± 1, C.C. 8,- *

* FND560, 7 seg., C.C. 8,- *

* FND568, ± 1, A.C. 8,- *

*** AFFICHEURS ROUGES DOUBLES 15 MM ***

* 6710, 2 x 7 seg., A.C. 16,- *

*** AFFICHEURS ROUGES 20 MM ***

* FND800 et 850, 7 seg., C.C. 12,- *

*** DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS ***

* NSN373, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., direct 12,- *

* NSN374, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., direct 12,- *

* NSN381, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., multiplexé 13,- *

* NSN382, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé 13,- *

* NSN581, 13 mm, C.C., 2 x 7 seg., multiplexé 15,- *

* NSN582, 13 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé 15,- *

*** DISPLAYS ROUGES 4 DIGITS ***

* NSB3882, 8 mm, A.C., 4 x 7 seg., multiplexé 18,- *

* NSB5881, 13 mm, C.C., 4 x 7 seg., multiplexé 20,- *

* NSB5882, 13 mm, A.C., 4 x 7 seg., multiplexé 20,- *

* NSB7881, 18 mm, C.C., 4 x 7 seg., multiplexé 22,- *

* NSB7882, 18 mm, A.C., 4 x 7 seg., multiplexé 22,- *

* * * * *

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et 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 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

AC125	3,-	BC172	1,50
AC126	3,-	BC177	3,50
AC127	3,-	BC178	2,-
AC128	3,-	BC179	2,10
AC132	3,50	BC182	2,-
AC187K	3,70	BC183	2,-
AC187/188K	6,70	BC192	2,20
AC188K	3,70	BC213	2,50
AD149	9,10	BC237	1,50
AD161	4,85	BC238	1,50
AD162	4,40	BC239	1,80
AF125	5,-	BC261	2,-
AF126	3,25	BC307	2,-
AF127	5,-	BC308	2,-
AF139	5,10	BC321	2,-
AF239	5,20	BC327	2,50
BC107	2,-	BC347	1,50
BC108	1,90	BC408	2,-
BC109	2,-	BC516	3,45
BC140	3,50	BC517	3,-
BC141	4,-	BC546	1,50
BC143	5,-	BC547	1,-
BC160	3,50	BC548	1,-
BC181	4,-	BC549	1,30

BC550	1,30	BF200	5,50
BC556	1,40	BF245	3,35
BC557	1,-	BF246	6,25
BC558	1,-	BF256	5,70
BC559	1,40	BF323	3,50
BC639	3,-	BF324	3,50
BD131	7,-	BF451	4,50
BD135	3,25	BF494	2,20
BD136	3,25	BF900	6,-
BD137	3,45	BF905	8,-
BD138	4,-	BFR90	25,-
BD139	4,-	BFR91	28,-
BD140	4,-	BFT66	20,-
BD232	6,-	BFX99	8,50
BD241	6,10	BFY34	3,60
BD242	6,60	BFY90	10,-
BF167	3,90	BU208	15,-
BF173	3,15	E300J300	5,-
BF178	4,-	FT2955	7,50
BF179	4,50	FT3055	7,50
BF180	4,50	TIP29	4,50
BF185	2,10	TIP30	4,50
BF199	1,85	TIP32	6,-

TIP35	15,-	2N2219	3,-
TIP36	16,-	2N2222	3,-
TIP41	6,-	2N2299	3,-
TIP42	7,-	2N2484	3,-
TIP122	12,-	2N2646	TIS43
BF230	15,-	2N2904	2,20
TIP625	15,-	2N2905	3,-
TIP2955	9,-	2N2907	3,-
TIP3055	8,-	2N3053	3,50
TIS43	7,50	2N3054	6,80
U309	10,-	2N3055	8,50
U310	7,-	2N3553	12,-
2N706	4,-	2N3711	2,50
2N708	3,-	2N3819	3,-
2N709	7,-	2N3866	7,50
2N914	4,-	2N4416	BF246
2N918	4,-	2N5179	12,-
2N930	2,-	2N5548	6,-
2N1302	4,-	2N5779	8,80
2N1613	3,-	3N201	6,-
2N1711	3,-	3N204	12,-
2N1889	2,50	3N211	12,-
2N1893	3,50	40673	3N204
2N2218	3,-	40841	3N201

- Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 8,2 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 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 tantele goutte
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V 2,-
3N201 6,-
3N204 12,-
3N211 12,-
10 µF/15/22 µF, 16 V 5,-
47 µF, 16 V 6,-
100 µF, 12 V 8,-
470 µF, 3 V 10,-
- Quartz
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz
prix uniforme 40,-
- Sels 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 5,-
Touche space 7,50
Jeu de signes transfert pour duto 10,-
- Potentiomètres variables
47 ohms à 2,2 Mohms
Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter 5,-
Double sans inter (suivant disp.) 12,-
Simple avec inter (suivant disp.) 7,-
Double avec inter (suivant disp.) 14,-
Potentiomètre rectiligne stéréo 17,-
Bobiné 3 W 9,-
- Support de CI à souder à wrapper
8 br. rond 6,-
10 br. rond 7,-
2 x 4 br. 2,-
2 x 7 br. 3,-
2 x 8 br. 2,-
2 x 9 br. 4,-
2 x 10 br. 5,-
2 x 12 br. 8,-
2 x 14 br. 10,-
2 x 20 br. 12,- 15,-
- Potentiomètres ajustables
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en
Volteurs, à plat, lin, PIHER
Bailleurs de 100 ohms à 1 Mohm,
pièces 1,50
- Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 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 560 nF à 820 nF 2,80
1 µF 2,60
1,5 µF 4,-
2,2 µF 6,50

C-MOS

4000	2,20	4046	11,80
4001	2,20	4049	3,90
4010	6,-	4050	3,90
4011	2,20	4051	11,80
4012	2,20	4053	11,80
4013	3,40	4060	13,20
4014	9,60	4066	6,-
4015	8,40	4068	2,20
4016	5,40	4069	2,20
4017	9,60	4070	3,-
4018	9,60	4071	2,20
4020	11,80	4072	2,20
4021	9,60	4077	3,-
4022	9,60	4081	2,20
4023	2,20	4093	6,-
4024	8,40	4099	13,-
4027	4,80	4502	8,40
4028	9,40	4507	2,40
4030	3,90	4514	25,10
4034	11,80	4518	11,80
4035	11,80	4520	10,60
4040	11,80	4528	10,60
4042	8,40	4556	8,-
4043	8,20	40106	12,-

Type N LS

7400	1,80	7451	1,80	7475	1,80
7401	1,80	7453	2,20	74132	7,20
7402	1,80	7454	2,20	74136	5,30
7403	1,80	7460	2,40	74138	8,80
7404	2,20	7472	2,80	74139	8,80
7405	2,20	7473	3,40	74141	7,90
7406	3,30	7474	3,40	74143	24,-
7407	3,30	7475	5,10	74144	24,-
7408	2,20	7476	3,40	74145	9,-
7410	1,80	7483	7,20	74147	22,-
7411	2,70	7485	8,40	74148	13,20
7413	4,20	7486	3,60	74150	9,60
7414	8,-	7489	20,90	74151	6,05
7416	3,-	7490	4,20	74153	6,60
7420	1,80	7491	5,30	74154	10,-
7421	2,70	7492	4,80	74155	6,60
7426	2,60	7493	4,80	74156	7,20
7427	3,30	7494	7,90	74157	7,20
7430	1,80	7495	8,-	74160	8,40
7432	3,50	7496	8,-	74161	9,60
7437	1,80	74113	4,20	74162	8,40
7440	1,80	74119	23,-	74163	8,40
7442	5,40	74120	10,80	74164	8,40
7445	8,40	74121	3,80	74165	8,40
7447	7,20	74122	3,85	74173	13,20
7450	1,80	74123	4,50	74174	9,60

T T L

74125	5,-	74175	8,40	8,60
74132	7,20	74182	8,40	8,40
74136	5,30	74185	15,-	-
74138	8,80	74188	18,-	19,80
74139	8,80	74190	9,60	9,60
74141	7,90	74191	9,60	10,80
74143	24,-	74192	8,-	10,80
74144	24,-	74193	8,-	10,80
74145	9,-	74194	8,-	-
74147	22,-	74196	9,60	10,80
74148	13,20	74197	7,20	-
74150	9,60	74198	9,60	-
74151	6,05	74221	-	8,40
74153	6,60	74241	-	14,20
74154	10,-	74243	-	12,-
74155	6,60	74244	-	12,-
74156	7,20	74247	-	8,40
74157	7,20	74251	-	7,20
74160	8,40	74258	-	9,60
74161	9,60	74266	-	4,80
74162	8,40	74273	-	16,80
74163	8,40	74279	-	6,60
74164	8,40	74283	-	6,60
74165	8,40	74290	-	6,-
74173	13,20	74293	-	6,30
74174	9,60	74373	-	13,10

XR2206 22,-

XR2206	22,-	XR2207	45,-
XR4151/RC4151	32,-	ZN414	32,-
78L05	27,-	78L12	6,-
78L12	36,-	79L05	6,-
79L12	26,-	79L12	6,-
7805 à 7824	16,-	7805 à 7924	10,-
7905 à 7924	25,-	78G	18,-
UA709	3,80	79G	18,-
UA710	5,20	79G	18,-
UA723	5,-	78HG	64,-
UA733	14,90	95H90	80,-
UA739	10,-	11C90	120,-
UA741	3,50	2616	jeu
UA747	9,90	2621	jeu
UA1170	18,-	2636	TV
UA1180	18,-	2650	TV
ULN2003	16,-	8098	407,-
RC2203	16,-	8284	72,-

C. I. SPECIAUX

AY3-1015	66,-	LF356	12,-
AY3-1270	112,-	LF357/CA3140/	-
AY3-1350	80,-	TL081	12,-
AY5-1013	55,-	LM0075	222,-
AY5-2376	120,-	LM100C	52,-
CA3060	24,-	LM301	7,30
CA3080	10,-	LM305	15,-
CA3086	8,-	LM309K	15,-
CA3089	26,-	LM311	7,50
CA3130	10,-	LM317K	35,-
CA3140/TL081/	-	LM323K	76,-
LF356	12,-	LM324	8,-
LM3181	15,-	LM331/XR4151	-
LM3182	50,-	LM339	6,30
LM3189	38,-	LM380	15,-
DM81LS95	18,-	LM386	9,-
DM81LS97	18,-	LM3900	9,-
ESM231	30,-	LM3914	30,-
FCM7004	63,-	LM3915	32,-
ICM7555	13,-	MC1350	11,-
INS295N	644,-	MC1468G	38,-

MC1496	15,-	RO-3-2513	96,-
MK50398	80,-	SDA5680A	263,-
MM74C928	58,-	SN76477	44,-
MM2102	14,-	SFF96364	15,-
MM2112	26,-	SO41P	14,-
MM2114	62,-	SO42P	15,-
MM2708	80,-	S566B	32,-
MM2716	150,-	TAA611	11,80
MM5204Q	132,-	TAA661	13,50
NE555	3,50	TBA120	7,50
NE556	11,-	TBA641	22,-
NE557	16,-	TBA790	7,50
NE564	45,-	TBA800	11,40
NE565	17,-	TBA810	14,-
NE567	16,-	TCA210	34,-
OM961	200,-	TCA220	20,-
R6502P	98,-	TCA440	16,90
R6532P	124,-	RC4131B	15,-
RC4131B	15,-	RC4136	19,-
RC4136	19,-	TCA940	13,-
RC4151	20,-	TCA4500	26,-

- Diodes Varicap
BA102 4,-
BB104 6,-
BB1056 3,-
BB142 6,-
- Diodes de commutation
AA119 1,-
BAX13 0,70
IN4148 0,40
OA95 0,40
IN4150 1,-
- Diodes de redressement
1N4007, 1 A 1000 V 1,-
1N5408, 3 A 1000 V 3,-
- Diodes Schottky
FH1100 (HP2800) 8,-
- Optocoupleur
TIL111 / MCT2 10,-
ICT280 simple 7,50
ICT600 double 15,-
CNY47A 14,-
MCS2400 18,-
OPT1264 15,-
- Afficheurs
7756 12,-
7750 12,-
7760 12,-
MAN4640 23,-
7414 113,-
7730/TL312/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 TIL32 - 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 25,-
Pince test 16 broches 53,-
Jeu de deux manches de commande pour TV 680 kohms 60,-
BL30HA 8,-

- Pot ajustable multitours Hélitrim 8,-
SFD 455 9,-
SFE 10,7 9,-
34342 TOKO 7,-
34343 TOKO 8,-
BLR3107N 38,-
BLR3132 43,-
Digitast 43,-
Digitast avec LED 13,-
Tore T50-6 ou T50-12 7,20
CTN 10 kohms 25°C 15,-
Tore antiparasitage triac 12,-

LIVRES PUBLITRONIC

MICROPROCESSEUR Z-80

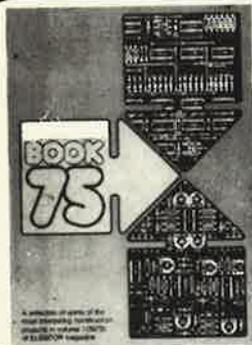


programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 70 FF

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.

interfaçage par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 90 FF

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.



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".

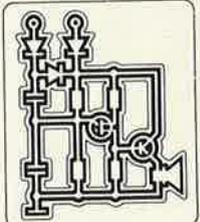
prix: 40 F

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

300 circuits



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



le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs.



LE COURS TECHNIQUE

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs 40 F

Une excellente occasion de mettre le doigt dans l'engrenage.

La technique de l'intégration a pris une telle ampleur au cours des dernières années, qu'elle a réussi à ternir le prestige des semi-conducteurs traditionnels. Et pourtant ceux-ci restent l'outillage de base de l'électronique. *Qui pourrait se passer de transistors ou de diodes?* Voici donc un nouveau livre qui met en lumière ce qui se passe à l'intérieur de ces composants fondamentaux, sous la forme de chapitres qui se suivent en ordre croissant de difficulté, généreusement illustrés, et suivis de petits exercices d'application qui vous permettront au fur et à mesure de vérifier votre acquis (rassurez-vous, nous donnons aussi les solutions!)

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; et si tant est que vous sentiez quelques atomes crochus pour les électrons, vous ne resterez pas indifférents! Ni passifs, car dès les premiers chapitres vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme un véritable mode emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitroneic
— chez Publitroneic, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Nous honorons les bons « Administration »
(minimum 300,00)

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris
Métro - Censier-Daubenton ou Gobelins
Tél. : (1) 336.01.40 +



SERVICE COMMANDES
TÉLÉPHONIQUES (1)336.01.40
+ poste 13 ou 14

Minimum d'envoi 100 F + port et emballage

Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300,00)
Documentation n° 17 sur simple demande
contre 5 timbres à 1.40 F

MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800W)	43,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2x800W)	66,00
	Coffret métal (150x80x50) noir	52,00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	29,00
MJ3	Graduateur (70W)	38,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3x800W)	106,00
	Coffret métal (200x110x60) noir face avant gravée	57,00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	39,00
MJ6	Critérième à led (12)	136,00
MJ7	Horloge à ordoignon complète heure minute - seconde	149,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (113x59x54 5cm) noir	49,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ9	Avertisseur et protection de dépassement de température (protection d'amplis, déclenchement ventilateur, etc.)	95,00
	3 seuils 60° 80° 95° à précision	89,00
MJ10	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	179,00
MJ11	Jeux rière (tennis, football, pelote, exercice)	88,00
	Coffret forme pupitre (300x160x85 x50mm) avec face avant gravée, livré avec inter, boutons etc.	154,00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2x12V 5A galva 10A	48,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz Heure - minute - seconde - jour - mois	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95 long 155 patte prof. 30 - grande prof. 50	36,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points - chiffres 18 mm	351,00
	Alimentation pile 9V	184,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W	558,00
MJ17	Fréquencemétre 50MHz 8 Digi	68,00
MJ18	Ampli téléphone	69,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	342,00
MJ20	Chromomètre 8 DIGIT	269,00
MJ21	Générateur de fonctions, SINUS TRIANGLE CARRE 10Hz à 100KHz	158,00
MJ22	Chemillard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	54,00
MJ 23	Préampli de lecture stéréo pour Mini K7	

la CB

22 CANAUX
1219,00 2WFM

NOUS AVONS EN STOCK
TOUS LES ACCESSOIRES

Antennes lues, mobiles, amplis, tous métrés, fiches, embases, connecteurs, fils, etc.

PUBLICATIONS
- communication radio CB - 27 MHz
par Karamanolis 126 pages 64 F
CB antennes + 4 F en Timbre
par Karamanolis 108 pages 64 F
..... + 4 F en timbre

Carnet de bord CB 12,00 + 4,00 en timbres



TUBE A ÉCLATS
40 Joules 26,00
150 Joules 48,00
300 Joules 65,00
Transfo. d'impulsions 17,00
Eclateur 16,00

"JOSTY-KIT"

HF 61/2	Récepteur OM à diodes	72,50
HF 65	Émetteur FM de test	40,00
HF 305	144 MHz Convertisseur VHF	147,50
HF 310	Récepteur FM varicap, alimentation 12 à 18V	184,00
HF 325	Récepteur FM qualité professionnelle	308,00
HF 330	Décodeur stéréo pour HF 310 ou HF 325	67,50
HF 385	Préampli UHF/VHF gain 20 dB	98,00
HF 395	Préampli HF alimentation 12 V	33,00
M 360	Générateur de signaux carrés 500 à 3000 Hz	29,50
KIT	JK 01 Ampli BF 2 W	83,60
+ JK	JK 02 Ampli micro	73,50
HOBBY	JK 03 Générateur BF	113,00
	JK 04 Tuner FM	125,00
	JK 05 Récepteur 27 MHz	129,00
	JK 06 Émetteur 27 MHz	120,50
	JK 07 Décodeur	136,00
	JK 08 Cal. photo	95,00
	JK 09 Sirène	77,00
	JK 10 Compte-voix	118,00
	JK 12 Ampli d'antenne 27 MHz	163,50
	JK 13 Générateur HF	109,00
	JK 15 Récepteur infra-rouge	136,50
	JK 18 Émetteur infra-rouge	97,00
	JK 105-144 MHz - Scanner VHF	489,30
	JK 105-27 Modification pour Bande 27 MHz FM	38,50

Chaque Kit JK est livré avec un boîtier.

ASSO KIT

2013	Stroboscope 300 joules	286,00
2019	Table mixage à 5 entrées avec tader	291,00
2025	Sirène Américaine 10W-12 Volts	121,00
2029	Correcteur de tonalité (G et A) stéréo	119,00
2030	Touch control secteur à graduateur 1200W	143,00
2032	Alimentation continue 1 à 24V réglable 1A	170,00
2036	Temporisateur pour assuise-glace	120,00
2038	Commande électronique au son	154,00
2044	Thermostat électronique de haute précision	192,00
2048	Chambre réverbérante	260,00
2054	Générateur musical programmable 10 notes	172,00

SEMI CONDUCTEURS GRANDES MARQUES (N5) (RCR MONTAGE) (RC...)

2N697	7,00	BC237	3,90	AC128K	4,85	A723705	13,20	SN7460	5,60
2N708	5,80	BC238	2,20	AC132	7,00	A7410P	6,50	SN7462	14,00
2N914	3,60	BC251	2,60	AC180K	8,25	A7410L	7,50	SN7470	4,60
2N918	5,00	BC307	2,30	AC181K	5,40	A741T05	8,50	SN7472	7,50
2N930	4,80	BC308	2,50	AC187	6,00	A747	19,40	SN7473	6,00
2N1420	5,50	BC314	6,50	AC187K	8,00	A747	7,60	SN7474	5,50
2N1305	3,50	BC317	3,50	AC188	6,00	A753	18,00	SN7475	5,00
2N1711	3,60	BC318	3,50	AC189K	8,00	MCT 2	9,00	SN7476	6,75
2N1899	4,00	BC 337	2,50	AD142	12,00	XR2206cp	67,00	SN7478	16,00
2N1880	4,00	BC 338	2,50	AD161	16,60	XR2240cp	38,00	SN7482	12,50
2N1893	5,10	BC637	4,00	AD161	8,00	TA6A118	23,50	SN7483	27,50
2N2218	4,50	BC638	4,50	AD262	8,00	TA6A11C	27,00	SN7486	4,30
2N2218A	4,20	BCW94B	2,70	AF124	5,00	TA861	34,50	SN7489	36,00
2N2219A	4,20	BCW96B	3,00	AF127	4,90	TBA120	14,00	SN7491	17,90
2N2222	2,80	BCY58	4,45	AF139	7,60	TBA240	48,00	SN7492	17,00
2N2369	4,20	BCY78	4,50	AF239	7,40	TBA641	38,00	SN7493	10,70
2N2484	6,50	BD135	5,15	AU108	17,00	TBA790	25,00	SN7494	28,00
2N2894	15,00	BD136	5,30	AU110	25,80	TBA931	25,00	SN7495	7,90
2N2904	3,60	BD137	5,70	BU108	38,00	TBA932	16,50	SN7496	19,00
2N2905	3,60	BD138	5,90	BU109	25,00	TBA933	32,00	SN7497	12,00
2N2905A	4,90	BD139	6,00	BU126	28,00	TBA934	20,50	SN7498	16,00
2N2906	3,20	BD140	6,10	BU208	30,00	TBA935	19,00	SN7499	10,80
2N2907A	3,90	BD179	12,00	BUX37	73,00	TDA1001	15,00	SN7499	11,50
2N3053	3,90	BD180	14,20	BD1003	28,00	TDA1003	28,00	SN7499	11,50
2N3054	9,70	BD233	5,00	TD1010	19,00	TD1010	19,00	SN7499	11,50
2N3055	9,00	BD234	5,00	TD1034N	25,00	TD1034N	25,00	SN7499	11,50
2N3290	10,50	BD235	5,50	TD1042	41,50	TD1042	41,50	SN7499	11,50
2N3391	3,90	BD236	6,00	TD1045	17,00	TD1045	17,00	SN7499	11,50
2N3553	23,50	BD237	7,50	TD1054	35,00	TD1054	35,00	SN7499	11,50
2N3702	3,50	BD238	8,00	TD2001	15,00	TD2001	15,00	SN7499	11,50
2N3703	3,30	BDX66 B	33,00	2N4891	9,00	2N4891	9,00	SN7499	11,50
2N3704	4,50	BDY56	32,00	2N5245	8,50	2N5245	8,50	SN7499	11,50
2N3725	9,50	BDY56	32,00	2N5457	4,90	2N5457	4,90	SN7499	11,50
2N3904	4,00	BDY58	84,00	2N5461	4,20	2N5461	4,20	SN7499	11,50
2N3866	18,00	BF167	5,20	2N5465	14,50	2N5465	14,50	SN7499	11,50
2N3906	6,50	BF173	4,70	3N141	27,00	3N141	27,00	SN7499	11,50
2N4037	9,20	BF178	5,00	BF245	7,20	BF245	7,20	SN7499	11,50
2N4400	3,60	BF179	7,25	BF246	7,60	BF246	7,60	SN7499	11,50
2N4401	3,50	BF180	5,75	E 300	7,00	E 300	7,00	SN7499	11,50
2N4403	2,50	BF184	5,75	ZENER		ZENER		SN7499	11,50
BC107	3,50	BF195	4,50	3V à 100V	3,50	3V à 100V	3,50	SN7499	11,50
BC108	2,70	BF233	4,25	13W	3,50	13W	3,50	SN7499	11,50
BC109	2,70	BF257	3,50	DIODES		DIODES		SN7499	11,50
BC113	5,00	BF258	3,00	8A102	3,50	8A102	3,50	SN7499	11,50
BC114	2,00	BF259	4,00	AA119	3,50	AA119	3,50	SN7499	11,50
BC116	7,20	BF899		0A81	1,00	0A81	1,00	SN7499	11,50
BC117	10,50	BF899		0A95	1,00	0A95	1,00	SN7499	11,50
BC141	6,10	BF765	22,60	IN914	0,80	IN914	0,80	SN7499	11,50
BC142	5,80	BFW17A	4,00	IN148	0,80	IN148	0,80	SN7499	11,50
BC143	5,75	BSY38	4,00	ESM 230 390 9,00		ESM 230 390 9,00		SN7499	11,50
BC145	7,80	TP29A	5,40	PONT		PONT		SN7499	11,50
BC147	2,90	TP30A	6,00	1A 400V	4,80	1A 400V	4,80	SN7499	11,50
BC153	5,50	TP31B	6,75	2A 200V	15,00	2A 200V	15,00	SN7499	11,50
BC154	6,00	TP32B	7,30	4A 50V	9,80	4A 50V	9,80	SN7499	11,50
BC157	2,60	TP33A	9,25	10A 200V	21,00	10A 200V	21,00	SN7499	11,50
BC160	6,00	TP34A	10,70	25A 200V	32,00	25A 200V	32,00	SN7499	11,50
BC161	6,00	TP35A	20,80	CIRCUIT		CIRCUIT		SN7499	11,50
BC169	3,50	TP36A	22,40	INTÉGRÉ		INTÉGRÉ		SN7499	11,50
BC170	3,00	TP41B	9,70	LINEAIRE		LINEAIRE		SN7499	11,50
BC171	3,20	TIP112	9,00	A709DP	7,00	A709DP	7,00	SN7499	11,50
BC172	3,20	TIP117	9,50	A709DT	7,90	A709DT	7,90	SN7499	11,50
BC173	3,50	TIP2955	10,50	A709T05	10,00	A709T05	10,00	SN7499	11,50
BC179	3,75	TIP3055	9,00	A710	8,00	A710	8,00	SN7499	11,50
BC182	2,50	AC125	6,50	A7230IL	9,00	A7230IL	9,00	SN7499	11,50
BC183	2,70	AC126	6,00					SN7499	11,50
BC184	3,10	AC127	6,00					SN7499	11,50
BC211	5,90	AC128	10,00					SN7499	11,50
BC213	2,85							SN7499	11,50

DATA C'MOS RTC Série 4000 44,00 F + 14,00 F en timbres
GUIDE DE L'INGÉNIEUR RTC 40,00 F + 12,00 F en timbres
LINEAIRE FAIRCHILD 34,00 + 12,00 F en timbres
DATA C'MOS FAIRCHILD 32,00 + 12,00 en timbres

ICM 7038	Base de temps à quartz	51,00 F
ICM 7045	Timer, compteur, chronomètre	159,00 F
ICM 7207	Fréquencemétre	60,00 F
ICM 8038	Générateur de fonctions	68,00 F
ICM 7106		

DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE

TMS 1122 NL Timer universel programmable sur 20 jours fonctionne en 9V

99 00



TEXAS INSTRUMENTS

TTL		
SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25	
SN74142 7490+ 7475 + 7441	28,60	
SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00	
OPTOELECTRONIQUE		
TIL 270 Barreau 10 led 3mm rouge	38,00	
TIL 305 5x7 afficheur	85,00	
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00	
TIL 308 7475 + 7490	80,00	
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00	
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	18,00	
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00	
TIL 701 Afficheur vert 8mm anode	16,00	
TIL 370 - DIS 739 afficheur 7 segments		
4 digit cathode	40,00	

LIBRAIRIE nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages 108,00 F - 16,00 en timbres * Data Book LINEAIRE 368 pages 31,00 F - 16,00 en timbres * Data Book opto 303 pages 31,00 F - 16,00 en timbres
Data, Transistors, Diodes 1248 pages 85,00-20,00 en timbres

LINEAIRE

TMS 1000 microprocesseur pour carillon	104,00
12 ans	
TMS 1965 NL 4 jeux TELE	54,00
TMS 3874 NL horloge LEO	40,00
TMS 3879 NL program Timer	62,00
TMS 3880 NL tempo-chrono	43,00
TL 61 Bifet faible consommation	9,80
TL 71 Faible soufite BIFET	9,00
TL 74 Quadruple 5A1	21,00
TL 32 Double infrarouge	7,50
TL 78 Photo Transistor	7,50
TL 82 Photo Transistor	24,00
TL 82 Double BIFET	11,00
TL 081 Ampli OP BIFET	7,00
TL 84 Quadruple OP BIFET	15,00
TL 431 Diode Zener réglable 2,5V à 40V	8,50
TL 441 Ampli Log	24,50
TL 497 N ALIM à découpage	21,00
SN 76013 Ampli BF 6W	49,00
SN 76810P Compote-tours angle de came	10,00
SN 76477 Générateur de bruit (oiseau, cloche, train etc...)	37,50



NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS

LF 356 Ampli OP MOS	18,00	LM 710 Comparateur	8,00
LM 10 Ampli OP alim. 1,5 V	42,00	LM 733 Ampli vidéo	21,00
LM 78 H 05 Régulateur 5V 5A	85,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 101 AH Ampli OP Militaire	21,00	LM 1496 Modul/Demodul	20,00
LM 301 Ampli OP DIL	9,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 301 AH Ampli OP T05	12,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	36,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 2907 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 308 Ampli OP	14,50	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 311 Comparateur	15,00	LM 3909 Flasheur pour led	12,50
LM 317 T Régulateur 1,5 à 25V T0220	22,00	LM 3914 Driver pour Bargram m	38,00
LM 317 K Régulateur 1,2 à 25V	40,00	LM 3915 Intéreur puissance BF	39,00
LM 318 Ampli OP	10,00	LM 309K Régulateur +5V 1,5A T03	24,00
LM 324 A Ampli OP	11,40	LM 340-12 +12V 1A T03	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 340-15 +15V 1A T03	32,00
LM 336K Régulateur réglable 1,2V 33V 5A	75,00	LM 340-24 +24V 1A T03	32,00
LM 339 Quad comparator	11,00	LM 320K-5 -5V 1,5A T03	32,00
LM 349 4 ampli op 741	19,50	LM 320K-12 -12V 1,5A T03	32,00
LM 371 Ampli HF/IF	33,00	LH10001 CH Ampli OP faible cons.	300,00
LM 358 Double Ampli OP	9,00		
LM 376 Régulateur	20,00		
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00		
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00		
LM 380 Ampli BF 6W	21,00		
LM 381 Préampli stéréo	25,50		
LM 382 Dble préampli faible bruit	21,00		
LM 384 Ampli 5W	32,00		
LM 385 Ampli BF	15,00		
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,50		
LM 391 N 80 Driver pour ampli BF	25,00		
LM 703 Ampli FI	16,50		

BROCHAGE IDENTIQUE série 74	
DM74C00	3,40
DM74C02	3,40
DM74C04	4,20
DM74C08	3,40
DM74C20	3,40
DM74C73	8,00
DM74C90	14,40
Mémoires mortes	
EPROM 1 K x 8,2708	95,00
EPROM 2 K x 8,2716	348,00

GENERAL ELECTRIC

DIAC UJT SBS		Transistors (plastiques)		SC 250 D 15A	49,50
ST 2 diac	3,40	GET 2222	1,70	SC 260 D 25A	66,00
2 N 2846 UJT	7,00	GET 2907	2,20		
D 13 T1 (2 N 8027)	9,20	2 N 2924	2,10		
2 N 4991 SBS	7,00	2 N 2925	3,60		
H 11 A2 photo coupl	16,70	2 N 2926	3,20		
2 N 5777 Photo Darlington	6,80				
V 250 LA15 GEMOV	15,40				
Thyristors		Diodes			
C 103 YY (60V 0,8A)	5,00	1 N 4002 (200V 1A)	1,00	0 40 D8 60V 6W	8,75
C 103 B (100V 0,8A)	5,30	1 N 4004 (600V 1A)	1,30	0 42 CB V 12W	12,00
C 106 D (400V 4A)	8,25	1 N 4005 (600V 1A)	1,50	0 44 C7 70V 30W	18,00
C 122 B (200V 8A)	12,20	1 N 4007 (1000V 1A)	1,98	0 44 C8 80V 30W	10,75
C 122 D (400V 8A)	15,20	1 N 5060 (400V 2,5A)	3,50	0 44 H7 60V 50W	15,00
C 122 M (600V 8A)	21,00	1 N 5625 (400V 5A)	8,50		
2 N 688 (400V 25A)	45,10	300V/10 A métal	10,00	0 41 D8 60V 6W	9,80
		1000V/25A métal	52,00	0 43 C8 60V 12W	11,25
		Triacs (400V)		0 45 C8 60V 30W	11,75
		SC 141 D 6A	9,00	0 45 H7 60V 50W	18,50
		SC 142 D isolé 8A	12,00		
		SC 146 D 10A	13,00		

LIBRAIRIE

Data Opto 220 pages 35,00 + 16,00 en timbres
Catalogue général G E 80 pages en Français 8,00 F + 7,00 en timbres
Catalogue transistors de puiss. G E 120 pages 7,00 F + 7,00 F en timbres

RG1

Circuit intégré			
CA 3045 Transistors multiples	45,10	CD 4080 Compteur diviseur oscil	17,00
CA 3052 Préampli bf	31,00	CD 4086 4 bilatéral switch	9,00
CA 3086 Transistors multiples	8,25	CD 4089 6 inv	3,50
CA 3089 Ampli FI-FM	43,00	CD 4070 4 portes or ex	3,50
CA 3130 Ampli OP MOS	19,00	CD 4072 2 portes or, 4 entrées	3,50
CA 3131 5W bf	33,00	CD 4075 Or-Gate	3,50
		CD 4082 Dual 4 - And	3,50
		CD 4085 And-Or inverseur	10,00
Circuit C/MOS		CD 4093 4-2 entrées NAND Trigger	12,00
CD 4001 4 portes nor 2*	3,50	CD 4098 2 monostables	18,00
CD 4002 2 4*	7,50	CD 4510 Compteur bcd	21,00
CD 4009 6 inverseurs	7,50	CD 4511 décodeur 7 segt	24,00
CD 4010 6 inverseurs	7,50	CD 4518 Double compteur bcd	18,00
CD 4011 4 portes nand 2 entrées	3,50		
CD 4012 2 bascules	6,00	Transistors (silicium)	
CD 4016 4 bilatéral switch	6,00	2N 3053 npn 60V 5W	4,80
CD 4017 compteur	14,00	2N 3054 npn 90V 25W	9,70
CD 4019 4 And-Or	6,50	2N 3055 npn 100V 115W	11,00
CD 4020 diviseur	17,00	2N 3442 npn 150V 150W	23,10
CD 4023 3 portes nand	3,50	2N 3553 npn 40V 7W	24,00
CD 4024 7 div binaires	10,50	2N 3525 Thyristor 400V 5A	29,00
CD 4025 3 portes nor 3 entrées	3,50	2N 4036 pnp	10,00
CD 4027 2JK/Flip-Flop	9,00	2N 4037 pnp 60V 7W	9,30
CD 4029 Décade	13,50	2N 5955 pnp 70V 25W	16,75
CD 4030 4 OR exclusives	3,50	2N 6246 pnp 90V 125W	20,00
CD 4033 décade	34,50	2N 3772 npn 100V 150W	36,50
CD 4040 Compteur binaire	17,00	40408 npn 90V 1W	8,80
CD 4046 PLL	16,00	40409 npn 90V 3W	9,90
CD 4047 multtwb	15,00	40410 pnp 90V 3W	10,00
CD 4049 Hex Buffer	5,50	40411 npn 90V 150W	39,00
CD 4051 multiplexeur	15,00	40601 n mos	13,75
CD 4052 Multiplex/Demultiplex	16,00	40673 n mos	15,00
CD 4053 Multiplex/Demultiplex	16,00		

MOTOROLA

BC 650 NPN Bruit extrêmement faible	4,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00
BC 651 NPN Bruit extrêmement faible	4,20	MC 7818 Régulateur +8V	12,00
MC 1310 P décodeur PM stéréo	26,50	MC 7918 Régulateur -18V	21,00
MC 1312 P décodeur quadri	32,00	MC 7824 cp Régulateur 24V	12,00
MC 3301 P 4 ampli op	15,00	MC 7905 Régulateur -5 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	MC 7912 Régulateur -12V	21,00
MD 8001 Dual Transistor	12,50	MPSA 05 NPN 50V	4,00
MD 8002 Dual Transistor	45,25	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MD 8003 Dual Transistor	51,50	MPSA 13 NPN 30V	4,00
MJ 802 NPN 90V 200W	48,90	MPSA 18 NPN Très faible bruit	4,00
MJ 901 PNP 80V 90W Darling	22,80	MPSA 20 NPN 40V	4,50
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling	21,00	MPSA 45 PNP 60V	5,00
MJ 2500 PNP 60V 150W Darling	27,00	MPSA 56 PNP 80V	5,00
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	3,50
MJ 2955 PNP 60V 117W	15,00	MPSL 01 NPN 100V	4,00
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling	25,00	MPSL 51 PNP 100V	4,50
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSU 01 NPN 30V 10W	7,00
MJ 4502 PNP 90V 220W	54,00	MPSU 03 NPN 120V 1W	8,60
MJE 243 NPN 100V 15W	11,00	MPSU 05 NPN 60V Driver	10,00
MJE 253 PNP 100V 15W	11,70	MPSU 06 NPN 80V Driver	11,00
MJE 340 NPN 300V 20W	10,60	MPSU 07 NPN 100V 10W	16,00
MJE 370 PNP 25V 25W	9,60	MPSU 10 NPN 300V	12,00
MJE 520 NPN 30V 25W	7,00	MPSU 46 NPN 40 V Darling	9,50
MJE 109D PNP 50V 70W Darling	23,50	MPSU 51 PNP 30V 10W	11,00
MJE 110D NPN 60V 70W Darling	22,80	MPSU 55 PNP 60V Driver	9,50
MJE 2801 NPN 80V 90W	22,00	MPSU 56 PNP 80V Driver	12,00
MJE 2955 PNP 60V 90W	19,00	MPSU 57 PNP 100V 10W	11,70
MJE 3055 NPN 60V 90W	16,00	MSS 1000	3,20
MC 7805 cp Régulateur 5V	12,00	MZ 2361 Zener	7,70
MC 7808 cp Régulateur 8V	12,00	2N 3055 NPN 60V 115W	9,90
MC 7812 cp Régulateur 12V	12,00	2N 3773 NPN 15A-150W	32,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	41,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
MRF 475 pour PA 27 MHz 12 WPEP		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30

Siliconix

TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE		CR 470 Générateur de courant 4,7mA	25,50
VN88AF 80V 4A T0-202	19,00	CR 200 Générateur de courant 2,0mA	25,50
VN66AF 60V 3A T0-202	17,00	MPP102 effet de champ	5,00
VN48AF 40V 3A T0-202	16,00	Note d'application ampli BF = Haut de Gamme	
CR 033 Générateur de courant 0,33mA	25,50	40W BP 0-600KHz SLEWRATE 100V/μS	2,50

Manuel d'application V'MOS 95 pages 15,00 + 6,00 en timbres

SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 commutateur par effleurant	28,00
TDA 4290 Préampli cotelect. Baxendall + Physio	30,00	SAS 570 commutateur par effleurant	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/IF avec démod	17,00
TDA 1046 FI-FM	28,00	SD 42 P mélangeur HF	19,00
TDA 1047 FI-FM	31,00	BPW 34 photodiode infrarouge	20,00
TDA 1195 Quad inv. BF	34,00	LED infrarouge	5,90
S568B Graduateur	38,00	LD 57C LED verte	5,00
SDA 5680 A Affichage Fréquence LCD	253,00	LD 52C LED rouge	6,50
TCA 9 65 Détecteur double seuil	23,00	BB 105 Diode varicap	3,90

LIBRAIRIE Guide des composants électroniques 1977/78 115 pages 20,00 + 11,00 en timbres

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)
Pour vos commandes téléphoniques demandez le poste 13 ou 14

Maximum d'envoi 100 F

Documentation N° 17 sur simple demande
contre 5 timbres à 1 40



Affaires exceptionnelles

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	25 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 :	5% 2%
Par 100 de même valeur	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

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82	3,50
4009-10-16-19-48-70	4,70
4049-50	5,00
4027-30	4,80
4024-93	7.-
4014-15-17-18-21-22-44-51-52-53-4510-18-20-28	9.-
4008-20-29-40-46-47-60-66	11,50
4035-4511-4528	13.-
4034	46.-
4006	16.-
40106	11.-

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	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.-

74 LS

74LS00-02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4.-
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38-40-260	4,50
74LS01-13-14-86-90-92-125-132-136-365	6.-
74LS42-367-122	8.-
74LS113-138-139-155-158-174-251-257	9.-
74LS164-165-173-179	10.-
74LS93	11.-
74LS192-258-124	12.-
74LS47-193	13.-
74LS194-196-393	14.-
74LS295	16.-
74LS156-191	17.-
74LS145	22.-
74LS243	35.-
74LS241	27.-

C.I. intégrés divers

CA 3045	48.-
CA 3060	24.-
CA 3084	28.-
CA 3089	25.-
CA 3130	17.-
CA 3161	17.-
CA 3189	56.-
CA 3080-LM 305	9.-
CA 3086	8.-
CA 3084-14017-14029	18.-
CA 3140-XR 2203	20.-
CA 3162	60.-
LF 351	4,50
LF 357 Dil.-LM 1303	14.-
LF 356	14.-
LF 357 B, rond	19.-
LM 193 A	42.-
LM 301	4,50
LM 307-393	7,60
LM 308-1488-1489-14175	10.-
LM 309 K-TDA 2002	25.-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42.-
LM 322	44.-
LM 323-TDA 1022	78.-
LM 324	6.-
LM 336	17.-
LM 340-LM 349	18.-
TDA 2020	37.-
LM 358	9,40
LM 377	22.-
LM 378	28.-
LM 380 8 p-1496	12.-
LM 380 14 p-S041 p-4136	15.-
LM 381	24.-
LM 387-LM 339	24.-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22.-
LM 391 N 80	26.-
LM 389	25.-
LM 555	5,20
LM 556-LM 386	10.-
LM 564	14.-
LM 567-TBA 120	18.-
LM 379	66.-
LM 383-TDA 1034	28.-
LM 387	13.-
LM 723-3302	6,80

LM 741	3,50
LM 747-14518	14.-
LM 748	8.-
LM 566-79 G	22.-
LM 1458	9.-
LM 1800-78 G-14528	20.-
LM 3900-LM 1496	12.-
LM 3905	19.-
LM 3909	16.-
LM 3915	33.-

Circuits divers

E 420	30.-	UAA 170	23.-
L 120	27.-	UAA 180	23.-
L 123	14.-	CR 200	36.-
L 129	13.-	CR 390	27.-
L 146	17.-	1508 LB	133.-
L 200	18.-	74C922	42.-
AM 2833	68.-	74C923	80.-
MM 252	80.-	74C925	60.-
MM 253	100.-	74C926	86.-
MM 2112	95.-	74C928	72.-
MM 5556	95.-	80C97	8,80
MM 6502	105.-	80C98	10.-
MM 6532	175.-	81LS95	25.-
MM 6810	64.-	82S23	36.-
MM 1403	35.-	75492	19.-
MM 1458	9.-	LM10C	70.-
MM 1468	40.-	PBW 34	25.-
MM 1488	10.-	M 85 10 K	85.-
MM 1489	10.-	XR 2206	48.-
MM 1496	12.-	XR 2207	40.-
MM 1303	14.-	8216	319.-
MM 1309	35.-	3401	16.-
MM 1310	15.-	TDA 470	18.-
MM 1709	6.-	AY 1/0212	105.-
MM 1710	11.-	AY 1/1320	99.-
MM 1747	18.-	SAJ180/25002	22.-
MM 1748	6.-	SAJ110/SA11004	18.-
MM 14046	28.-	S 566 B	34.-
MM 14082	3,60	74S124	65.-
MM 14433	120.-	2650 + 2636 + 2621	420.-
MM 14503	8,80	jeu télé	420.-
MM 14514	62.-		
MM 15518	14.-		
MM 14520	13.-		
MM 14528	16.-		
MM 14543	19.-		
MM 14553	42.-		
MM14566	18.-		
SAD 1054	44.-	OM 931	190.-
SAD 1024	172.-	OM 961	250.-
SAD 5680	167.-	AY3 1270	150.-
SAA 1054	44.-	AYS 2376	180.-
SAS 660	27.-	2101	39,50
SAS 670	27.-	2102	19,00
TL 084	19.-	2112-4	39,00
HA 726	98.-	MK 50398	95,00
SAA 1004-05	40.-	MK 50240	110.-
XR 4136	15.-	MC 1508LB	133.-

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93.-	8228	73.-
8212 C	38.-	8238	73.-
8214	74.-	8251	88.-
8216	38.-	8253	228.-
8224	60.-	8255	78.-
8226	38.-	8257	186.-
		8259	179.-

Digitast	9,50
Digitast avec Led	18.-

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

Diodes Led 3 ou 5 mm

Rouge	2,10
Verte	3.-
Jaune	3,40

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
Puissance : 9 W
PRIX : 1 900 F
Régul. de charge : 218 F
DISPONIBLES
Relais conservateur,
Batteries, moteurs, etc.



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

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72.- F
PA lecture	86.- F
Oscillateur mono	120.- F
Oscillateur pour stéréo	180.- F
Alimentation	320.- F

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.-

Régulateur positif

1A 7805 à 7824	11.-
----------------	------

Régulateur négatif

1A 7905 à 7924	13.-
----------------	------

SUPPORTS CI

	à souder	à wrapper
8 broches	1,70	4,90
14 broches	2,10	7.-
16 broches	2,30	7,80
18 broches	2,70	
20 broches	3.-	
22 broches	3.-	
24 broches	3,40	12.-
28 broches	4,50	14.-
40 broches	7.-	18.-

TRANSFO TORIQUES



"METALIMPHY"

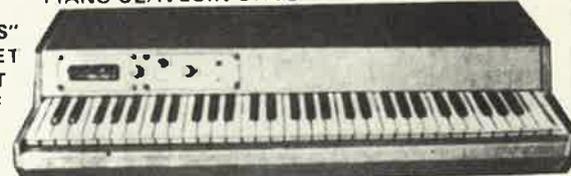
Qualité professionnelle

Primaire: 2x110 V

15 et 22 VA	129.-
33 VA Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140.-
47 VA Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	153.-
68 VA Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	165.-
100 VA Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	182.-
150 VA Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	207.-
220 VA Sec - 2 x 24V - 2 x 30V - 2 x 35V - 2 x 43V	303.-
470 VA Sec - 2 x 36V - 2 x 43V - 2 x 51V	480.-

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
- Boi 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
- Boi te de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310.- F

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact			PEDALIER
		1	2	3	
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	535.- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	670.- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	8.- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	9.- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F	
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F		

Boi te de rythmes "Supermatic" "S12"	1480.- F
"Elgam Match 12"	960.- F

Vibrato	90.- F
Repeat	100.- F
Percussion	150.- F
Sustain avec clés	480.- F
Boi te de timbre	336.- F

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°

POTS FERRITES "NEOSID"

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

Filtres TOKO
Tores "AMIDON"

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	1,80 F

POIGNEES D'ENCEINTES

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

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes
Couteur champagne, le m 48.- F
en 1,20 de large le m 58.- F
Marron en 1,20 le m 68.- F
Noir pailleté argent 1,20 le m 68.- F

- OUTILLAGE 'SAFICO'**
- APPAREILS DE MESURE**
Voc - Centrad - Novotest
- TRANSFO.**
- D'ALIMENTATION**
- TOUS MODELES**
- VU-METRES**

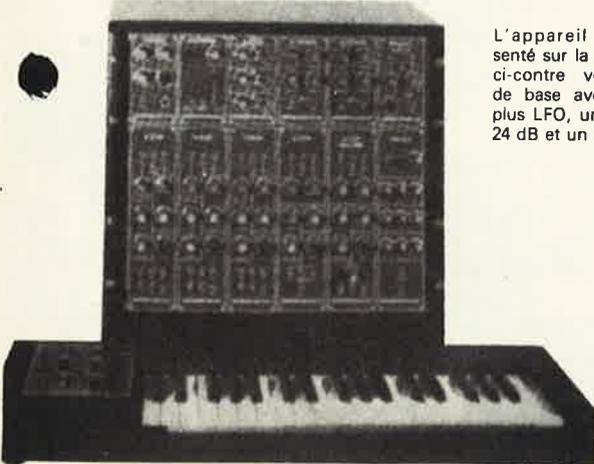
MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 composants seul	160,-	centralisé	310,-	Ordinateur pour jeux télé avec alim.	1950,-	80086	Cadenceur essuie glaces	240,-	
ELEKTOR N° 1		Fer à souder à température régulée avec transfo	210,-	9984	Fuzz box réglable	74,-	ELEKTOR N° 24		
9465	avec galvas et transfo	260,-	Fer à souder ANTEX 40 watts	118,-	ELEKTOR N° 18		80130	Chasseur de moustiques	
ELEKTOR N° 3		9460	Cpte tours av. af. 32 leds	210,-	80021	Affichage numérique de fréquence	80102	Jauge d'huile	
9076	TUP, TUN, Testeur avec face avant	155,-	9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds	163,-	79039	Monoselektor	80072	Générateur morse	
9444	Table de mixage stéréo	380,-	ELEKTOR N° 10		79650	Convertisseur OC 1 F	ELEKTOR N° 25/26		
9817	2 Voltmètre	145,-	9144	Amplificateur TDA 2020	79,-	79053	Pronostiqueur sportif	80515-1, 2	Eclairage de vitrine
9860	Voltmètre crête	45,-	9413	Préamplificateur HF	38,-	ELEKTOR N° 19		80525	Ampli de puissance à FET
PIANO 5 OCTAVES			9825-1, 2	Biofeedback	310,-	80049	Codeur SECAM	80516	Alimentation de laboratoire
en Kit complet avec clavier			9911	Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-	9767	Modulateur UHF/VHF	80543	Les Timbres
5 octaves	3300,-		ELEKTOR N° 11		79513	Tos-Mètre	80071 et	80145	Cardiostachymètre
9914	Module une octave	288,-	79026	Clap switch	99,-	80031	Top preampli	ELEKTOR N° 27	
9915	Générateur de notes universel	329,-	79034	Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-	80023	Top ampli	80556	Programmeur de BROM
9979	Alimentation piano	198,-	79070	Stentor avec transfo 75 watts	340,-	80019	Locomotive à vapeur (sans touche)	80117	Fréquence-mètre à cristaux liquides
9981	Filter + pré ampli piano	420,-	79070	Stentor avec transfo 150 watts	500,-	77101	Ampli auto radio	80120	Carte RAM + EPROM C.I. disponibles
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-		79071	Assistentor	95,-	9988	Bagatelle de poche	80076	L'Antenne
ELEKTOR N° 4			ELEKTOR N° 12		80027	Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-	80085	Amplificateur pwm
9913-1	Chambre de réverbération digitale	700,-	9823	Ioniseur	140,-	ELEKTOR N° 21		80077	Testeur de transistors
9913-2	Carte d'extension	730,-	79101	Interface entre microordinateur et Elektorterminal	30,-	80065	Transposeur d'octave	ELEKTOR N° 28	
9927	Mini fréquence-mètre	317,-	79017	Générateur de train d'ondes	140,-	80022	Amplificateur d'antenne	80128	Traceur de courbes
ELEKTOR N° 5/6			ELEKTOR N° 13/14		80009	Effets sonores	270,-	80138	Vox
1	Réducteur dynamique de bruit	45,-	79114	Fréquence-mètre pour synthétiseur	88,-	80068	Vocodeur	ELEKTOR N° 29	
9887-1, 2, 3 et 4	Fréquence-mètre 1/4 de GHz	1290,-	79517	Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-	ELEKTOR N° 22		80514	Alimentation de précision
9905	Interface cassette	170,-	ELEKTOR N° 15		9955	Fondu enchaîne secteur	90,-	81005	Sensonnette
9945	Consonnant sans face av.	395,-	79095	Elekarillon	380,-	9956	Fondu enchaîne 24 Volts	80503	Générateur de mires
9973	Chambre de réverbération analogique	510,-	79024	Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-	80035	Compteur Geiger	80127	Thermomètre linéaire avec galva
ELEKTOR N° 7			79033	Arbitre électronique	70,-	80045	Thermomètre numérique	80502	Boîte à musique
9954	Préconsonnant	65,-	ELEKTOR N° 16		80060	Chorosynth	150,-	ELEKTOR N° 30	
9965	Clavier ASCII	530,-	9974	Détecteur d'approche	185,-	80050	Interface cassette basic	81019	Commande de pompe de chauffage central
Touche ASCII normale	4,50		79088	DIGIFARAD	380,-	80089	Junior Computer	81024	Alarme pour réfrig.
Touche ASCII espacement	9,70		79040	Modulateur en anneau	95,-	ELEKTOR N° 23		81023	Coupe circuit pour caféière électrique
9985	Un sablier qui caquette avec H.P.	116,-	79519	Accord par touches sensibles	270,-	80109	Protection des batteries	81013	Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur
ELEKTOR N° 8			ELEKTOR N° 17		80084	Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-	81035	1 à 4 Indic. de consommation de fuel
9325	Digicarillon	110,-	79019	Générateur sinusoidal	137,50	80018	1, 2 Antenne active pour automobile	ELEKTOR N° 31	
9949-1, 2, 3	Luminant	396,-	78003	Warning électronique	48,-	80097	Antivol frustrant	81048	Binion. Instrument à vent électronique
79005	Voltmètre numérique	184,-				80101	Indicateur de tension pour batterie	81047	Thermomètre de bain
79035	Adaptateur pour millivolt-mètre alternatif	69,-						81051	Xylophone
ELEKTOR N° 9								81049	Chargeur d'accus Nicad
9950-1, 2, 3	Système d'alarme							81043-1 et 2	Boîte d'arpentage

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 300 Frs sans ébénisterie



L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec un VCF 24 dB et un RFM

Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Version de base 3 300 Frs
 Ebénisterie gainée, les 2 pièces 480 Frs
 Partie clavier seule 300 Frs

Réalisation parues dans "LE SON"

9874	Elektornado	220,-
9832	Equaliser graphique	230,-
9897-1	Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2	Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-
9932	Analyseur Audio	240,-
9395	Compresseur dynamique, 1 voie	200,-
9407	Phasing et Vibrato	320,-
9344-1, 2, 9110 et		
9344-3	Générateur de rythme	980,-
9786	Filter Passe Haut et Passe Bas 18 db	114,-

FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant: Clavier 3 octaves 2 contacts. Récepteur + Interface clavier. 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble: 3300 frs. Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant.

Interface clavier	190,-
Récepteur d'interface	45,-
Alimentation avec transfo	390,-
VCF 24 dB	390,-
Filter de résonance	340,-
Noise	170,-
COM	190,-
DUAL/VCA	260,-
LFOs	260,-
VCF	290,-
ADSR	190,-
VCO	540,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1%	590,-

ELEKTOR N° 34

81008	Système multicanaux à touches sensibles	140,-
81110	Détecteur de présence	230,-
81111	Récept. petites ondes	120,-
81112	L'Imitateur	120,-
81117-1	High Com	650,-
81117-1 à 4	High Com complète avec circuits annexes	1030,-

81051	Xylophone	110,-
81049	Chargeur d'accus Nicad	165,-
81043-1 et 2	Boîte d'arpentage	260,-
81042	Boîte intelligente	90,-

ELEKTOR N° 32

81073	Poster Disco	260,-
	Le Poster	25,-
81072	Phonomètre	275,-
81085-1	Vu mètre basse tension	220,-
81085-2	Vu mètre haute tension avec lampes	560,-
81012	Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,-
81082-1	Amplificateur de puissance	480,-
81082-2	Alimentation version 1	460,-
81082-3	Alimentation version 2	650,-
81068	Mini table de mixage	650,-

ELEKTOR N° 33

81105	Voltmètre digital 2 1/2 digits	380,-
81101	Program pour photos	290,-
81027-80068-81071	Vocodeur complet	610,-
80071	Vocodeur : générateur de bruit seul	190,-

ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.

Alimentation av. transfo.	320,-
Kit THT 1000V	102,-
Kit THT 2000V	125,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	330,-
Base de temps	310,-
Kit Ampli X/Y	125,-
C.I. Carte mère seul	55,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	660,-
Tube 13 cm long av. blind. mu métal	887,-
Tube 13 cm court av. blind. mu métal	740,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contracteur spécial 12 positions	76,-
Transfo Alimentation	175,-

MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
 ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
 Tél. 379 39 88

CREDIT
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

RER et Métro : Nation

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

Nouvelle generation Pantec pour les années 80

Le DOLOMITI a un nouveau nom: PAN 3000 qui constitue la première partie d'une nouvelle famille de Multimètres Analogiques dont un

Ces nouveaux multimètres de classe 2 ayant respectivement une sensibilité de $20 \text{ K}\Omega/\text{V} = \text{et } \sim \text{ et } 1 \text{ M}\Omega/\text{V} = \text{et } \sim \text{ ont de grandes caractéristiques}$
En conformité avec la norme VDE 0410/10.76 ils sont équipés:

- Commutateur souple à contacts dorés n'acceptant pas de position intermédiaire.
 - Lecture A/V sur le haut du cadran.
 - Protection électronique intégrale (système breveté).
- Le PAN 3000 est en plus doté d'un générateur USI (1 KHz, 500 KHz, et 500 MHz), d'un générateur de signaux carrés, ainsi que d'un capacimètre à lecture directe.
Le Pan 3003 équipé de 2 échelles linéaires permet une grande précision en ohmètre et a de larges étendues de mesure:
- $1 \mu\text{A}$ et 10 mV à pleine échelle tant en continu qu'en alternatif.

Pour de plus amples informations: contactez votre distributeur le plus proche, ou:

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Carlo Gavazzi S.à.r.l.
27/29 Rue Pajol 75018 PARIS



nouveau multimètre électronique: PAN 3003

mcp ELECTRONICS MARKETING

Chaussée de Nivelles, 100
1420 BRAINE L'ALLEUD - BELGIUM
tel: 02/384.80.62 - telex: 625.69

-- Double trace
-- Synchro T.V.
Rapport prix-qualité
EXCELLENT



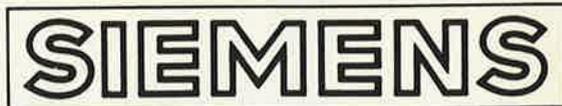
TRIO
TEST INSTRUMENTS

2 Ans de garantie en nos laboratoires



A PARIS, LYON, MARSEILLE, NICE.

ELECTRONIQUE



TEXAS - N.S. - R.T.C. - MOTOROLA - AMPHENOL.

SEMICONDUCTEURS - MICROPROCESSEURS - CONDENSATEURS - VARISTORS - FERRITES - RELAIS - CONNECTEURS.

LES CIRCUITS INTEGRES SIEMENS

(Extrait de la gamme)

HKZ 99,00	SAS231W 44,90	SM564 150,60	TBA400 35,00	TCA440 16,80	TDA5800 36,80
LF356N 12,60	SAS241 18,50	SM750A1 98,60	TBA400D 26,60	TCA471 13,90	TDA5810 38,60
LF356N 12,50	SAS241S4 16,80	SM750B1 98,60	TBA4800 31,80	TCA780 32,40	TDA5811 36,80
LF357N 12,50	SAS250 17,30	SM872B Nouv.	TBA8303 67,90	TCA871 13,60	TDA5800 Nouv.
SD41P 14,00	SAS251 16,50	SM872B Nouv.	TBA8300 67,90	TCA875 34,00	TDA5820 Nouv.
SD41E 40,50	SAS251S4 15,80	SM803 Nouv.	TBA1440D 26,80	TCA865 22,60	TDA5860 Nouv.
SD42P 16,00	SAS251S5 16,80	SM804C Nouv.	TBA1441 26,70	TCA971 16,60	TDB0117 67,40
SD42E 12,50	SAS261 22,20	TAAG21 8,90	TAA621 9,50	TCA991 13,80	TDB01177 37,00
SD42E 12,50	SAS261S4 18,80	TAA621A 9,50	TAA522 13,10	TCA4500A 28,10	TDB0463A 20,30
SD42E 12,50	SAS262 27,00	TAA522 13,10	TAA751 19,80	TCA4510 36,50	TDB0655 6,50
SD42E 12,50	SAS262S4 16,80	TAA751A 19,80	TAA761 19,80	TCA4511 Nouv.	TDB0655B 3,80
SD42E 12,50	SAS263 28,00	TAA761A 8,00	TAA761S 19,30	TDA1037 15,80	TDB0656A 8,20
SD42E 12,50	SAS263S4 28,00	TAA761S 19,30	TAA761S4 9,90	TDA1037D 13,40	TDB0723 9,20
SD42E 12,50	SAS264 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS264S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS265 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS265S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS266 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS266S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS267 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS267S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS268 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS268S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS269 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS269S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS270 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS270S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS271 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS271S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS272 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS272S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS273 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS273S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS274 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS274S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS275 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS275S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS276 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS276S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS277 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS277S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS278 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS278S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS279 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS279S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS280 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS280S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS281 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS281S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS282 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS282S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS283 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS283S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS284 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS284S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS285 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS285S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS286 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS286S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS287 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS287S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS288 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS288S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS289 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS289S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS290 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS290S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS291 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS291S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS292 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS292S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS293 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS293S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS294 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS294S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS295 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS295S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS296 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS296S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS297 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS297S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS298 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS298S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS299 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS299S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS300 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90
SD42E 12,50	SAS300S4 28,00	TAA761S4 9,90	TAA761S4 9,90	TDA1046 28,00	TDB0723A 8,90

Circuits Intégrés Micro-intégrés.

2114AP 69,00	2164E0N 49,00	3060P 91,60	4118P3 39,60	8080-AP 71,60	8086-AP 75,00	8265-AP 78,00
--------------	---------------	-------------	--------------	---------------	---------------	---------------

TTL LS

74LS00N 2,40	74LS01N 2,40	74LS02N 2,40	74LS03N 2,40	74LS04N 2,80	74LS06N 2,80	74LS08N 2,80	74LS09N 2,80	74LS10N 2,40	74LS11N 2,40	74LS12N 2,40	74LS13N 4,60	74LS14N 7,30	74LS15N 2,40	74LS20N 2,40	74LS21N 2,40	74LS22N 2,90	74LS23N 2,90	74LS24N 2,90	74LS25N 2,90	74LS26N 2,90	74LS27N 2,90	74LS28N 3,95	74LS29N 3,95	74LS30N 3,95	74LS32N 3,95	74LS33N 3,95	74LS34N 3,95	74LS35N 3,95	74LS36N 3,95	74LS37N 3,95	74LS38N 3,95	74LS39N 3,95	74LS40N 3,95	74LS42N 6,50	74LS43N 6,50	74LS44N 6,50	74LS45N 6,50	74LS46N 6,50	74LS47N 6,50	74LS48N 6,50	74LS49N 6,50	74LS50N 6,50	74LS51N 6,50	74LS52N 6,50	74LS53N 6,50	74LS54N 6,50	74LS55N 6,50	74LS56N 6,50	74LS57N 6,50	74LS58N 6,50	74LS59N 6,50	74LS60N 6,50	74LS61N 6,50	74LS62N 6,50	74LS63N 6,50	74LS64N 6,50	74LS65N 6,50	74LS66N 6,50	74LS67N 6,50	74LS68N 6,50	74LS69N 6,50	74LS70N 6,50	74LS71N 6,50	74LS72N 6,50	74LS73N 6,50	74LS74N 6,50	74LS75N 6,50	74LS76N 6,50	74LS77N 6,50	74LS78N 6,50	74LS79N 6,50	74LS80N 6,50	74LS81N 6,50	74LS82N 6,50	74LS83N 6,50	74LS84N 6,50	74LS85N 6,50	74LS86N 6,50	74LS87N 6,50	74LS88N 6,50	74LS89N 6,50	74LS90N 6,50	74LS91N 6,50	74LS92N 6,50	74LS93N 6,50	74LS94N 6,50	74LS95N 6,50	74LS96N 6,50	74LS97N 6,50	74LS98N 6,50	74LS99N 6,50
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

CMOS FAMILLE 4000 protégée

4000 CN 2,60	4001 BCN 2,60	4002 BCN 2,60	4007 CN 2,60	4009 CN 2,60	4010 CN 3,70	4011 BCN 2,60	4012 BCN 2,60	4013 BCN 3,70	4014 BCN 3,70	4015 BCN 3,70	4016 CN 3,70	4017 BCN 14,80	4019 BCN 3,20	4020 BCN 16,85	4022 BCN 2,60	4024 BCN 11,10	4026 BCN 2,60	4027 BCN 5,00	4028 BCN 12,00	4029 BCN 7,50	4030 BCN 7,00	4040 BCN 6,50	4044 CN 6,50	4046 BCN 7,50	4047 CN 16,50	4048 BCN 8,75	4049 CN 3,70	4050 BCN 3,70	4051 BCN 3,70	4052 BCN 3,70	4053 BCN 3,70	4054 BCN 3,70	4055 BCN 3,70	4056 BC
--------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------	----------------	---------------	----------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------

le choix

Votre système d'alarme? votre ordinateur complet? votre matériel de radio amateur? votre chaîne Hi-Fi? Montez-les vous-même.

En kit? oui - mais en HEATHKIT! Le catalogue Heathkit, "c'est autre chose". Tous les 3 mois, 150 appareils différents, photographiés et décrits en détail sur 60 pages pleines de couleurs.

Et attention : il ne s'agit pas de gadgets! Chacun des Heathkit est un produit de haute qualité. Vous le trouveriez, tout monté, chez les fournisseurs des techniciens professionnels. Mais pas au même prix! Et puis, où serait le plaisir?

L'assistance

Un plaisir complexe? Peut-être. Mais Heathkit a mis sur pied une organisation réellement unique pour vous aider, pas à pas : des pièces bien classées avec étiquetage précis, des manuels de montage complets et illustrés, des plans remarquablement clairs. Mieux : les conseils personnels

d'un ingénieur, par téléphone ou dans l'un de nos centres.

Le succès

Seul Heathkit garantit votre réussite. Si votre montage "résiste" un peu trop, nous le mettrons au

point nous-mêmes. C'est l'Assurance-Succès!

Demandez vite le catalogue de ce trimestre. Feuillotez. Comparez. Et vous direz, vous aussi : "Si l'on veut du choix, il y a kit... et Heathkit!"



il y a KIT & HEATHKIT®



CENTRES HEATHKIT ASSISTANCE :
 Paris 75006 : 84 bd St-Michel
 Tél. : (1) 326.18.91
 Lyon 69003 : 204 rue Vendôme
 Tél. : (7) 862.03.13
 Aix-en-Provence : 26 rue Georges Claude -
 13290 Les Milles - Tél. : (42) 26.71.33
 Lille 59800 : 48 rue de la Vignette
 (Place Jacquart), Tél. : (20) 57.69.61

VIENT DE PARAÎTRE
 LE CATALOGUE
HEATHKIT
 printemps-été 81



ADRESSER CE BON :

Pour la France, à : HEATHKIT, 47, rue de la Colonie - 75013 Paris.
 Pour la Belgique, à : HEATHKIT, 737/B7 chaussée d'Alsemberg - 1180 Bruxelles.

Je désire recevoir votre catalogue printemps-été 81
 Je joins 2 timbres à 1,40 F pour participation aux frais.

Nom _____

N° _____ Rue _____

Code Postal _____ Ville _____

AGENCE/MILLE

ÉLECTROME

BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17. rue Fondaudège
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

C. MOS			CIRCUITS INTEGRES		Transistors		Afficheurs				
CD 4000	2.50	55	13.00	LF 356 N	9.00	BC 140	3.50	TIL 312 rouge 8 mm AC	6.50		
01	2.00	56	13.00	357 N	9.00	141	3.50	TIL 327 rouge 8 mm AC 1 1	6.50		
02	2.50	60	12.00	LM 301 AN	3.70	177.17B	2.00	TIL 316 jaune 8 mm AC	8.50		
06	7.00	66	9.00	308 N	8.00	237 ABC	1.00	TIL 702 rouge 13 mm KC	6.50		
07	2.50	68	2.50	317 T	14.00	238 ABC	1.00	TIL 807 rouge 8 mm AC double	10.00		
08	10.00	69	2.50	324	6.00	239 ABC	1.00	TIL 808 rouge 8 mm KC double	10.00		
09	5.50	70	2.50	339	6.00	308 C	1.00	DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29.00		
10	5.50	71	2.50	377 N	15.00	547	1.00	DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15.00		
11	2.00	72	2.50	378 N	22.00	557	1.00	SPECIAL MICRO			
12	2.50	73	2.50	380 N	9.00	BD 135	3.00	Bloc 11 afficheurs KCom 25.00			
13	4.50	75	8.50	381 N	15.00	136	3.00	Régulateurs			
14	9.50	76	2.50	383 T	12.00	137	3.50	Régulateur positif 5, 12, 15 V 7.50			
15	7.00	77	2.50	386 N	8.00	138	3.50	Régulateur négatif 5, 12, 15 V 9.00			
16	8.00	78	2.50	387 N	8.00	BF 245	3.00	Filtres Céramiques			
17	8.00	81	2.50	391 (80)	14.00	2N 2646	6.00				
18	11.00	82	2.50	NE 555	3.50	2N 3053	3.00				
19	4.50	85	6.00	556	8.00	2N 3055 H	8.00				
20	12.00	86	5.00	565	14.00	2N 3819	3.00				
21	8.00	93	6.00	567	11.00	LED 3 et 5mm					
22	8.00	95	6.00	LM 3900	6.00					Led rouge ø 3 ou ø 5 1.00 verte ou jaune 1.30	
23	4.50	96	9.50	TMS 3874	19.00						
24	8.50	98	9.50	TMS 3880	21.00						
25	3.00	99	9.50	TMS 1122	85.00						
26	19.00	100	12.00	ULN 2003	9.00						
27	4.00	106	6.00	XR 2206	35.00						
28	8.50	107	7.00	SN 7400	2.00						
29	13.00	147	15.00	7447	7.50						
30	3.00	192	13.00	7490	4.00						
31	15.00	193	13.00	74LS 241	14.00						
32	9.00			74LS 243	12.00						
33	11.00	CD 4502	11.00	CA 3080	8.00	KIT ELCO					
35	10.00	10	11.00	3086	6.00						
40	9.00	11	9.00	3089	12.00						
42	7.00	12	10.00	MC 1458	6.00						
43	9.00	14	22.00	MEMOIRES							
44	10.00	15	22.00	2102	14.00						
46	11.00	16	12.00	2114	35.00						
47	11.00	18	10.00	2708	45.00						
48	4.50	20	9.00	2716 (monotension)	75.00						
49	4.50	28	12.00	Le Kit au service de vos hobbies							
50	4.50	55	5.00								
51	10.00	56	5.00								
52	11.00	58	5.00								
53	11.00	85	13.00								

Le Kit au service de vos hobbies

ELCO 142 : MICRO TIMER PROGRAMMABLE. LE MICROPROCESSEUR RENTRE A LA MAISON.
Basé sur l'emploi du TMS 1000, affichage digital de l'heure (heure-minute), du jour.

On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.

- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.

- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.

- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc...

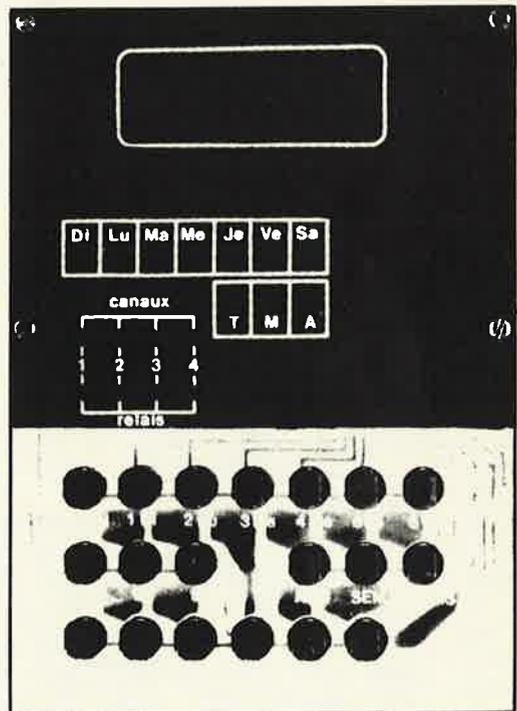
ELCO 142 450,00 F

ELCO 23 : Les discothèques se l'arrachent. Chenillard 8 canaux multiprogramme.

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumière :

512 fonctions qui se déroulent automatiquement, deux vitesses de défilement réglables qui s'enchaînent après 256 cycles. Sortie sur Triacs 8 A - Alimentation 220 V.

ELCO 23 390,00 F



VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE ELECTROME
Nous adresser ci-joint 15 F en timbre ou en cheque

NOM _____
Adresse _____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

PUBLITRONIC

Un 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 plastique) 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-JUIN 1978		F18: DECEMBRE 1979		F29: NOVEMBRE 1980	
générateur de fonctions	9453 32,75	monoselector	79039 72,—	thermomètre linéaire	80127 17,50
RAM E/S	9846-1 68,—	programmeur	79093 26,—	boîte à musique	80502 35,50
SC/MP	9846-2 23,50	convertisseur ondes courtes	79650 14,50	fondu enchaîne semi-automatique	80512 17,—
F2: JUILLET-AOÛT 1978		F19: JANVIER 1980		F30: DECEMBRE 1980	
sifflet à vapeur	1471 17,—	TOS-mètre	79513 11,25	Compte-tours économique	81013 25,—
train à vapeur	1473 18,15	top-amp	80023 11,25	Fermeture automatique	81015 42,50
carte CPU (F1)	9851 100,—	top-préamp	80031 41,25	de rideaux	81019 27,—
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978		F20: FEVRIER 1980		F31: JANVIER 1981	
voltmètre	9817 26,65	gradateur sensitif	78065 14,—	boîte intelligente	81042 13,75
carte de affichage	9817-2 26,65	peste électronique	80016 11,—	boîte d'arpentage	81043-1 16,50
carte bus (F1, F2)	9857 36,50	train à vapeur	80019 12,—	circuit principal	81043-2 12,—
voltmètre de crête	9860 20,—	nouveau bus pour système à μ P	80024 61,—	circuit d'affichage	81047 13,75
carte extension mémoire (F1, F2)	9863 150,—	générateur de couleurs	80027 26,50	thermomètre de bain biniou	81048 18,—
carte HEX I/O (F1, F2)	9893 200,—	F21: MARS 1980		chargeur d'accus NiCad pur-porc	81049 19,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978		F22: AVRIL 1980		F32: FEVRIER 1981	
carte RAM 4 k	9885 175,—	amplificateur écologique	9558 11,50	mélangeur 4 canaux stéréo	81068 129,—
alimentation pour SC/MP	9906 43,50	fondu enchaîné: version secteur	9955 13,25	phonomètre	81072 18,—
mini-fréquence-mètre	9927 32,—	compteur Geiger	80035 32,50	circuit imprimé "swinging poster"	81073 22,50
modulateur UHF-VHF	9967 16,—	thermomètre numérique	80045 36,25	poster disco "swinging poster"	81073-P 25,—
F5/6: EDITON SPECIALE 78/79		F23: MAI 1980		F33: MARS 1981	
réducteur dynamique de bruit	1234 14,95	antenne active pour automobile	9958 11,50	xylophone	81051 15,55
interface cassette consonant	9905 30,75	inverseur et filtre d'alimentation	80018-1 12,50	programmateur pour développements et tirages photographiques	81101-1 28,—
	9945 75,—	amplificateur	80018-2 12,50	photographiques	81101-2 20,—
F7: JANVIER 1979		F24: JUIN 1980		F34: AVRIL 1981	
preconsonant	9954 25,—	générateur de signaux morse	80072 28,75	carte bus	80068-2 45,—
clavier ASCII	9965 76,25	jauge de niveau et de température d'huile	80102 12,50	système multicanal à touches sensibles	81008 51,—
TV-scope-version améliorée	9969-1 50,—	chasseur de moustiques	80130 11,25	carte détecteur	81027-1 38,50
plaque mémoire	9969-2 19,90	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980		carte commutation	81027-2 40,40
circuit de déclenchement	9969-3 19,90	cardiotachymètre numérique	80071 54,—	générateur bruit	81071 41,50
base de temps entrée	9969-3 19,90	amplificateur de puissance à FET	80505 26,50	détecteur de présence	81110 25,—
F8: FEVRIER 1979		F27: SEPTEMBRE 1980		récepteur petites ondes high com:	81111 20,—
digicaron	9325 33,45	antenne Ω	80076-1 15,—	affichage à LED	9817-1+2 27,—
Elekterminal	9966 82,50	testeur de transistors	80076-2 11,90	alimentation	81117-2 20,—
voltmètre numérique universel	79006 29,35	amplificateur PWM	80085 11,25	détecteur de crête	9860 20,—
F10: AVRIL 1979		F28: OCTOBRE 1980		face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	412,50
base de temps de précision	9448 24,75	traceur de courbes	80128 9,75		
alim. pour base de temps	9448-1 12,50	circuit imprimé du Vox	80138 26,25		
F11: MAI 1979		F29: NOVEMBRE 1980		F35: MAI 1981	
clap switch	79026 15,50	thermomètre linéaire	80127 17,50	imitateur	81112 20,90
alimentation de laboratoire robuste	79034 24,—	boîte à musique	80502 35,50	alimentation universelle	81128 28,75
stentor	79070 37,—	fondu enchaîne semi-automatique	80512 17,—	intelek	81124 67,00
assistentor	79071 24,—	alimentation de précision	81002 88,—	paristor	81123 18,15
F12: JUIN 1979		F30: DECEMBRE 1980		eps transferts	
ioniseur	9823 30,—	Compte-tours économique	81013 25,—	boîte à musique (F29) (80502)	
microordinateur BASIC	79075 75,—	Fermeture automatique de rideaux	81015 42,50	ampli tfp "anti-gaspi" (F25/26) (805301)	
interfaces pour systèmes à μ P	79101 15,50	Commande de pompe de chauffage central	81019 27,—	alimentation à découpage T001 pour microprocesseurs (F25/26) (80531)	
F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979		F31: JANVIER 1981		préampli stéréo pour cellule dynamique (F25/26) (80532)	
la fin des amateurs de radio	79505 21,—	boîte intelligente	81042 13,75	les TIMBRES (F25/26) (80543)	
émetteur à ultrasons pour casque	79510 18,—	boîte hantée (F31) (81042)	81043-1 16,50	Elektroscope: amplis de sortie X et Y, (9410-3)	
récepteur à ultrasons pour casque	79511 17,50	circuit principal	81043-2 12,—	module HT et face avant (9099-5/7) (9361-1)	
F15: SEPTEMBRE 1979		F32: FEVRIER 1981		indicateur de tournée (F31) (81041)	
platine FI pour FM	78087 20,75	mélangeur 4 canaux stéréo	81068 129,—	boîte hantée (F31) (81042)	
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024 20,—	phonomètre	81072 18,—	canomètre/affichage (F31) T002 (81043-1/-2)	
décodeur stéréo	79082 22,—	circuit imprimé "swinging poster"	81073 22,50	boîte à jeux (F31) (81044)	
Elekaron	79095 56,—	poster disco "swinging poster"	81073-P 25,—	thermomètre de bain (F31) (81047)	
F16: OCTOBRE 1979		F33: MARS 1981		nicad pur-porc (F31) (81049)	
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038 56,—	xylophone	81051 15,55	Elektroscope: préampli Y, carte (9361-2/-3/-4)	
modulateur en anneau digifard:	79040 23,25	programmateur pour développements et tirages photographiques	81101-1 28,—	mère, alimentation, module, HT et faces avant (9099-1 à -6) (9410-1/-2)	
circuit d'affichage	79088-1 51,—	photographiques	81101-2 20,—	T003 31,—	
circuit principal	79088-2 51,—	voltmètre digital 2 $\frac{1}{2}$ chiffres	81105-1 21,—		
alimentation et horloge	79088-3 14,25	circuit d'affichage	81105-2 21,—		
gate-dip	79514 14,25	circuit principal	81102 94,—		
accord par touches sensibles	79519 38,75	F34: AVRIL 1981		eps faces avant	
F17: NOVEMBRE 1979		F35: MAI 1981		* générateur de fonctions 9453-6 30,—	
fuzz-box réglable	9984 14,—	carte bus	80068-2 45,—	** TV-scope, version améliorée 9969-F 23,10	
amplificateur téléphonique:		système multicanal à touches sensibles	81008 51,—	** alimentation de laboratoire robuste 79034-F 6,25	
circuit principal	9987-1 20,50	carte détecteur	81027-1 38,50	** monoselector 79039-F 15,—	
capteur	9987-2 16,—	carte commutation	81027-2 40,40	* consonant 9945F 55,—	
ordinateur pour jeux TV:		générateur bruit	81071 41,50	* = face avant en métal laqué noir mat	
circuit principal avec documentation	79073 187,50	détecteur de présence	81110 25,—	** = face avant en PVC adhésif	
alimentation	79073-1 29,—	récepteur petites ondes high com:	81111 20,—		
circuit imprimé clavier	79073-2 43,—	affichage à LED	9817-1+2 27,—		
documentation seule	79073D 12,50	alimentation	81117-2 20,—		
F18: DECEMBRE 1979		F19: JANVIER 1980		ess software service	
monoselector	79039 72,—	TOS-mètre	79513 11,25	NIBBLE-E ESS004 15,—	
programmeur	79093 26,—	top-amp	80023 11,25	pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	
convertisseur ondes courtes	79650 14,50	top-préamp	80031 41,25	Jeu TV ESS006 16,50	
affichage numérique de fréquence d'accord		codeur SECAM	80049 86,—	CASSETTES ESS	
circuit principal	80021-1 57,50	F20: FEVRIER 1980		Cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 50,—	
circuit d'affichage	80021-2 26,—	F21: MARS 1980			
F22: AVRIL 1980		F22: AVRIL 1980			
F23: MAI 1980		F23: MAI 1980			
F24: JUIN 1980		F24: JUIN 1980			
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980		F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980			
F27: SEPTEMBRE 1980		F27: SEPTEMBRE 1980			
F28: OCTOBRE 1980		F28: OCTOBRE 1980			
F29: NOVEMBRE 1980		F29: NOVEMBRE 1980			
F30: DECEMBRE 1980		F30: DECEMBRE 1980			
F31: JANVIER 1981		F31: JANVIER 1981			
F32: FEVRIER 1981		F32: FEVRIER 1981			
F33: MARS 1981		F33: MARS 1981			
F34: AVRIL 1981		F34: AVRIL 1981			
F35: MAI 1981		F35: MAI 1981			

MARSEILLE

Ouvert de 9 h à 12 h 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

AY-1-0212	89.00	FX 209	108.00	XR 2203	12.00
AY-1-1320	88.00	LM 10C	54.00	XR 2207	38.00
AY-3-1015	85.00	MC 1468	38.00	XR 4136	11.00
AY-3-1270	108.00	MK 50386	86.00	XR 4151	21.00
AY-3-1350	145.00	NE 564	48.00	µA 728C	78.00
AY-5-1013	64.00	OM 961	148.00	2102	15.00
AY-5-2376	112.00	OM 961	192.00	2102	15.00
CA 3060	24.00	RO-3-2513	94.00	2114 (450nS)	90.00
CA 3094	31.00	SAA 1056	47.00	2176	240.00
CA 3094	16.00	SAA 1070	150.00	6502	78.00
CA 3161	14.00	SAD 1024	170.00	6522	80.00
CA 3162	50.00	SFF 96364	150.00	6532	106.00
DM 8159S	10.00	TDA 1034B	17.00	74C928	52.00
DM 8159T	10.00	TDA 1034B 2N	4.00	786,79G	18.00

TUN	les 10	8.00	Les 25	20.00	Les 100	70.00
TUP	les 10	10.00	Les 25	20.00	Les 100	70.00
DUG	les 10	9.00	Les 25	20.00	Les 100	70.00
DUS	les 10	3.00	Les 25	6.20	Les 100	20.00
BC 516	3.00	BF 451	4.00	DL 707	16.00	
BC 517	3.20	BF 494	1.80	HP5082/7750	14.80	
BD 241	5.20	BF 66	29.70	HP5082/7756	14.80	
BD 242	5.20	BF 90	9.50	HP5082/7760	14.80	
BD 241C	6.50	BU 208A	9.00	FND 500	15.00	
BD 242C	6.50	J 300	5.00	FND 507	15.00	
BF 256A	6.00	3N211	11.20	MAN 4640A	24.00	
BF 256C	6.00	BY 164	6.20	BD 131	6.00	

Transducteur ultrasonore AKG	12.00	par 5	8.00
Micro Electrel	12.00	par 5	8.00
CTR IKS, 10K ou 20K			12.00
2708 programmable pour JUNIOR COMPUTER			116.00
PROM pour ELEKTRONAL			80.00
Potentiomètre bobine 470 ohm			10.00
Radiateur pour TDS (2N2905, 2N2129, BC141)			2.00
Radiateur crapaud (46x 46) pour TDS (2N3055, etc)			2.00
Radiateur en U (transistor plastic, Irlac, etc)			4.80
Radiateur puissance 35W pour TDS (120 x 37 S)			1.00
Radiateur puissance 55W pour 1 ou 2 TDS (120 x 75)			14.00
Radiateur spécial pour TDA 2020			16.00
Dipstax	4.00	Dipstax à LED	10.00
TOKO 34342	5.00	TOKO 34343	5.00

2650 + 2616 + 2636 + 2621 (deu 1 V.)	498.00
Connecteur DIN 41612 64 broches mâle	25.00
Connecteur DIN 41612 64 broches femelle	40.00
Connecteur DIN 41617 31 broches femelle	12.00
Connecteur DIN 41617 31 broches mâle	10.60
Connecteur DIN 41617 21 broches femelle	10.60
Connecteur DIN 41617 21 broches mâle	9.50
Touche TKC MM6 (Clavier ASCII)	5.40
Touche SPACE pour clavier ASCII	10.60
Condensateur variable 250pF ou 500pF	20.00
Pince de test 16 broches (CSG)	34.70
Manche de commande pour jeu TV	35.00
Poi. ajustable 20 tours 100Kohm (platine FI)	4.80
Res. bobine 10 tours 100Kohm	62.00
Commutateur rotatif 4x5 ou 4x6	25.00

SIEMENS

BA 243	1.30	SO 436	55.30	TCA 440	22.10
BB 104	0.40	TAA 761A	7.00	TCA 965	21.80
BB 119	32.00	TAA 765A	10.00	TCA 4500A	27.00
BFT 85	22.00	TAA 805A	18.00	TDA 1046	22.50
BFT 86	29.10	TAA 291A	11.70	TDA 1047	24.30
BP 104	14.50	TAA 4761A	17.80	TDA 1047	24.30
BPW 34	14.50	TBA 120S	8.00	TDA 2080	27.80
LD 57C	4.00	TBA 221B	7.40	TDA 3000	31.00
LD 271	4.00	TCA 165	26.20	TDA 4390	28.80
S 5668	34.80	TCA 205A	25.10	TFA 1001W	10.00
SAJ 141	42.80	TCA 315A	10.70	UAA 170	17.00
SO 41P	13.20	TCA 335A	10.70	UAA 170L	26.00
SO 42P	14.80	TCA 354A	16.00	UAA 180	17.00
SDA 5600R + SDA 5600R		+ TDB 0453A	(le jeu)		316.80

MURATA - STETTNER

Filter céramique SFD 455	10.50
Filter céramique SFE 10,7 MA	8.00
Filter céramique SFJ 10,7	13.00
Filter céramique SFZ 455	8.50
Transducteur ultrasonore MA 40UR	35.00
Transducteur ultrasonore MA 40LS	35.00

TEXAS

TIL 060	5.80	TIL 31	20.00	TIL 704	12.40
TIL 061	5.50	TIL 32	7.00	TIP 29	5.00
TIL 062	7.50	TIL 76	6.70	TIP 30	5.00
TIL 064	15.50	TIL 81	20.00	TIP 31	5.00
TIL 071	5.40	TIL 111	0.80	TIP 32	6.20
TIL 072	10.30	TIL 112	10.50	TIP 122	10.00
TIL 074	19.00	TIL 117	14.80	TIP 127	10.80
TIL 080	8.90	TIL 312	12.00	TIP 255	10.40
TIL 081	4.60	TIL 313	12.80	TIP 355	9.00
TIL 082	5.80	TIL 327	12.00	TMS 1122NL	67.80
TIL 084	16.80	TIL 701	12.00	TMS 3874NL	38.00
TIL 091	7.50	TIL 702	12.00	TMS 3879NL	56.00
TIL 497	16.50	TIL 703	12.00	TMS 3880NL	39.00

TOKO

FI 455 KH 7 x 7 (jaune, blanc ou noir)	12.00
FI 455 KH 7 x 7, le jeu de 3	5.00
FI 455 KH 10 x 10 (jaune, blanc ou noir)	15.00
FI 455 KH 10 x 10, le jeu de 3	5.00
FI 107 MHz 7 x 7	6.00
FI 107 MHz 10 x 10	5.00
BLR 3107N (litre pour découder stéréo)	38.00

NATIONAL

LF 350A	10.50	LM 339N	0.30	LM 556	8.00
LF 357A	10.50	LM 348N	14.10	LM 565	14.50
LM 301AN	3.70	LM 349N	18.80	LM 567	14.80
LM 304H	16.50	LM 358N	0.30	LM 709	5.20
LM 305H	7.50	LM 377N	16.60	LM 723	5.20
LM 307N	6.50	LM 378N	28.20	LM 733	14.90
LM 308N	8.00	LM 380N	11.80	LM 741	3.50
LM 308H	18.00	LM 381N	18.00	LM 742	6.00
LM 311N	8.80	LM 381AN	26.00	LM 1812	71.00
LM 317K	34.00	LM 386N	6.80	LM 2007-8	10.50
LM 318N	22.00	LM 387N	13.00	LM 3080	8.40
LM 323K	72.00	LM 391N80	25.00	LM 3086	6.10
LM 324N	8.50	LM 555	3.80	LM 3090	8.80

T T L S

74LS00	2.40	74LS83	8.10	74LS163	14.70
74LS01	2.40	74LS85	7.50	74LS164	7.50
74LS02	3.20	74LS86	5.30	74LS165	7.50
74LS03	2.40	74LS89	4.10	74LS168	15.80
74LS04	2.60	74LS92	16.50	74LS169	15.80
74LS05	2.80	74LS93	8.10	74LS173	14.70
74LS06	2.80	74LS95	13.50	74LS174	8.40
74LS09	2.40	74LS109	5.10	74LS175	15.30
74LS10	2.40	74LS112	5.10	74LS190	11.10
74LS11	2.40	74LS113	5.10	74LS191	11.10
74LS12	2.40	74LS114	5.10	74LS192	11.10
74LS13	2.40	74LS115	5.10	74LS193	7.50
74LS14	15.00	74LS123	14.50	74LS194	12.00
74LS15	2.40	74LS125	4.20	74LS195	12.00
74LS20	2.40	74LS126	7.40	74LS196	15.80
74LS21	2.40	74LS132	6.80	74LS221	14.50
74LS22	2.40	74LS133	3.50	74LS240	20.70
74LS26	8.00	74LS136	5.00	74LS241	20.70
74LS27	3.80	74LS138	8.10	74LS242	20.70
74LS28	3.00	74LS139	8.10	74LS243	15.40
74LS30	2.40	74LS145	8.90	74LS244	20.70
74LS32	3.90	74LS151	7.20	74LS245	16.80
74LS33	3.90	74LS152	7.20	74LS247	14.40
74LS37	3.90	74LS153	7.20	74LS251	11.30
74LS38	3.90	74LS154	10.00	74LS252	12.30
74LS40	2.40	74LS155	13.30	74LS258	9.80
74LS42	6.50	74LS156	13.30	74LS273	17.60
74LS47	12.50	74LS157	7.20	74LS279	7.50
74LS53	4.30	74LS158	7.20	74LS285	6.50
74LS54	3.00	74LS160	14.70	74LS366	8.50
74LS57	4.80	74LS161	14.70	74LS367	8.50
74LS76	5.50	74LS162	14.70	74LS368	8.50

THYRISTORS TRIACS

TIC 47 (200V/0.6A)	5.40	TIC 2060 (400V/3A)	7.20
TIC 1060 (400V/5A)	6.20	TIC 2260 (400V/8A)	9.60
TIC 1061 (400V/8A)	8.60	TIC 2360 (400V/12A)	14.00
TIC 1260 (400V/12A)	6.80	TIC 2460 (400V/16A)	15.30

RÉSISTANCES

1/4W couche carbone 5% de 10Ω à 2.2MΩ 0.15
 FI 455 KH 7 x 7, le jeu de 3 5.00
 1/2W couche carbone 5% de 10Ω à 10MΩ 0.20
 1/2W couche carbone 5% de 10Ω à 100Ω 0.40
 5W bobine de 0,1Ω à 4,7KΩ 2.50

T T L

7400	2.00	7437	3.00	74141	6.70
7401	2.00	7438	3.00	74145	7.70
7402	2.00	7442	4.90	74148	21.80
7403	2.30	7445	10.50	74150	10.80
7404	2.20	7447	8.00	74151	6.20
7405	2.20	7448	3.70	74153	7.50
7406	6.40	7472	6.00	74154	6.40
7407	6.40	7473	3.40	74155	7.50
7408	2.40	7474	3.40	74156	7.50
7409	2.40	7475	5.20	74157	7.90
7410	2.20	7476	3.40	74160	11.80
7412	2.40	7483	7.00	74161	11.80
7413	3.40	7485	6.20	74162	11.80
7414	5.80	7486	4.00	74163	11.80
7416	6.40	7490	3.80	74164	10.40
7417	6.40	7492	3.70	74165	8.00
7420	2.40	7493	5.40	74173	12.80
7421	2.40	7495	7.20	74174	8.80
7425	3.00	74120	16.70	74175	8.80
7426	3.00	74121	4.50	74190	10.40
7427	3.00	74122	3.80	74191	10.40
7428	6.60	74123	3.80	74192	6.20
7430	2.40	74125	3.80	74163	10.40
7432	2.40	74126	3.80	74168	6.70
7433	5.20	74132	6.20	74279	7.10

RÉGULATEURS

78L05 (0.1A)	4.00	79L05 (0.1A)	4.50
78L12 (0.1A)	4.00	79L12 (0.1A)	4.50
78L15 (0.1A)	4.00	79L15 (0.1A)	4.50
78M05 (0.5A)	8.00	79M05 (0.5A)	8.00
78M12 (0.5A)	8.00	79M12 (0.5A)	8.00
78M15 (0.5A)	8.00	79M15 (0.5A)	8.00
7805	0.60	7905	12.00
7812	0.60	7912	12.00
7815	0.60	7915	12.00
7805T103	19.50	7905T103	22.30
7812T103	19.50	7912T103	22.30
7815T103	19.50	7915T103	22.30
µA 78M6 : réglable de 5 à 24V/5A			80.00

SUPPORTS C.I.

Supports à souder TEXAS bas profil :

0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,80	2,00	2,50
------	------	------	------	------	------	------	------

Supports à souder TEXAS nylon bas profil :

8	14	18	18	20	24	28	40
---	----	----	----	----	----	----	----

Supports à souder TEXAS bas profil, contact OR :

1,80	2,30	2,60	3,20	3,40	4,00	4,80	6,80
------	------	------	------	------	------	------	------

Supports à Wrapper TEXAS :

8	14	18	18	20	24	28	40
---	----	----	----	----	----	----	----

Supports à Wrapper TEXAS contact OR :

2,60	4,40	5,00	5,40	6,90	7,40	9,80	13,80
------	------	------	------	------	------	------	-------

Remise par quantité pour une même référence :

10 pièces : 10% 25 pièces : 15% 100 pièces : 20%

POTENTIOMÈTRES

Ajustables pas 2,54 pour circuit imprimé, de 100Ω à 22MΩ 1.20
 Ajustables 10 tours BECKMAN de 10Ω à 1MΩ 6.80
 Potentiomètre rotatif simple :
 - Linéaire de 100Ω à 47MΩ 2.50
 - Log de 1KΩ à 1MΩ 3.00
 Potentiomètre rotatif double :
 - Linéaire de 100Ω à 22MΩ 7.00
 - Log de 1KΩ à 22MΩ 6.00
 Potentiomètre rotatif simple avec interf. :
 - Log de 47KΩ à 1MΩ 6.00
 Potentiomètre à glissement 60 mm pour circuit imprimé :
 - Mono lin. de 1KΩ à 1MΩ 6.00

elektor

35

décodage

4e année

mai 1981

ELEKTOR sarl

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, Télax: 132 167 F

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h30 et 13h15 - 16h15,
du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R.

Veuillez libeller tous vos chèques à l'ordre d'Elektor sarl.
Elektor paraît mensuellement.

Le numéro 37/38 (juillet/août) est un numéro double.

Toute correspondance sera adressée au département concerné à l'aide
des initiales suivantes:

QT = question technique PUB = publicité
RE = rédaction (propositions ADM = administration
d'articles, etc.) ABO = abonnements

ABONNEMENTS: Elektor sarl France Etranger
Abonnement 1981 complet 90 FF 110 FF
de juin à décembre 56 FF 68 FF

Les anciens numéros sont disponibles au prix indiqué sur la
couverture du numéro demandé (cf bon de commande).

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six
semaines à l'avance. Mentionnez nouvelle et ancienne adresse, en
joignant si possible une étiquette ayant servi à vous envoyer l'un des
derniers numéros.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION-FRANCE:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

EDITEUR: W. van der Horst

REDACTEURS TECHNIQUES: J. Barendrecht, G.H.K. Dam,
P. Holmes, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann,
K.S.M. Wairaven

Questions Techniques: par écrit au service "QT" en joignant une
enveloppe adressée à vous-même avec un timbre ou un coupon-
réponse international.

Les questions techniques par téléphone sont assurées le lundi
après-midi de 13h30 à 16h15.

PUBLICITE: Nathalie Prévost

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition
française veuillez vous repérer aux dates limites qui figurent
ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions
néerlandaise, allemande, anglaise, italienne et espagnole sont
disponibles sur demande.

DROITS D'AUTEUR

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de
circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient
du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits
ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à
fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue
peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice
n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce
sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et
schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des
butts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part
de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui
parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour
publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est
envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses
frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de
faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et
activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Elektor, C/Ginzo de Limia 48, Madrid 29, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSN0181-7450

© Elektor sarl - imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?
Qu'est un 10 n?
Qu'est le EPS?
Qu'est le service QT?
Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

Il existe souvent de grandes
similitudes de caractéristiques
entre bon nombre de transistors
de dénominations différentes.
C'est pourquoi, Elektor présente
de nouvelles abréviations pour
les semi-conducteurs usuels:

- "TUP" ou "TUN" (Transistor
Universel respectivement de
type PNP ou NPN) représente
tout transistor basse fréquence
au silicium présentant les
caractéristiques suivantes:

UCEO, max	20 V
I _C , max	100 mA
I _{fe} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , min	100 MHz

Voici quelques types version
TUN: les familles des BC 107,
BC 108, BC 109, 2N3856A,
2N3859, 2N3860, 2N3904,
2N3947, 2N4124. Maintenant,
quelques types TUP: les familles
des BC 177, BC 178, la famille
du BC 179, à l'exception des
BC 159 et BC 179, 2N2412,
2N3251, 2N3906, 2N4126,
2N4291.

- "DUS" et "DUG" (Diode
Universelle, respectivement
au Silicium et au Germanium)
représente toute diode pré-
sentant les caractéristiques
suivantes:

	DUS	DUG
U _R , max	25 V	20 V
I _F , max	100 mA	35 mA
I _R , max	1 μA	100 μA
P _{tot} , max	250 mW	250 mW
C _D , max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version
"DUS": BA 127, BA 217, BA 128
BA 221, BA 222, BA 317,
BA 318, BAX 13, BAY 61,
1N914, 1N4148.

Et quelques types version
"DUG": OA 85, OA 91, OA 95,
AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B
représentent des transistors
silicium d'une même famille,
aux caractéristiques presque
similaires, mais de meilleure
qualité. En général, dans une
même famille, tout type peut
s'utiliser indifféremment à la
place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9),
BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9),
BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9),
BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3),
BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4),
BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9),
BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9),
BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2),
BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3),
BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4),
BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifférem-
ment μA 741, LM 741,
MCS 41, MIC 741, RM 741,
SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de com-
sants, les virgules et les multiples
de zéro sont, autant que possible,
omis. Les virgules sont remplacées
par l'une des abréviations
suivantes, toutes utilisées sur le
plan international:

p (pico-) = 10⁻¹²
n (nano-) = 10⁻⁹
μ (micro-) = 10⁻⁶
m (milli-) = 10⁻³
k (kilo-) = 10³
M (mega-) = 10⁶
G (giga-) = 10⁹

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, les
résistances utilisées dans les
schémas sont des 1/4 watt,
carbone, de tolérances 5% max.
Valeurs de capacité: 4p7 =
4,7 pF = 0,000 000 0047 F
10 n = 0,01 μF = 10⁻⁸ F

La tension en continu des conden-
sateurs autres qu'électrolytiques
est supposée être d'au moins
60 V; une bonne règle est de
choisir une valeur de tension
double de celle d'alimentation.

Points de mesure

Sauf indication contraire, les
tensions indiquées doivent être
mesurées avec un voltmètre de
résistance interne de 20 kΩ/V.

Tension secteur

Les circuits sont calculés pour
220 V, sinus, 50 Hz.

- **Le tort d'Elektor.**

Toute modification impor-
tante, complément, correction
et/ou amélioration à des
réalisations d'Elektor est
annoncée sous la rubrique
'Le Tort d'Elektor'.

Annonceurs

Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre
petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites.
MERCI.

Prochains numéros:

n° 37-38/Juillet/Août → 25 Mai
n° 39/Septembre → 6 Juillet
n° 40/Octobre → 3 Août
n° 41/Novembre → 7 Octobre

selektor

Porte logique à MOS multidrain

Le CNET a déposé un brevet sur une logique à transistor MOS multidrain (MD-MOS). Le CNET recherche un ou des partenaires industriels intéressés par une concession de licence du brevet et du savoir-faire associé.

Rappel

La figure 1 rappelle comment, de façon classique, peut être réalisé, en technologie MOS, un inverseur fondamental, par l'association d'un transistor inverseur à enrichissement et d'un transistor de charge, à enrichissement (figure 1a) ou à déplétion (figure 1b).

V_E : tension d'entrée, appliquée à la grille du transistor inverseur.

V_S : tension de sortie.

V_{DD} : tension appliquée au drain du transistor de charge.

Dans les deux cas le transistor de charge est conducteur, et

- si l'entrée n'est pas alimentée (état 0), le transistor inverseur est bloqué et la tension de sortie est voisine de la masse (état 0).

- si l'entrée n'est pas alimentée (état 0), le transistor inverseur est bloqué et la tension de sortie est voisine de V_{DD} (état 1).

L'utilisation de la technologie N-MOS, plutôt que la P-MOS, présente les avantages suivants:

- utilisation de tensions d'alimentation basses (typiquement +5 V)

- à densité d'intégration égale, la vitesse des transistors N-MOS, dans lesquels la conduction est assurée par des électrons, de mobilité supérieure à celle des porteurs positifs, est accrue.

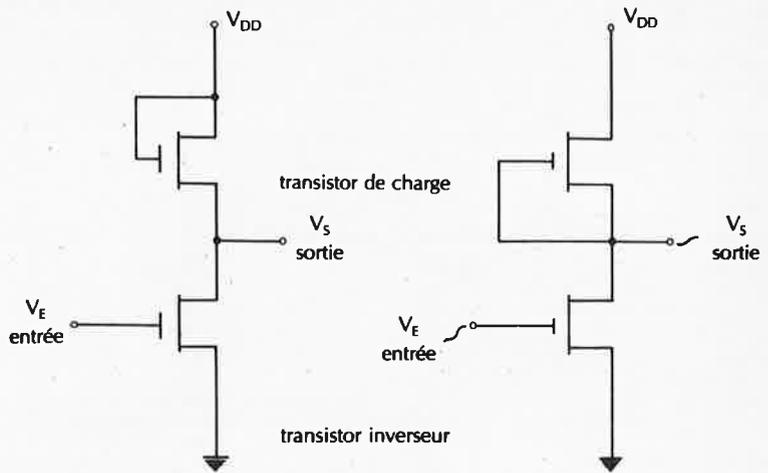
On notera cependant que, dans la réalisation classique d'un inverseur du type de la figure 1a ou 1b, la largeur W du canal du transistor inverseur est grande par rapport à celle du transistor de charge. La vitesse de commutation de l'inverseur est donc déterminée essentiellement par le temps de propagation du transistor de charge. Dès lors, l'augmentation de la vitesse pourra se faire en augmentant la largeur du canal du transistor de charge, mais bien évidemment au détriment de la densité d'intégration.

Principe de la porte logique multidrain

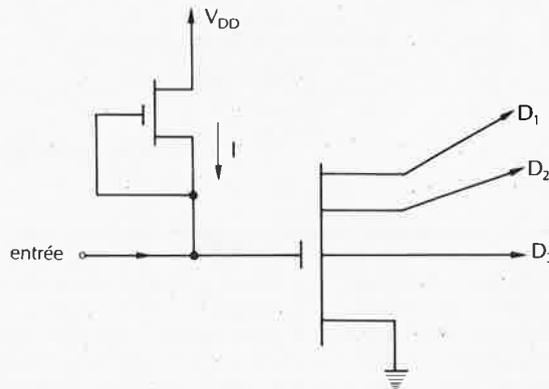
La figure 2a présente le schéma électrique d'une porte logique multidrain en technologie MOS (porte logique MD-MOS).

La porte logique MD-MOS se compose d'un transistor inverseur à enrichisse-

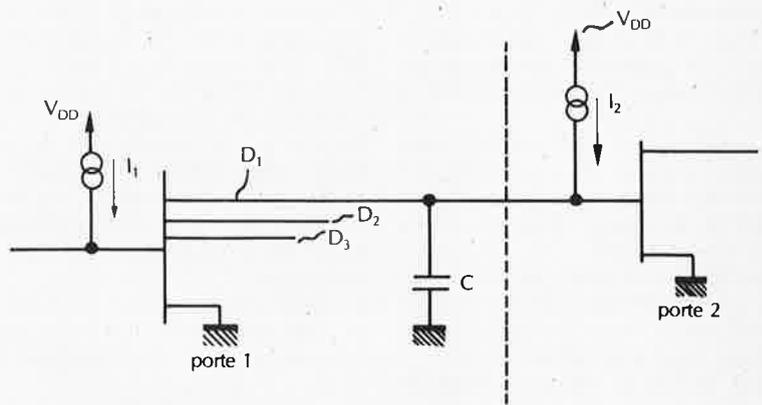
1



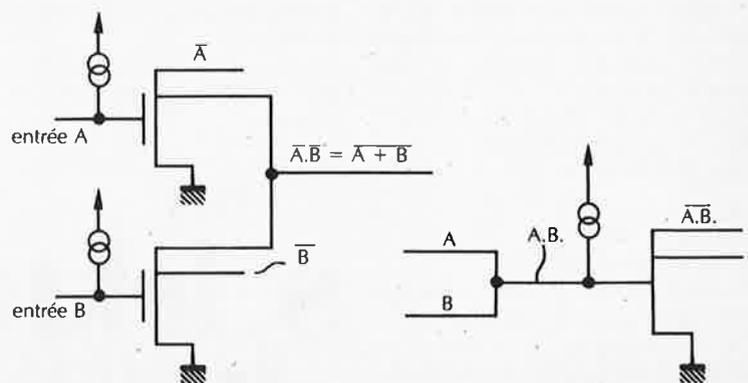
2



3



4



5

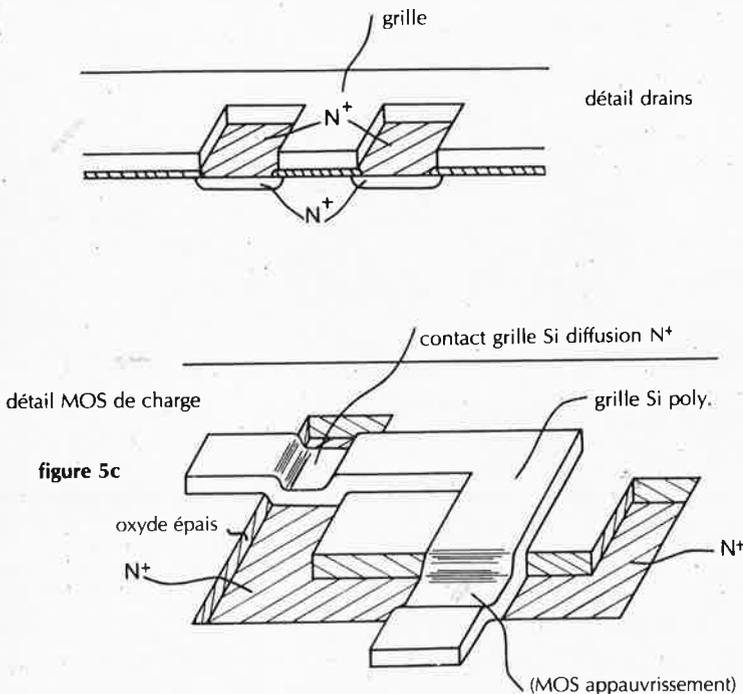


figure 5c

ment multidrain associé à un transistor de charge à appauvrissement dont la grille et la source sont connectées à la grille du transistor multidrain.

- Lorsque l'entrée est à l'état 1 (potentiel V_{DD} par exemple) le transistor est passant et les drains sont au potentiel de la masse (état 0).
- Lorsque l'entrée est au potentiel 0 (état 0), le transistor multidrain est bloqué et chaque drain est isolé de la masse.

Le potentiel auquel est porté chaque drain dépend en fait des caractéristiques de l'injecteur de courant que constitue le transistor de charge, ainsi que de la capacité drain-masse.

Par conséquent la capacité drain-substrat C est chargée par le générateur de courant I_2 de la porte 2 (fig. 2b) et la sortie passe donc au potentiel V_{DD} .

La porte MD-MOS réalise la fonction logique NON.

La fonction NOR (non-OU) sera facilement réalisée dans le schéma de la figure 3a, à l'aide de deux transistors multidrain (associé chacun à son transistor de charge).

De même la fonction NAND (non-ET) est réalisée simplement avec un seul transistor MD-MOS (fig. 3b).

Réalisation technologique

La figure 4 présente une structure topologique de la porte MD-MOS.

Les figures 5a, 5b et 5c donnent les éléments correspondants de réalisation technologique.

La zone de grille du transistor inverseur

entourant chaque zone de drain, qui est superposée aux canaux jointifs de grande largeur entre les zones de drain et la zone de source, permet d'obtenir des portes logiques ayant des rapidités de commutation élevées et ce, avec une densité d'intégration du transistor inverseur sensiblement égale à celle, maximale, de la technologie N-MOS. En fait, dans un circuit intégré à portes logiques MD-MOS, la géométrie de la structure des transistors inverseurs est fixée une fois pour toutes, et seule la largeur du canal entre les zones de drain et de source du transistor de charge à structure de type connu dépend du temps de propagation choisi de la porte logique.

En pratique des densités d'intégration de 150 portes/mm² ont été obtenues avec des règles de dessin de 8 μm .

Centre National d'Etudes
Télécommunications,
Service Brevets et Valorisation des
Inventions,
38-40, rue du général Leclerc,
92131 ISSY LES MOULINEAUX,
(France)

(667 S)

selektor

La synthèse de la parole

La fabrication de parole synthétique se ramène à celle de données destinées à alimenter un synthétiseur de parole, composé à l'image de la nature:

- d'un circuit d'excitation, simulant le fonctionnement des cordes vocales (qui donne à la parole sa hauteur),
- et d'un circuit de filtrage, simulant le conduit vocal (qui lui donne son timbre).

Le circuit intégré de synthèse de la parole

La fonction du circuit intégré conçu au CNET, dont les prototypes sont en cours de fabrication chez EFCIS, est de restituer le signal de parole à partir de paramètres fournis par l'analyse (coefficients du filtre, voisement, fréquence fondamentale).

Ce circuit peut être utilisé soit pour émettre des messages enregistrés, soit pour mettre en œuvre une synthèse de la parole par assemblage et traitement de phonèmes ou diphones.

Les caractéristiques sont les suivantes:

- une boîtier standard 24 broches en technologie MD MOS canal N grille silicium, dont les entrées et sorties sont toutes compatibles TTL.
- Le débit de commande nécessaire est de l'ordre de 4 800 eb/s; il peut être réduit par traitement externe des paramètres de commande jusqu'à 2400 eb/s en moyenne.
- deux sorties du signal sont prévues:

l'une vers un convertisseur numérique analogique linéaire (12 eb échantillonnés à 8 ou 10 kHz), l'autre vers un convertisseur MIC. Une excitation externe permet soit d'obtenir une meilleure qualité de synthèse, soit de considérer le composant comme un filtre numérique dont la fonction de transfert peut être changée continuellement (comme pour la parole) ou non; en ce cas un signal quelconque en entrée peut être traité par la fonction de transfert désirée (applications musicales).

La configuration d'un système à réponse vocale dépend de la complexité et du nombre de messages à émettre.

Une application simple comme une horloge parlante, réalisée avec 40 secondes de parole (soit 12 Koctets pour un débit comprimé à 2 400 eb/s), peut tenir sur une carte de 10 x 15 cm en petite série.

Une application plus complexe, nécessitant une mémoire importante, pose le problème du choix du vocabulaire de base. Si la mémoire dépasse 100 Koctets, la synthèse par diphones sera préférée pour son étendue illimitée de vocabulaire.

selektor

re (taille mémoire de la bibliothèque des diphones: de l'ordre de 100 Koctets). Dans l'application du traitement du dictionnaire d'une langue par exemple, l'adjonction de programmes de traduction orthographique-phonétique permet à l'utilisateur d'émettre n'importe quel message vocal qu'il aura frappé sur un clavier en orthographe normale.

Nature des messages à synthétiser

L'application retenue, caractérisée par le nombre et la variété des messages que l'on veut synthétiser, détermine le *choix d'un vocabulaire* de base.

Les éléments peuvent être soit des mots entiers, voire des expressions, soit des invariants de la parole en nombre limité: phonèmes ou sons élémentaires, ou encore diphones ou association de phonèmes (en français environ 35 phonèmes, soit un millier de diphones).

La synthèse de messages quelconques par assemblage de phonèmes ou de diphones permet de disposer d'un vocabulaire illimité sans devoir recourir à des mémoires trop volumineuses.

Conversion d'un signal de parole en données numériques

Les données numériques obtenues par codage d'un signal de parole (se référant au vocabulaire retenu) doivent en constituer une représentation fidèle.

L'analyse du signal de parole consiste à séparer les paramètres dus aux cordes vocales (présence et fréquence de leurs vibrations) de ceux dus au conduit vocal (enveloppe spectrale).

Le *codage prédictif* (ou à prédiction linéaire) sera la seule méthode évoquée ici: il permet la réalisation de systèmes plus économiques que d'autres techniques (vocodeurs à canaux), en gagnant notamment sur le volume de matériel.

Le codage prédictif est un outil qui cherche à identifier le système de production de la parole à un modèle mathématique composé d'un oscillateur reprenant le fonctionnement des cordes vocales et d'un filtre simulant la modulation du signal par les cavités buccales.

Un algorithme d'analyse est indispensable pour obtenir les coefficients nécessaires au fonctionnement du filtre. Il fournit également l'information de voisement (existence de vibrations des cordes vocales) et la mesure éventuelle de la fréquence fondamentale. L'intérêt de cet algorithme est d'obtenir une représentation du signal plus économique que les 64 keb/s d'un codage MIC par exemple.

Restitution d'un message aussi proche que possible d'une voix naturelle

Dans le cadre de la synthèse par diphones, les données de parole sont raccordées puis traitées suivant des règles prosodiques (intonation, rythme d'élocution, spectre d'énergie, ...).

Le *traitement prosodique* consiste à:

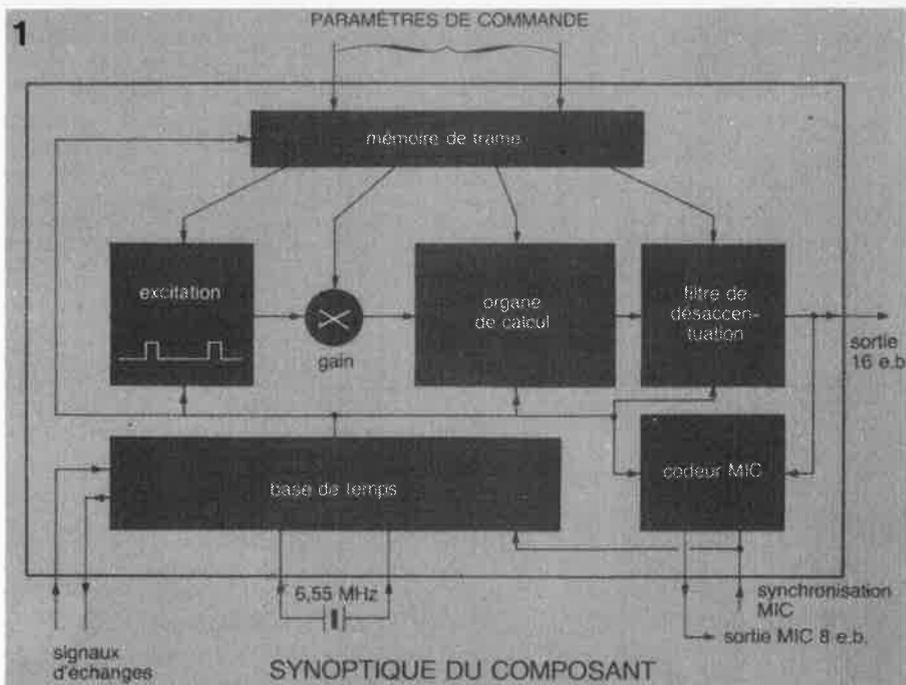


Figure 1. Synoptique du composant. L'organe de calcul, réalisé par un filtre à prédiction linéaire, simule le conduit vocal. Une commande d'amplitude permet de moduler l'intensité du signal vocal. Un circuit de désaccentuation (filtre récurif) affaiblit les hautes fréquences. Un codeur MIC fournit la réponse vocale dans le format MIC standard.

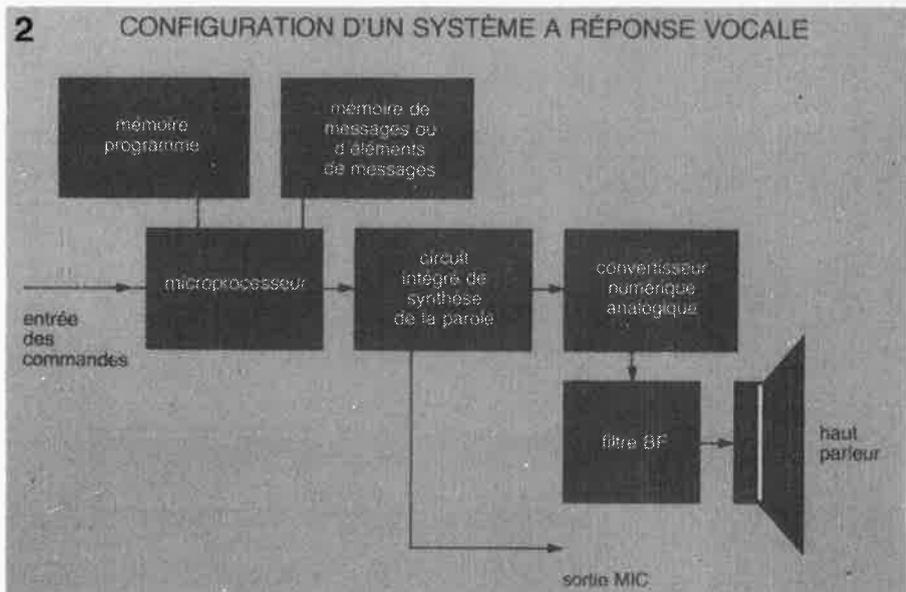


Figure 2. Configuration d'un système à réponse vocale.

- définir les durées (une voyelle accentuée doit durer plus longtemps. L'accentuation dépend des mots, des phrases, du sens qui leur est donné).
- calculer la fréquence fondamentale en fonction de la syntaxe de la phrase (par exemple à une interrogation doit correspondre une montée en fréquence).

Résultats et perspectives

Par rapport à une technologie classique en composants discrets, la technologie d'intégration permet une réduction de prix (dans un rapport 100), de volume,

de consommation et accroît la fiabilité. La qualité de la parole à la sortie du circuit intégré est au moins équivalente à celle déjà obtenue avec les synthétiseurs développés en technologie discrète. L'acquisition des données reste encore d'un coût élevé. Le codage sera cependant, dans un avenir proche, également réalisé à l'aide d'un circuit intégré. Notamment, dans la perspective du "dialogue intelligent" avec un central téléphonique, on pourra inclure au niveau du terminal de l'abonné les circuits intégrés d'analyse et de synthèse, pour proposer la fonction complète d'enregistreur-répondeur automatique.

Applications

Là où l'information parlée complète ou remplace utilement l'information visuelle ou écrite, les services rendus couvrent de larges domaines d'activité et notamment:

Télécommunications

- Invitations à numéroté (en remplacement des tonalités).
- Énoncé du nouveau numéro de l'abonné dénuméroté, directement en appelant l'ancien numéro.
- Énoncé du coût des communications.
- Nouveaux services spéciaux rendus accessibles au plus grand nombre.
- Renseignement téléphonique dans le cadre de l'automatisation des centres de renseignements.
- Discrétion téléphonique: le circuit intégré remplit alors la fonction de décodage d'une communication.

Information

- Consultation de fichiers et de banques de données.
- Réservation de places pour des voyages ou des spectacles.
- Dialogue "intelligent" avec l'ordinateur central (commentaire oral d'un message visuel reçu sur un écran...).

Industrie

- Surveillance de processus industriels.
- Diffusion d'annonces et d'alarmes variées et nuancées.
- États de véhicules automobiles (jauge d'essence, distances parcourues...).
- Énoncé de mesures d'appareils de laboratoire,...

Grand public

- Dictionnaire vocal mono- ou multilingues, en petites machines de poche ou de bureau.
- Sortie vocale dans les industries du jouet, de l'électro-ménager...

Matériels pour handicapés

- Sortie vocale d'une machine à lire pour aveugles.
- Énoncé de concepts et même de phrases pour des personnes privées de la parole.

CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS,
Centre LANNION A Route de Trégastel,
22300 LANNION

(668 S)

selektor
SELEKTOR

**Motorola et Philips/Signetics
annoncent une collaboration
longue-durée dans le
développement du M 68000**

Deux des plus grands fabricants de composants et d'appareils électroniques,

Motorola et Philips/Signetics, sont arrivés à un accord dans le domaine du développement des microprocesseurs 16 bits. Le but de cet accord, signé pour une durée de 5 ans, est de permettre la mise sur le marché par les deux constructeurs d'un large éventail de circuits intégrés, produits logiciels et systèmes de développement.

La réunion, qui avait le caractère d'un échange d'informations va permettre, à Philips et à la société Signetics qui fait partie de l'ensemble américain de Philips, la United States Philips Corporation, de proposer sous licence la famille du microprocesseur M68000 de Motorola. Le premier effet que l'on attend de l'apparition de cette deuxième-source est une acceptation accélérée par les industriels de la famille du microprocesseur M68000.

Philips et Signetics vont produire des composants de la famille du 68000, composants compatibles à 100% avec ceux produits précédemment. Elles ne se limiteront pas à cela: leur but est de mettre au point des nouveaux produits qui seraient eux repris par Motorola. D'ici la fin de l'année 1981, Signetics aura ajouté au moins trois nouveaux circuits intégrés à la lignée du 68000, circuits destinés au transfert de données vers les périphériques. Les différentes sociétés, outre les logiciels tels que des systèmes de mise en oeuvre (O/S = operating system), des programmes traducteurs, des ensembles destinés à des applications précises, concevront et proposeront des outils de développement. On n'attend pas moins de douze nouvelles applications ou projets à base de M68000 dans les deux années à venir. Monsieur André Borrel, vice-président de Motorola Inc. et directeur général de la division semi-conducteurs Europe, a décrit cette rencontre comme "un important pas en avant"; il attend de cette collaboration un développement tel de la lignée du M68000 que ce microprocesseur soit mondialement reconnu comme étant le plus important de la famille des μ P 16 bits. Il ajouta: "Motorola est positivement impressionnée par le nombre important de constructeurs qui utilisent ou qui ont décidé d'utiliser le '68000 dans leurs produits, quand on pense que ce μ P n'a été mis sur le marché que l'année passée". C'est pour cette raison qu'il pense que l'accord atteint ne fera qu'augmenter le volume de production au cours des années qui viennent.

De son côté, monsieur Frans Wishaupt, directeur international des ventes et de la commercialisation des circuits intégrés de Philips, souligne que cet accord ne concerne que le développement de circuits, de matériel, de logiciel et des outils qui en découlent, et n'aura donc aucune influence en ce qui concerne la production, la promotion et la vente. Il ajoute: "Nous avons choisi la famille du M68000 car elle permet la réalisation de toutes les applications d'un μ P 16 bits, avec la possibilité de développement

vers les 32 bits tout en gardant la compatibilité du logiciel". Signetics pense pouvoir livrer son premier MC68000 au cours de l'été; Philips de son côté pense pouvoir démarrer la production dans son usine de Hambourg au cours de la deuxième moitié de 1981. D'autre part l'accord sous-entendant l'échange de produits développés indépendamment et la coordination entre les signataires, garantira une architecture commune des créations.

Signetics, fille unique de l'US Philips Corporation (filiale américaine de Philips), pourra disposer des connaissances de Philips dans des domaines aussi divers que l'implantation et le développement de systèmes, l'architecture de la structure interne, le développement de logiciels, et la technologie de fabrication de circuits intégrés MOS (Metal On Silicon). L'accord relatif au M68000 est la suite logique de l'annonce début 1981 du lancement d'un plan-MOS par Philips et Signetics, plan d'une valeur de 250 millions de \$ US (plus d'un milliard de francs). Cet arrangement ne fait que confirmer les intentions déclarées de s'attribuer une part conséquente du marché des circuits MOS, ce que reconnaît d'ailleurs Philips.

Motorola est un des plus grands producteurs d'appareils électroniques tant dans les domaines de l'industrie automobile et des communications que dans ceux des développements militaires et spatiaux, sans oublier la division semi-conducteurs. La maison-mère de cette dernière production se situe à Phoenix, Arizona. La division européenne comprend des usines à Toulouse, East Kilbride (technologie MOS), et Munich; le centre nerveux est lui situé à Genève. Quant à Signetics, partie du Consortium Philips, elle propose un éventail complet d'appareils électriques et électroniques qu'elle vend dans le monde entier, tant aux professionnels qu'au grand public. Son siège se trouve à Sunnyvale, Californie. En ce qui concerne Philips, le groupe principal industriel de matériels et composants électroniques (elcoma) est le plus important constructeur de circuits intégrés en Europe.

*Motorola b.v.,
semiconductor group,
Maarssebroeksedijk 37,
Maarsse (Pays-Bas)*

*Motorola semiconducteurs,
15-17, avenue de Ségur,
75007 PARIS,
France*

(669 S)

selektor
SELEKTOR

Avant de nous lancer dans l'étude du schéma et du circuit lui-même, il serait bon de donner quelques définitions. Qu'appelle-t-on humidité? On définit l'humidité absolue comme étant le nombre de grammes d'eau (sous forme de vapeur d'eau) pouvant être contenus dans un mètre cube d'air et ceci à une température donnée. Il arrive un moment où à force d'absorber de l'humidité, l'atmosphère devient saturée (moite): nous avons dépassé l'humidité absolue ou humidité relative maximale. La quantité d'eau que peut absorber une masse d'air est fonction de sa température. Nous en avons un exemple

Au-delà, la précision nominale du système sera de 5 %. Cela n'est pas très grave car ce sont des niveaux que l'on ne rencontre que très rarement.

Le circuit de mesure

Avant de nous lancer dans l'étude du schéma de principe, jetons un coup d'œil au principe de fonctionnement de tout ce montage. La figure 3 nous aidera à mieux comprendre. Le fonctionnement est basé sur la mesure de variations de largeur d'impulsions. Le schéma synoptique nous décrit deux multivibrateurs synchronisés M1 et M2, respec-

détecteur d'humidité

Il peut paraître surprenant que tenter de détecter de l'humidité exige des circuits électroniques plus complexes qu'il n'y paraît à première vue. Les dispositifs existants jusqu'à présent étaient trop complexes et de ce fait, hors de portée de l'amateur. La fiabilité était à ce prix. Mais les temps changent rapidement. La firme allemande Valvo a donné quelques informations relatives à un détecteur d'humidité à capacité qui aurait de nombreux avantages, même si on ne tient pas compte de la simplicité de construction des circuits ni du faible prix de revient. D'utilisation plus aisée que son homologue mécanique, ce détecteur pourra être implanté directement dans un circuit électronique de mesure; il est destiné à de nombreuses applications: son étalonnage et son entretien sont plus faciles. Il pourra servir à la maison, mais aussi dans les serres, ou les séchoirs rotatifs.

évident: l'air humide (relativement) de votre salon se condense sur les vitres et se transforme en buée, car le froid extérieur diminue la température de l'air et de ce fait sa capacité à contenir de la vapeur d'eau. La quantité de vapeur réelle contenue dans l'air est exprimée en termes d'humidité relative.

Cette valeur est obtenue en divisant la quantité réelle d'eau se trouvant dans une masse d'air par la quantité maximale qu'il serait possible de vaporiser dans cette même masse d'air à la même température. En d'autres termes, c'est le rapport entre la vapeur d'eau contenue et le maximum qui pourrait être contenu dans la même masse d'air et dans les mêmes conditions. Le résultat est multiplié par 100 %. Si les personnes, les enfants, les animaux domestiques et les plantes veulent se trouver à l'aise, il faut que cette humidité relative soit comprise entre 40 et 70 %. Il est important de la maintenir de cet ordre là. Une humidité excessive fatigue les êtres, attaque le métal (rouille, vert de gris), et a pour conséquence la pourriture du bois.

Pour toutes les raisons énumérées ci-dessus, notre détecteur est étudié pour signaler un changement de l'humidité relative ambiante. La figure 1 nous présente le détecteur: il consiste en un boîtier plastique percé de trous, qui contient une membrane de matière non conductrice recouverte sur ses deux faces par une mince pellicule d'or. La membrane et les deux surfaces d'or forment respectivement le diélectrique et les armatures d'un condensateur plat parallèle. La figure 2 nous montre sur la courbe décrite que la capacité C_s est fonction de l'humidité relative H_{rel} . Ceci est dû à la perméabilité à l'humidité de la très fine couche d'or. Autrement dit, l'humidité augmente la capacité de l'ensemble de détection comme le fait apparaître la courbe figure 2.

Les indications du détecteur sont très correctes dans la plage 10 % .. 90 %.

1

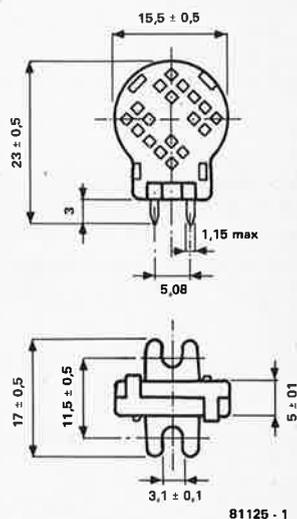


Figure 1. Le détecteur d'humidité à capacité tel qu'il a été conçu par Valvo. Les côtes sont données en mm.

2

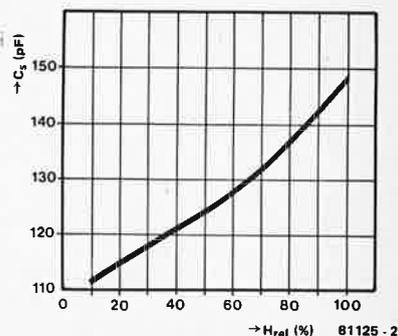


Figure 2. Relation entre l'humidité relative H_{rel} et la capacité du détecteur C_s .

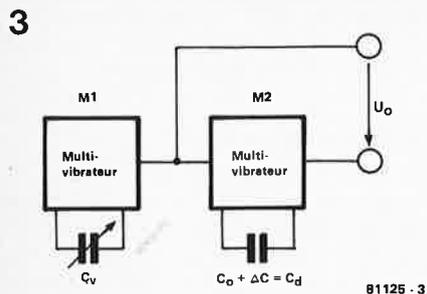


Figure 3. Voici le schéma synoptique du circuit de mesure.

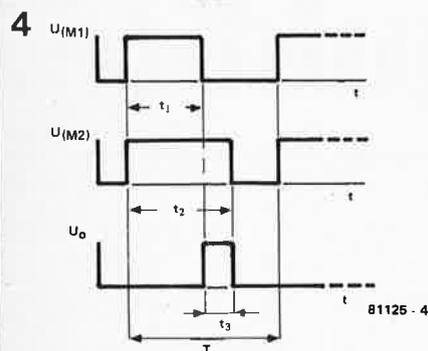


Figure 4. A quoi ressemblent les impulsions du circuit de la figure 3. La largeur des impulsions donne le degré d'humidité H_{rel}.

tivement reliés à un condensateur variable C_V et au détecteur d'humidité de capacité C_S . Cette dernière se compose de deux éléments: une capacité permanente C_O et une variation de capacité ΔC fonction de l'humidité relative H_{rel} ; en d'autres termes: $C_D = C_O + \Delta C$. M1 et M2 produisent des impulsions de largeur t_1 et t_2 , impulsions qui sont respectivement proportionnelles à C_V et C_D (voir figure 4). La fonction de M1 est de synchroniser M2 de façon à ce que la différence de largeur d'impulsions t_3 soit égale à $t_2 - t_1$. La largeur de l'impulsion donne à ce moment le degré de l'humidité relative ambiante H_{rel} . Si donc t_3 est bien courte, nous serons en présence d'une atmosphère sèche; sinon, une impulsion t_3 longue nous rappellera que nous nous trouvons dans la serre des orchidées tropicales du Jardin des Plantes. Si M1 et M2 ont des constantes proportionnelles et que C_V est égal à C_O , alors t_3 sera proportionnelle à ΔC . Admettons que la fréquence de l'impulsion soit mise à $1/T$ où $T = 2t_1$ (figure 4) et que toutes les impulsions soient d'égale amplitude U_B , nous aurions à ce moment une tension de sortie moyenne de: $U_O = (t_3/T) U_B = (C/2 C_O) U_B$. Le terme t_3/T est encore appelé largeur relative de l'impulsion. Sa dépendance de la température et de la tension est très faible, à condition que: — les caractéristiques des deux multi-

vibrateurs soient identiques (construits par exemple par le même 4001); — C_V et C_S aient des coefficients de température égaux. La tension de sortie U_O étant directement fonction de la tension d'alimentation, cette dernière devra être stabilisée de façon à obtenir des résultats exacts.

Le circuit tel qu'en lui-même

La figure 5 nous montre un schéma basé sur deux circuits intégrés 4001. L'alimentation peut être obtenue à partir d'une batterie ou du secteur, ceci dépendant de la destination du système. Les multivibrateurs M1 et M2 sont formés à l'aide d'une paire de portes NOR que contient le premier 4001. Les impulsions de 10 kHz produites par M1 et M2 sont envoyées au deuxième 4001. Ceci produit une tension de sortie pulsée ayant une valeur moyenne U_O proportionnelle à la différence des largeurs des impulsions. Les quatre portes NOR de ce circuit intégré sont connectées en parallèle de façon à obtenir une impédance de sortie faible. Toute oscillation parasite du circuit sera supprimée par un réseau RC mis sur le câble d'alimentation.

Réseau de correction linéaire

La relation entre C_S et H_{rel} n'est pas linéaire, il va donc falloir la corriger.

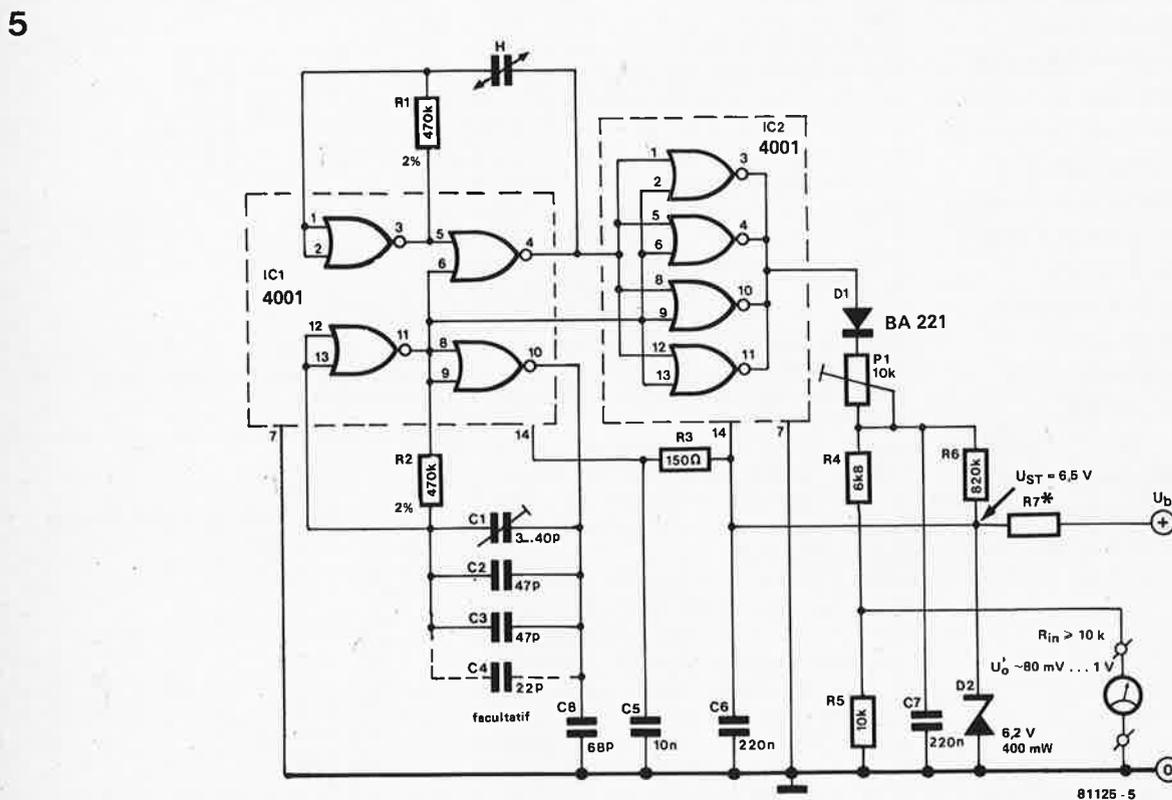


Figure 5. Le circuit de mesure avec sa sortie linéaire. Il peut être alimenté par une source extérieure. R7 a été choisie de façon à obtenir $R7 \approx (U_B - U_{ST})/2mA$, en Ω .

* voir texte

6

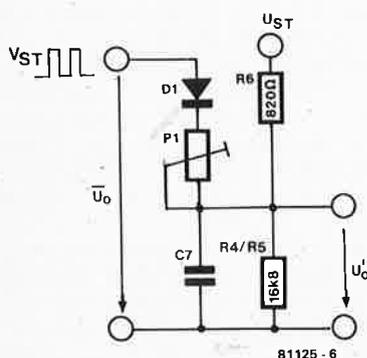


Figure 6. Le réseau destiné à rendre la courbe linéaire. Ce réseau a été utilisé dans la figure 5.

Pour ce faire, le signal pulsé de sortie est envoyé à un réseau de correction. Pour éviter de compliquer inutilement le dessin de la figure 5, nous l'avons représenté sur le schéma de la figure 6. Les impulsions de tension chargent le condensateur C7 au travers de la diode D1 et de la résistance ajustable P1. Simultanément, un courant de décharge en rapport avec la tension aux bornes du condensateur passe au travers des résistances R4 et R5; un autre courant passe au travers de la résistance R6, venant lui de la ligne d'alimentation. De ce fait, la tension de sortie U_o n'est pas linéaire en fonction de U_o , mais en choisissant de façon judicieuse C7, P1 et R4, R5, cette fonction peut être modifiée de manière à rendre la relation entre H_{rel} et U_o pratiquement linéaire.

Si on respecte la configuration du circuit représenté figure 5, la tension de sortie pourra varier de 80 mV à 1 V. Celle-ci pourra donc servir soit à indiquer, soit à contrôler l'humidité relative (H_{rel}).

Commande de séchoir rotatif

Comme nous venons de l'indiquer deux lignes plus haut, l'indicateur d'humidité permet beaucoup d'applications. Imaginons son utilisation pour commander un séchoir rotatif. Cet appareil fonctionne en chauffant une charge humide tout en la faisant tourner lentement dans le tambour de séchage. La mesure de H_{rel} de l'air de sortie donne une bonne indication du degré d'humidité de la masse. Nous pourrions donc utiliser le circuit décrit ci-dessus pour contrôler le degré d'humidité et couper l'alimentation du séchoir dès qu'un degré de séchage préétabli a été atteint. Le circuit fonctionne en comparant U_o à une tension constante. Dans notre cas, ce serait la tension correspondant au

7

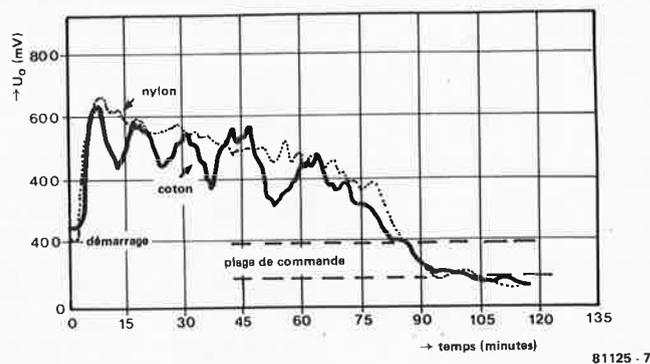


Figure 7. Un regard à l'intérieur d'un séchoir en cours d'opération. L'humidité relative chute au fur et à mesure que le chargement sèche. La courbe se réfère à un tambour plein, comme ce serait le cas chez une ménagère économe.

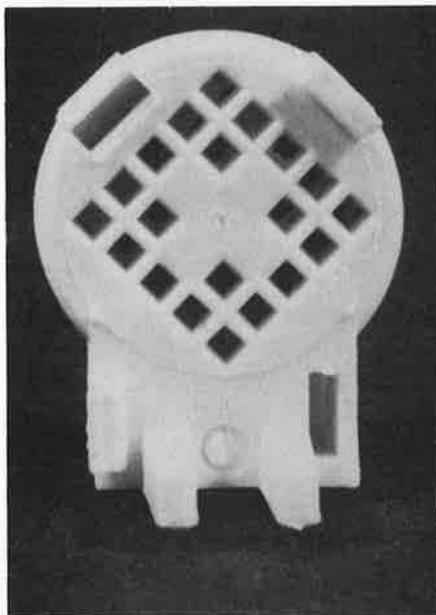


Photo 1. Voici à quoi ressemble le détecteur d'humidité fabriqué par Philips.

degré de H_{rel} désiré (en d'autres termes, le degré indiquant un chargement sec). Mettons un détecteur d'humidité dans la vanne d'air de sortie, et une thermistance NTC (à coefficient de température négatif) dans le tambour. Cette thermistance permettra le contrôle de la température à l'intérieur du tambour. Lorsqu'elle dépasse 60° , le chauffage sera coupé, et remis en marche lorsque la température tombera en-dessous de 50° . L'interrupteur de mise en marche doit passer par le contact de fermeture de la porte de façon à ne pouvoir fonctionner que si la porte est fermée et à couper l'alimentation dès que la porte est ouverte. Lors du chargement d'une masse humide à sécher, l'humidité relative ne manquera pas d'augmenter. Il faut éviter

que le séchoir ne se mette en route intempestivement; c'est pour cette raison que l'on a prévu une temporisation de deux minutes, durée après laquelle le séchoir pourra démarrer et tourner assez longtemps de façon à ce que l'humidité à la vanne de sortie dépasse le niveau pré-établi; à partir de ce moment, ce sera le détecteur qui prendra les rênes.

La figure 7 nous trace la courbe des variations de l'humidité relative à la vanne de sortie. Elle augmente brutalement dès que démarre le moteur, puis tombe graduellement jusqu'à ce que le chargement atteigne le degré de séchage requis. Le séchoir s'arrêtera à ce moment là. ■

Vous n'êtes pas forcé de nous prendre au mot; mais il est un fait que les montages qui d'une façon ou d'une autre produisent un son, font partie de nos réalisations les plus populaires, sans donner à ce terme un sens péjoratif. De nombreuses lettres ou coups de téléphone sont là pour en témoigner. Quelle que soit l'étrangeté du bruit ou du son produit par un montage électronique, il y a toujours bon nombre d'amateurs qui arrivent à utiliser cet effet sonore quelque part dans leurs réalisations. Nous en sommes d'ailleurs souvent surpris.

Nous ouvrons donc un chemin couvert de pétales de roses à ce montage qui ne peut qu'avoir le succès attendu. Nous allons parler de l'utilisation d'un circuit

intégré spécialement élaboré pour tous ces "fanas du son avec leurs drôles de montages": le "générateur de sons complexes" SN 76477N de Texas Instruments. Un boîtier DIL de 28 pattes, coûtant actuellement aux environs de 40 francs, dans lequel se trouve tout ce qu'il faut pour fabriquer nombre de sons. Les composants externes se limitent à une résistance par ci, un condensateur par là, 2 petits transistors pour amener le son à un niveau compatible avec celui du haut-parleur.

En fait ce n'est pas un circuit intégré inédit, puisque les premiers prototypes ont été confiés aux utilisateurs prioritaires en 1978. A l'époque on étudiait ce circuit intégré sous ses aspects théorique et technique. Aujourd'hui nous allons passer à l'application pratique. Un peu moins de technologie et plus de sons ce coup-ci.

Nous nous sommes limités à 7 sons différents. Nous aurions donc besoin en principe de 7 montages différents. Du fait des parties communes que possédaient ces montages, nous n'avons qu'un circuit imprimé universel, adapté à ces 7 variantes. L'implantation des composants discrets est quelque peu modifiée en fonction de l'effet sonore choisi.

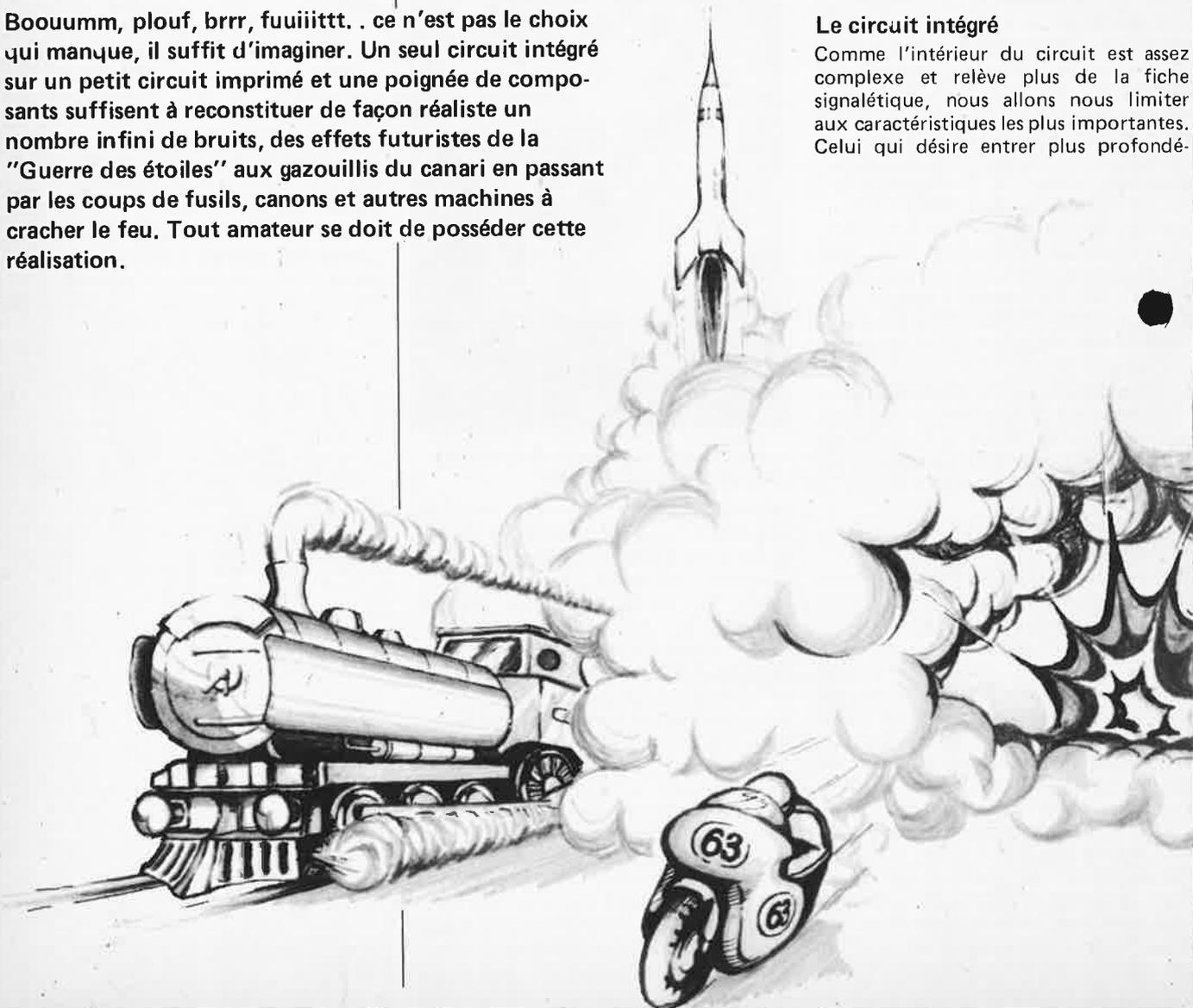
l'imitateur

Un circuit intégré prêt à "exploser"

Boouumm, plouf, brrr, fuuiittt. . ce n'est pas le choix qui manque, il suffit d'imaginer. Un seul circuit intégré sur un petit circuit imprimé et une poignée de composants suffisent à reconstituer de façon réaliste un nombre infini de bruits, des effets futuristes de la "Guerre des étoiles" aux gazouillis du canari en passant par les coups de fusils, canons et autres machines à cracher le feu. Tout amateur se doit de posséder cette réalisation.

Le circuit intégré

Comme l'intérieur du circuit est assez complexe et relève plus de la fiche signalétique, nous allons nous limiter aux caractéristiques les plus importantes. Celui qui désire entrer plus profondément



ment dans l'élaboration de ce circuit peut tenter de demander à T.I. une fiche signalétique de ce produit.

Bien! Soyons brefs!

La figure 1 nous offre le schéma synoptique du circuit intégré générateur de sons complexes (ou est-ce un générateur complexe de sons, à vous de choisir), ainsi que l'énumération des composants externes nécessaires. Un regard plus perçant sur ce schéma nous apprend rapidement qu'il est question de 3 signaux de base: un signal ayant une fréquence très basse SLF (Super Low Frequency), un signal audio "normal" généré par VCO (Voltage Controlled Oscillator = Oscillateur Contrôlé en Tension) et un signal de bruit (noise).

Le "sous-système" SLF (fréquences très basses) cache, comment pourrait-il en être autrement, un oscillateur qui a pour but de générer une gamme de fréquences allant de 0,1 à 30 Hz. En cas d'utilisation particulière on peut aussi le faire travailler à des fréquences plus hautes. Cette fréquence est déterminée par la résistance R_s et le condensateur C_s (respectivement reliés aux pattes 20 et 21 du circuit intégré). On constate aussi que le SLF produit 2 signaux de sortie, à savoir une tension en créneau qui peut être travaillée par un mélangeur, ainsi qu'une tension en dents de scie qui, passant par le bloc "sélection VCO/SLF", permet de commander le VCO.

Le bloc VCO représente un oscillateur qui produit un signal dont la fréquence est fonction de la tension à son entrée. Cette tension peut être la tension de sortie du bloc SLF lui-même ou une tension externe U_p , l'une ou l'autre

1

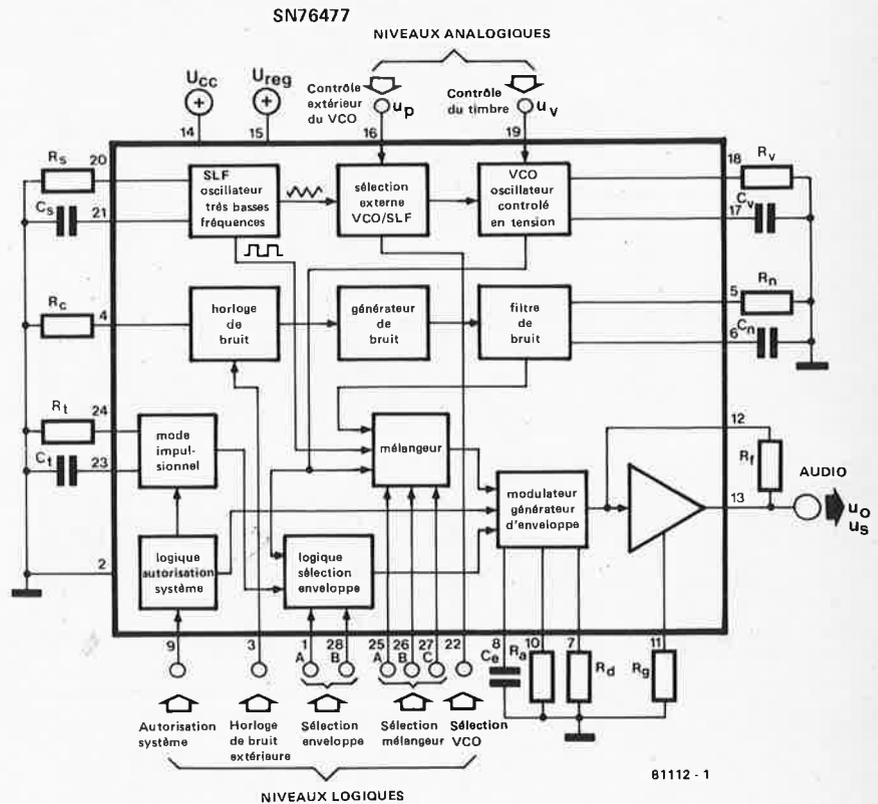
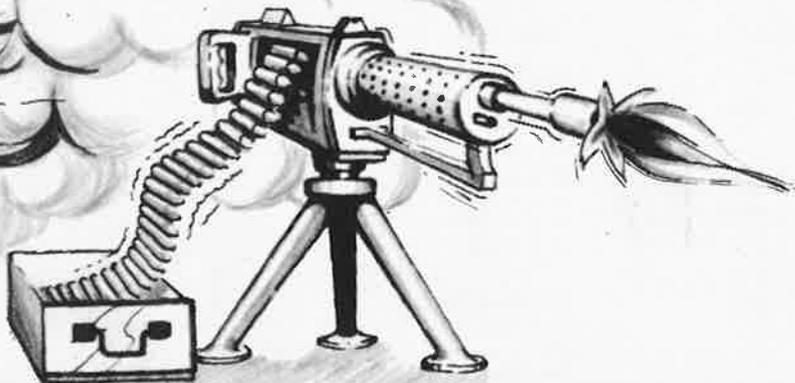


Figure 1. Schéma synoptique de la structure interne du circuit intégré générateur de sons complexes.

envoyée à la broche 16; ceci dépend du niveau logique appliqué à la broche "sélection VCO" (broche 22). On peut aussi moduler en fréquence le signal issu du VCO, ceci à l'aide de U_p . La tension U_v à la patte 19, influence le rapport cyclique du créneau produit par le VCO et de ce fait la "couleur" (timbre) sonore du signal final. Les composants externes déterminant la fréquence du VCO sont R_v et C_v (broches 18 et 17). En coopération avec les blocs "horloge de bruit" (noise clock, qui est en fait un générateur d'horloge) et "filtre de bruit" (noise filter, en fait un filtre passe-bas), le générateur de bruit (noise generator) élabore le signal de bruit. C'est un signal de type bruit blanc pseudo-aléatoire. On peut régler le point de coupure du filtre passe-bas à l'aide de R_n et de C_n . Le caractère du signal de bruit peut être modifié par l'envoi à la broche 3 d'un signal d'horloge externe. Nous venons de survoler les blocs les plus importants. Il en reste quelques-uns, entre autres: un "1" logique à la broche 9 au travers du bloc "autorisation système" (system enable) permet d'effacer le signal de sortie obtenu à la patte 13 de l'I.C. A l'aide de ce même bloc le sous-système "impulsion unique" (one shot) (un multivibrateur monostable) peut être déclenché. Ce sous-



2

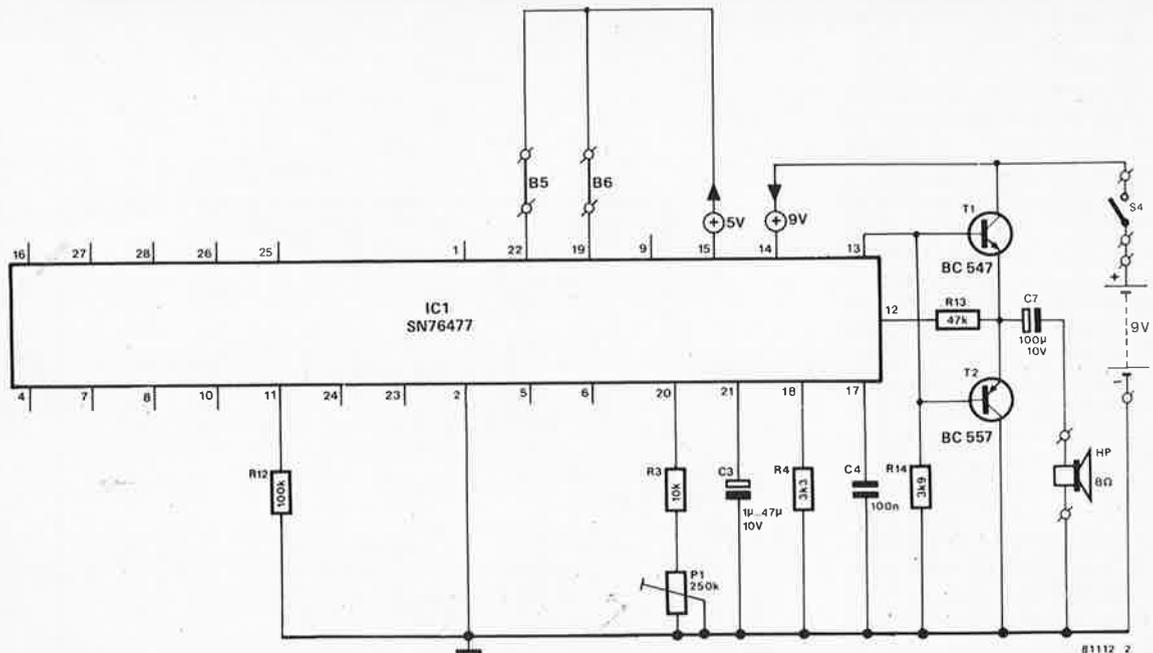


Figure 2. Effet sirène/science fiction. Nous retrouvons à chaque montage l'étage amplificateur construit autour de T1 et T2, ainsi que l'interrupteur Marche/Arrêt S4.

3

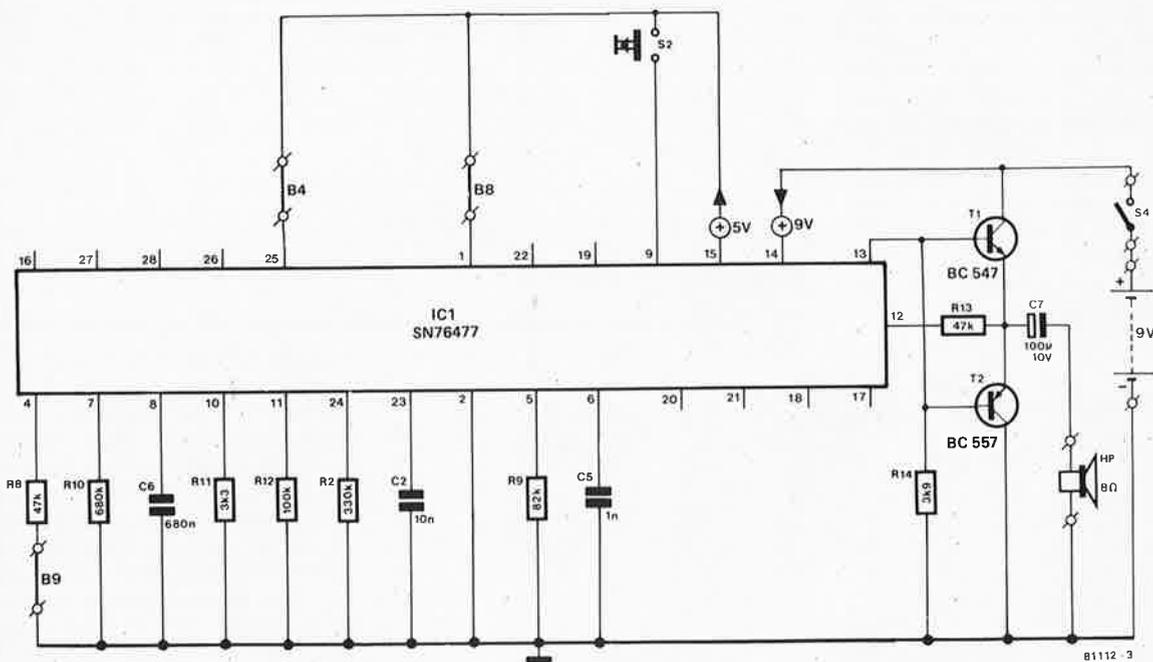


Figure 3. Coup de feu. En titillant S2 obtiendra un effet de pistolet mitrailleur.

Liste des composants

Figure 2:

Résistances:

R3 = 10 k
R4 = 3k3
R12 = 100 k
R13 = 47 k
R14 = 3k9
P1 = 250 k ajustable

Condensateurs:

C3 = 1 µ... 47 µ/10 V
C4 = 100 n
C7 = 100 µ/10 V

Semiconducteurs:

T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1 = 76477 (Texas)

Divers:

S4 = Interrupteur unipolaire
Haut-parleur 8 Ω/0.2 W

Straps:

B5, B6

Figure 3:

Résistances:

R2 = 330 k
R8, R13 = 47 k
R9 = 82 k
R10 = 680 k
R11 = 3k3
R12 = 100 k
R14 = 3k9

Condensateurs:

C2 = 10 n
C5 = 1 n
C6 = 680 n
C7 = 100 µ/10 V

Straps:

B4, B8, B9

Semiconducteurs:

T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1 = SN 76477 (Texas)

Divers:

S2 = Bouton-poussoir
S4 = Interrupteur unipolaire
Haut-parleur 8 Ω/0.2 W

4

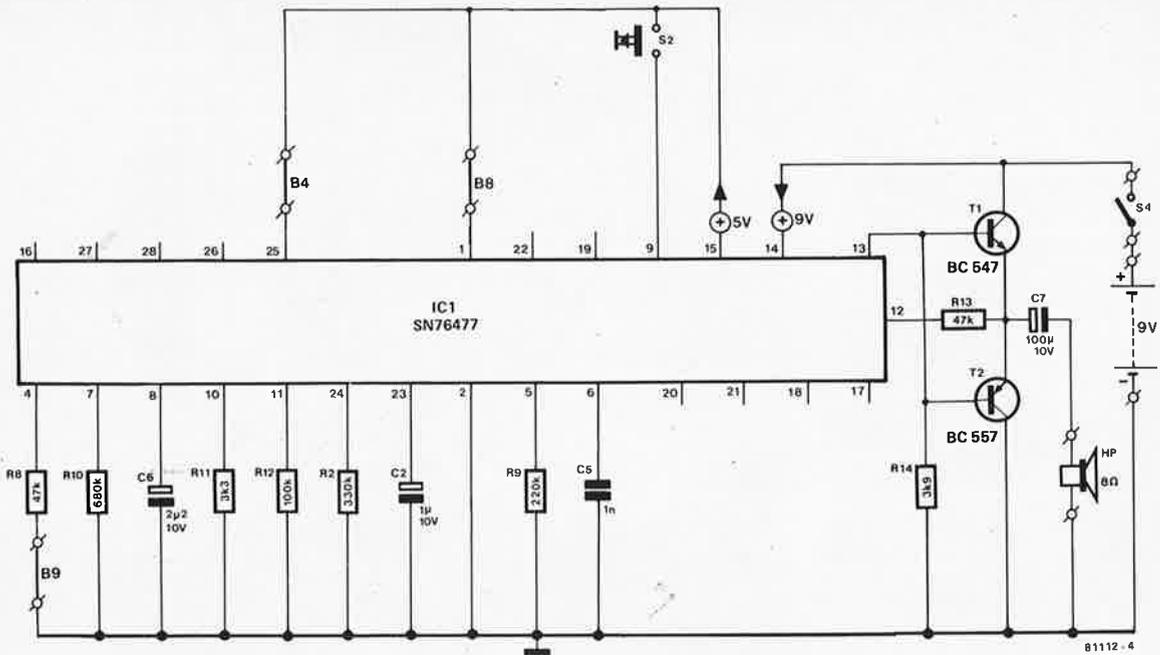


Figure 4. Explosion. Cela ressemble plus à un coup de feu "tiré" en longueur.

5

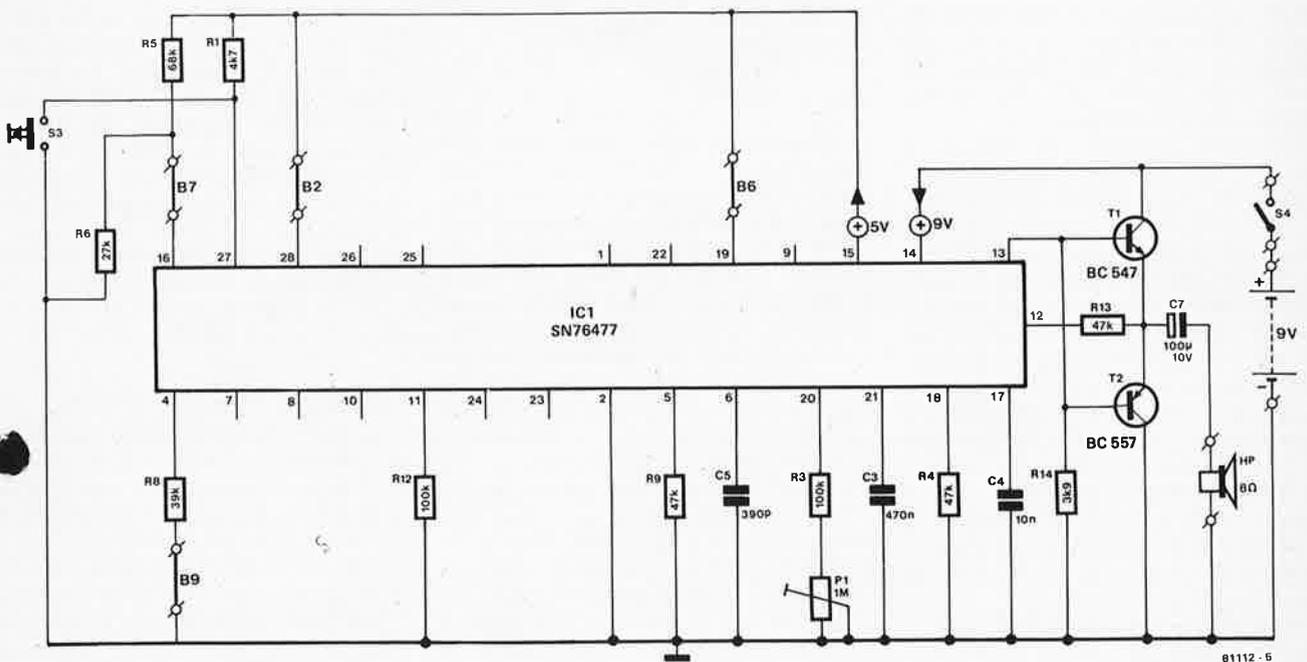


Figure 5. Train à vapeur avec sifflet. Le potentiomètre P1 permet de faire varier la vitesse du train; S3 nous donne l'utilisation du sifflet.

Figure 4:

Straps:
B4, B8, B9

Résistances:

R2 = 330 k
R8, R13 = 47 k
R9 = 220 k
R10 = 680 k
R11 = 3k3
R12 = 100 k
R14 = 3k9

Condensateurs:

C2 = 1 μ /10 V
C5 = 1 n
C6 = 2 μ 2/10 V
C7 = 100 μ /10 V.

Semiconducteurs:

T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1 = SN 76477 (Texas)

Divers:

S2 = Bouton-poussoir
S4 = Interrupteur unipolaire
Haut-parleur 8 Ω /0.2 W

Figure 5:

Résistances:

R1 = 4k7
R3, R12 = 100 k
R4, R9, R13 = 47 k
R5 = 68 k
R6 = 27 k
R8 = 39 k
R14 = 3k9
P1 = 1 M ajustable

Condensateurs:

C3 = 470 n
C4 = 10 n
C5 = 390 pC7 = 100 μ /10 V

Straps:

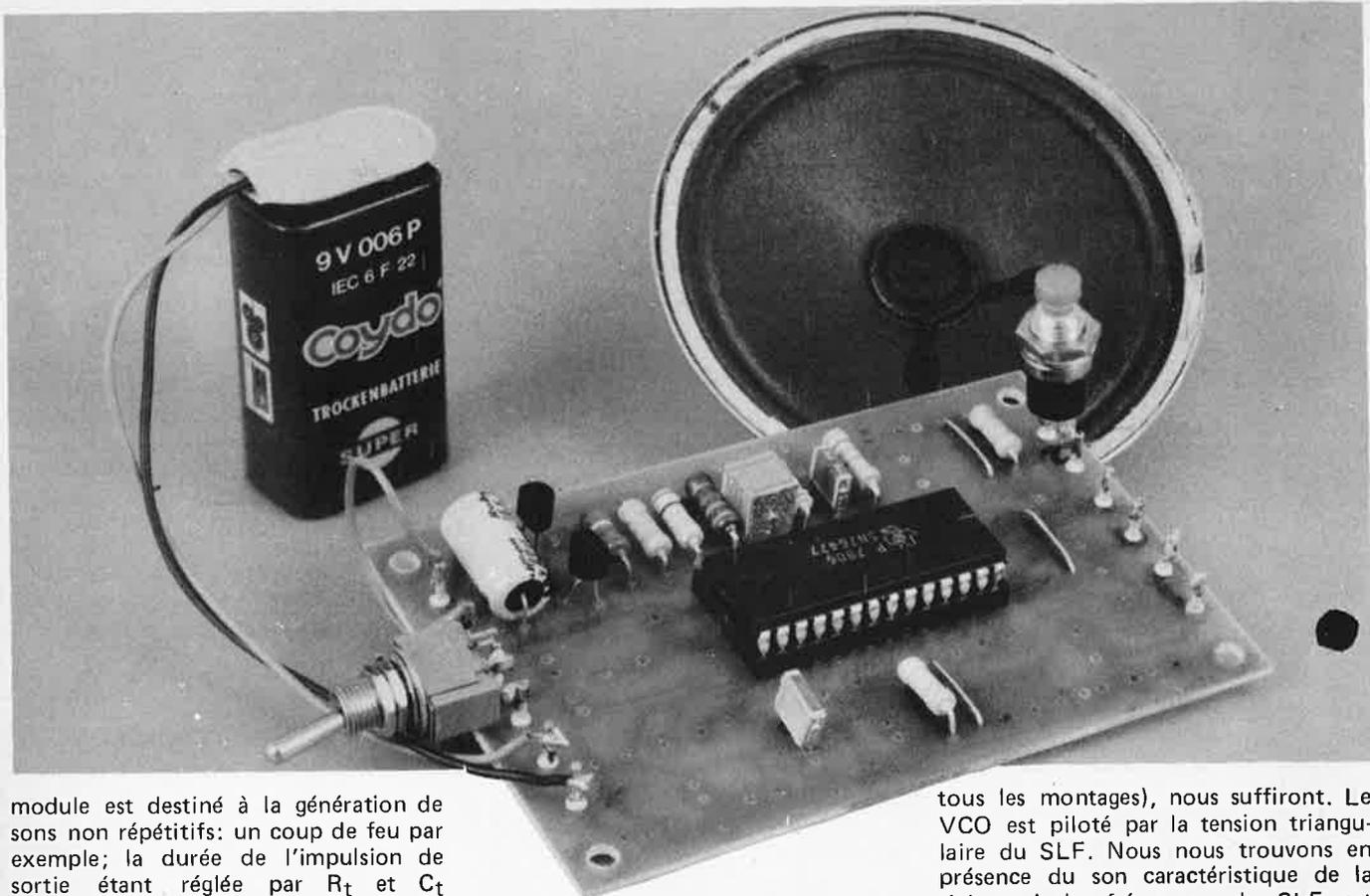
B2, B6, B7, B9

Semiconducteurs:

T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1 = SN 76477 (Texas)

Divers:

S3 = Bouton-poussoir
Haut-parleur 8 Ω /0.2 W
S4 = Interrupteur unipolaire



module est destiné à la génération de sons non répétitifs: un coup de feu par exemple; la durée de l'impulsion de sortie étant réglée par R_T et C_T (10 secondes au maximum).

On alimente le *mélangeur* (mixer) à l'aide des 3 signaux produits respectivement par le SLF, le VCO et le générateur de bruit. En fonction du niveau logique de l'entrée "sélection mélange" (broches 25, 26, 27) l'un de ces signaux ou une combinaison de plusieurs d'entre eux est transmis au bloc suivant. Ce bloc est le *modulateur-générateur d'enveloppe* (envelope generator modulator) où le signal venant du mélangeur est modulé en amplitude par une fonction qui est en relation avec le niveau logique de l'entrée "sélection enveloppe". Si on choisit le signal du VCO pour ce faire, il est possible d'obtenir de la modulation d'amplitude tout aussi bien que la modulation de produit.

Il nous reste un *amplificateur de sortie*, dont on règle le gain à l'aide des résistances R_f et R_g . Sur notre circuit ce petit ampli est directement suivi de 2 petits BC qui forment un étage de balance qui attaque le haut-parleur. On peut, sans remord, omettre chacun des composants extérieurs décrits sur le schéma synoptique de la figure 1, si la broche correspondante du circuit intégré n'est pas utilisée pour un montage donné. La connection en question sera alors simplement "en l'air" (une entrée logique "en l'air" est considérée dans ce cas comme se trouvant au niveau logique "0").

Les effets sonores

Il est certain que ce circuit intégré offre des possibilités innombrables. Les signaux qu'il génère, les possibilités de branchement qu'il offre, les variations

de modulation qu'il admet, sont plus que suffisants pour arriver à produire un nombre d'effets sonores très conséquent. Nous avons construit 7 variantes auxquelles nous avons adapté notre circuit imprimé. Il ne faut pas vous sentir limité à ces quelques propositions — vous pouvez, si le coeur vous en dit, jouer avec les valeurs des différents condensateurs et résistances pour varier les effets ou pour trouver la combinaison optimale correspondant à votre besoin.

Une constatation agréable: tous ces montages peuvent être alimentés par une pile de 9 V ordinaire, ou par une alimentation non stabilisée. On ne le voit pas sur le schéma 1, mais à l'intérieur du circuit intégré se trouve un régulateur qui transforme une tension non stabilisée en une tension stable de 5 V (broche 14: entrée 9 V - broche 15: sortie 5 V). La consommation de courant est, bien sûr, fonction de l'effet sonore recherché et atteint au maximum quelques dizaines de mA.

Nous allons donc passer en revue les différentes possibilités, mais nous considérerons le SN 75477N comme une "boîte noire" de façon à ne pas nous égarer dans un dédale technologique à chaque construction différente. Du style télégraphique en sorte.

Sirène/science fiction (figure 2)

Pour commencer, une application ne comprenant que peu de composants. 3 résistances et 2 condensateurs externes, ajoutés à l'ampli du haut-parleur relié aux broches 11, 12 et 13 (qui d'ailleurs reste égal à lui-même pour

tous les montages), nous suffiront. Le VCO est piloté par la tension triangulaire du SLF. Nous nous trouvons en présence du son caractéristique de la sirène si la fréquence du SLF est maintenue basse à l'aide de P1; si la fréquence est rehaussée, c'est une sonorité toute intersidérale que nous découvrons.

Pour ceux qui désirent modifier un peu les effets, signalons que la fréquence du VCO est réglable par C4 et R4 et celle du SLF par C3, R3 et P1.

Coup de feu (figure 3)

Les parties du système que nous venons d'utiliser restent cette fois-ci au repos. Un signal de bruit à la pente d'attaque raide sert de base au son de type "coups de feu". Le fait d'appuyer sur S2 déclenche le bloc "impulsion unique" (one shot) par l'envoi d'une pente descendante à la broche 9. Un bruit basse fréquence est envoyé à la sortie, par l'intermédiaire d'une constante de temps d'attaque et de descente, (respectivement déterminée par R10, R11 et C6), avant et après déroulement du temps de "l'impulsion unique". Cela ne ressemble pas à du bruit d'ailleurs, mais plutôt à un grondement ce qui le rapproche encore plus de la réalité. Si on pianote sur S2 on peut simuler le fusil-mitrailleur.

Explosion (figure 4)

C'est en fait le même montage que celui utilisé pour le coup de feu. Ce qui change: la fréquence du bruit est abaissée et toute la séquence a été étalée dans le temps par l'utilisation de constantes de temps plus longues pour l'attaque, la descente et l'impulsion unique.

6

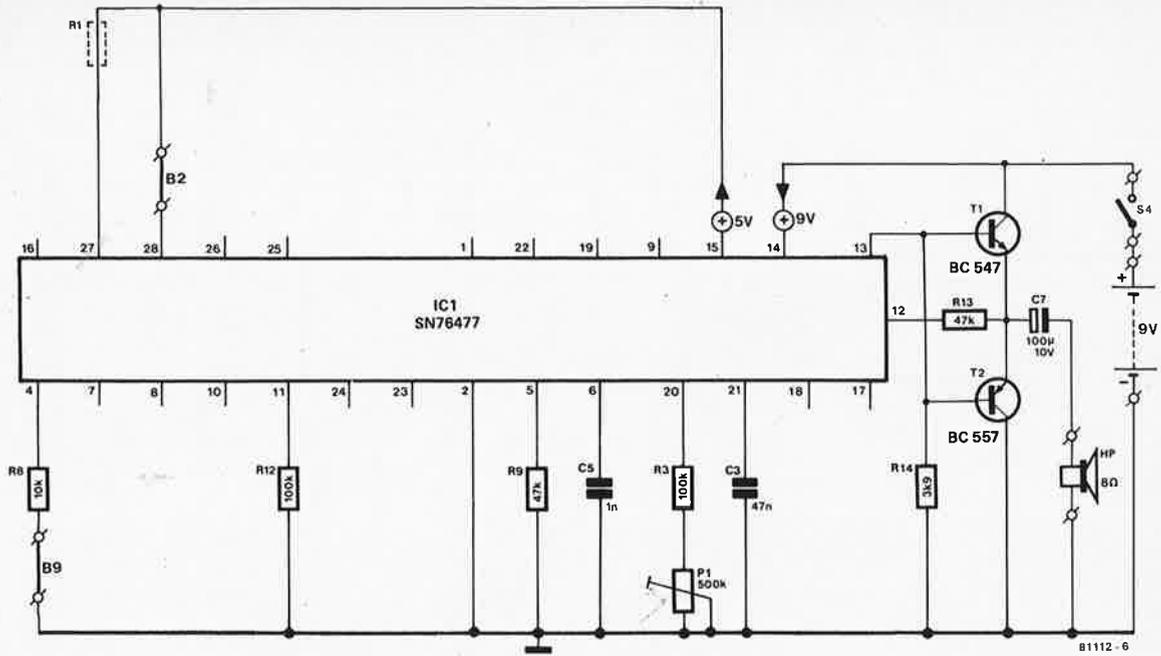


Figure 6. Avion à hélice. Cela ressemble tout à fait à un train qui s'est emballé.

7

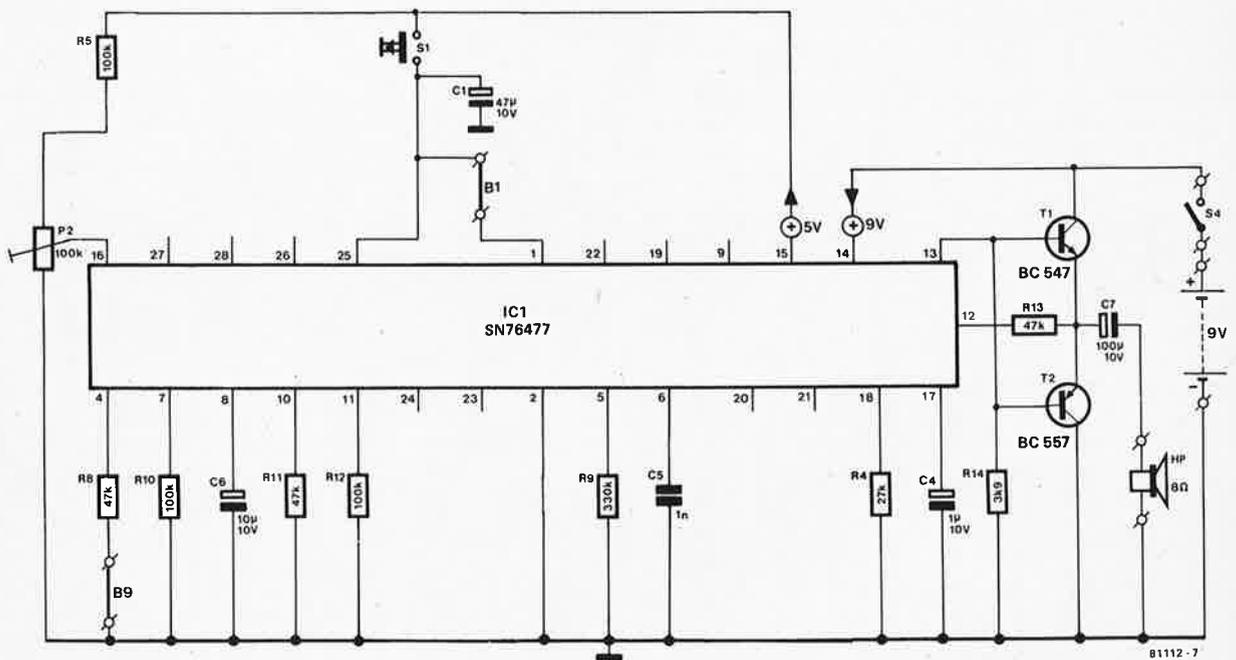


Figure 7. Voiture de course finissant dans les décors. Le potentiomètre P2 permet de régler le bruit propre à la voiture. Appuyer sur S1 fera quitter la route.

Figure 6:

T2 = BC 557
IC1 = SN 76477 (Texas)

Résistances:

R3, R12 = 100 k
R8 = 10 k
R9, R13 = 47 k
R14 = 3k9
P1 = 500 k ajustable

Condensateurs:

C3 = 47 n
C5 = 1 n
C7 = 100 µ/10 V

Semiconducteurs:

T1 = BC 547

Figure 7:

Résistances:

R4 = 27 k
R5, R10, R12 = 100 k
R8, R11, R13 = 47 k
R9 = 330 k
R14 = 3k9
P2 = 100 k pot. ajustable

Condensateurs:

C1 = 47 µ/10 V
C4 = 1 µ/10 V
C5 = 1 n
C6 = 10 µ/10 V
C7 = 100 µ/10 V

Straps:

B1, B9

Semiconducteurs:

T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1 = SN 76477

Divers:

S1 = Bouton-poussoir
S4 = Interrupteur unipolaire
Haut-parleur 8 Ω/0.2 W

10

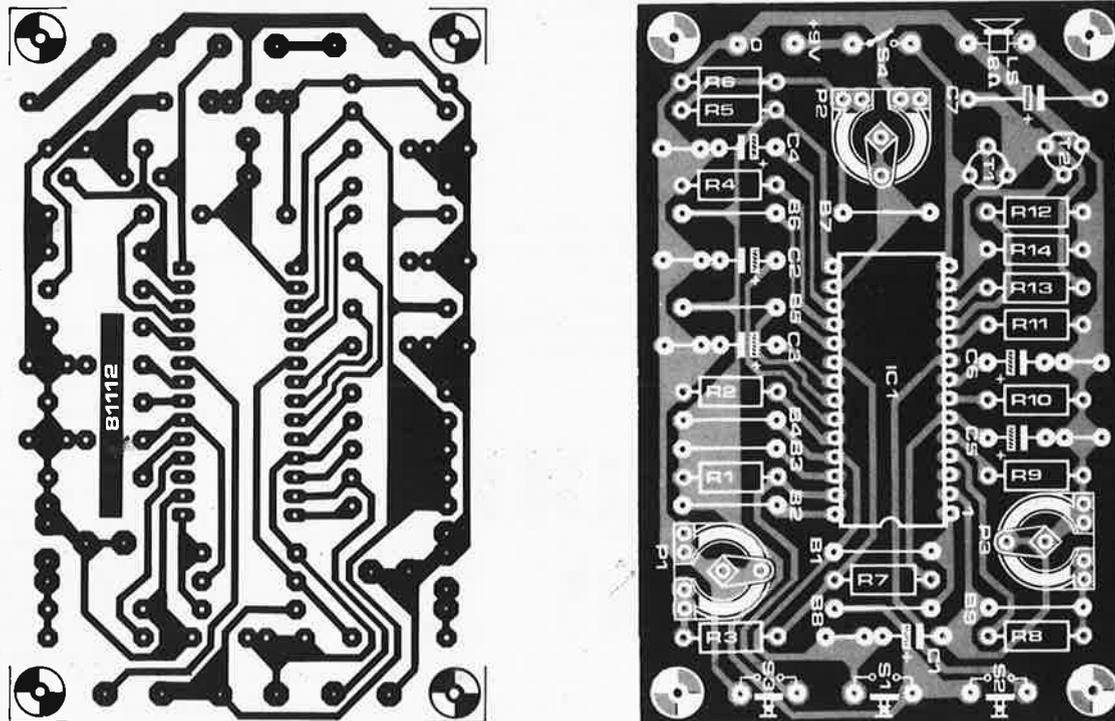


Figure 10. Voici le circuit utilisé pour tous les montages. Les éléments inutilisés pour un certain effet peuvent tranquillement être mis de côté.

est déterminée par R4, R5, R6 et C4. Si l'on veut être honnête, il faut reconnaître que le sifflet est moins bien imité que l'échappement de vapeur. Il y aurait bien moyen d'améliorer ce son, mais cela exigerait un nombre de composants extérieurs important et cela ne correspond pas à l'optique de cet article: rester aussi simple et abordable que possible.

Si on pense utiliser ce montage pour rendre plus attrayant un train miniature, on désirerait sans doute que la fréquence du SLF soit fonction de la vitesse du train. Il y a moyen d'atteindre ce but en remplaçant P1 par une LDR (light dependent resistor) donc une photo-résistance accouplée à une ampoule (6 V/50 mA) le tout mis dans un boîtier fermé. L'ensemble, (mis en série avec une résistance ajustable de 1k par ex.), est branché en parallèle sur les rails. Lorsque la tension appliquée aux rails augmente, (il le faut pour augmenter la vitesse!!), cette ampoule brillera plus fort, ce qui diminuera la résistance de notre photorésistance et augmentera la fréquence du SLF.

Avion à hélice (figure 6)

Le schéma de ce montage est très près de celui de la figure 5 parce que le bruit produit par un avion à hélice se rapproche à beaucoup de points de vue de celui fait par un train "fonçant à toute vapeur". Les seules différences sont un rehaussement de la fréquence du SLF et la mise au repos forcé du VCO du fait que les avions utilisant un sifflet sont vraiment extrêmement rares.

Voiture de course finissant dans les décors (figure 7)

Le bruit du moteur est fourni par le VCO et sa fréquence est réglable à l'aide de P2. Lorsque l'on appuie sur S1 le bruit est interrompu par un son qui rappelle celui d'un "crash". Pendant cette interruption, C1 se charge et la partie attaque/descente est déclenchée; un bruit de basse fréquence est transmis à la sortie. Lorsque S2 est relâché, la voiture se remet en route au bout d'un court instant (le temps de décharge de C1).

Gazouillis d'oiseaux (figure 8)

Ici encore le montage tourne autour du VCO et du SLF. Le VCO est commandé par le flanc descendant de la tension en dents de scie du SLF, ce qui nous donne un signal dont la fréquence augmente lentement. Il ne se passe rien au cours du flanc montant (courte pause donc). La fréquence du VCO est réglée par P1. Comme ici l'effet est plutôt monotone, c'est le cas de le dire, on utilise également le générateur de bruit et on lui adjoint R7, R8, R9, P3 et C5. On règle le générateur de bruit à une fréquence très faible par l'action sur P3. On obtient alors à C6 une tension triangulaire aléatoire qui est renvoyée à l'entrée qui détermine la fréquence du SLF. Ceci rend le gazouillis de notre oiseau plus vivant.

Le réglage de P3 est assez critique; il faut le tourner lentement jusqu'au moment où le gazouillis commence à perdre son caractère monotone. On peut, plus tard, éventuellement rempla-

cer la paire R8/P3 par une résistance fixe et un potentiomètre ajustable plus petit (1 M par ex.).

Le montage

La construction de tous les montages à effets sonores se fait sans problème. Un circuit intégré, quelques composants externes, un petit circuit imprimé, une pile et un mini haut-parleur. Et voilà le tour est joué.

Le circuit de la figure 10 est utilisable pour toutes les applications décrites. On prend simplement la liste des composants correspondants à l'effet sonore choisi et l'on meuble le circuit à courtir. Il ne faut pas se soucier des composants qui apparaissent sur la plaque mais dont la présence n'est pas mentionnée sur la liste.

Pour la satisfaction totale des bricoleurs, nous donnons sur le schéma 9 une vue générale de tous les composants qui peuvent être mis sur le circuit imprimé. Ceci simplifie la visualisation du schéma par rapport au circuit imprimé et l'inverse. ■

Cette alimentation peut être réalisée de plusieurs façons. On pourrait la construire suivant la recette de grand-mère à base de composants discrets: il y a de nombreuses variantes à cette cuisine. Une alimentation à base de transistors devient assez rapidement embrouillée, ce qui n'est plus très apprécié en ces temps de circuits intégrés et de microprocesseurs.

Si l'on ne veut pas trop dépenser d'argent dans un montage dont on exige un minimum de courant, on devrait être tenté par les circuits intégrés régulateurs de tension. Simple et bon marché. Mais dès que l'on veut avoir un

loin. Ce genre d'alimentation double a plusieurs avantages, car les montages nécessitant une tension positive et une tension négative sont de plus en plus fréquents. Cette construction est donc particulièrement intéressante pour le "jeune" électronicien qui veut faire des expériences, ou pour le "bricoleur impénitent" qui veut tout avoir essayé. La limite basse de la gamme de tension se situe à 0 volt, ce en quoi cette alimentation se distingue d'entre ses pairs. L'étendue de la gamme a entraîné la nécessité d'un réglage grossier et d'un réglage fin de la tension de sortie. Toute alimentation qui doit servir à des expériences se doit d'être protégée contre les courts-circuits. Nous n'y avons pas manqué. Nous ne l'avons pas pourvue d'une limitation en courant réglable car cette fonction n'est pas facilement réalisable avec des moyens limités. La pratique nous montre d'ailleurs que cette possibilité n'est utilisée que très rarement. Le courant maximum que puisse fournir l'alimentation est de 2 ampères. C'est une valeur très satisfaisante. Il est un point sur lequel nous nous devons d'insister, la régulation de charge. Celle-ci est très faible car elle est due au très haut coefficient de suppression d'ondulations résiduelles du circuit intégré utilisé (70 dB). Cette régulation de charge ne dépasse en aucun cas, quelles que soient les valeurs des courants ou des tensions exigées, 1 mV.

alimentation universelle

Ce n'est pas pour nous vanter, mais en ce qui concerne les alimentations, nous pensons avoir l'affaire bien en main. Le lecteur assidu reconnaîtra que c'est un sujet que nous abordons assez régulièrement dans nos colonnes. Dans le numéro de novembre dernier, nous vous avons proposé une alimentation de précision, un bel appareil qui pouvait, une fois réglé, servir de source de courant de référence.

Ce mois-ci, nous allons nous lancer dans la construction d'une alimentation qui a la faveur de la majorité des lecteurs qui nous écrivent, à savoir une alimentation qui ne soit pas compliquée, qui puisse servir aux montages expérimentaux et qui soit réglable de 0 à 20 volts.

courant de quelques ampères, on se trouve dans d'autres draps. Ce n'est pas dû à l'inexistence de régulateurs de tension pouvant fournir un tel courant, mais au fait que ceux-ci atteignent rapidement un prix qui serait presque proportionnel au carré du courant demandé.

Nous avons donc adopté une solution intermédiaire. Pour obtenir un montage aussi simple que possible et le plus performant qui puisse être dans cette gamme de prix, nous utiliserons quelques régulateurs de tension intégrés bon marché et deux paires de transistors solides tout aussi abordables. Les circuits intégrés ne posent pas trop de "conditions" pour fournir une tension réglable bien stable, et les transistors nous proposent les ampères si enviés à un prix raisonnable.

Nous avons pris 20 volts comme limite supérieure de tension, car rares sont les montages dont la tension d'alimentation dépasse cette valeur. Lorsque viendra le jour où vous aurez besoin d'une tension plus grande (pour tester un amplificateur par exemple), il sera possible de brancher en série deux de ces alimentations. Nous vous donnerons toutes les indications nécessaires plus

Le circuit

La figure 1 nous montre un circuit assez simple. Il faut dire que le schéma ci-dessus n'est pas complet. Ceci vient du fait que nous avons voulu laisser une certaine liberté en ce qui concerne le transformateur à utiliser, le positionnement et le type des ponts de diodes B1 et D1... D4. Nous allons y revenir. Aux bornes de C1 et de C2, nous obtenons les tensions du transformateur après qu'elles aient été redressées et régulées. La tension la plus haute arrive au cœur de notre montage après avoir passé par R1. C'est du régulateur IC1 qu'il s'agit: un régulateur de tension à quatre broches du type 78GU en boîtier "forte puissance". En utilisation normale, la broche "masse" (common) de ce régulateur devrait être reliée à la masse, nous obtiendrions à ce moment-là une tension de sortie minimale de + 5 volts. Comme nous voulons obtenir que la limite basse de tension soit de 0 volt, cette broche "masse" est reliée à une tension de - 5 volts. Cette tension de polarisation négative nous vient du deuxième régulateur de tension (IC2): elle est réglée à l'aide du potentiomètre P3.

La sortie de IC1 est reliée à deux transistors (T1 et T2) montés en émetteurs-suiveurs qui fournissent un courant de sortie maximum de 2 ampères. La valeur de la tension de sortie peut être réglée, de façon grossière, à

- tension de sortie variable: de 0 V à 20 V
possibilité de réglage fin
- courant de sortie maximum: 2 A
- courant de court-circuit: environ 2,3 A
- régulation de charge: < 1 mV
(à pleine charge)

1

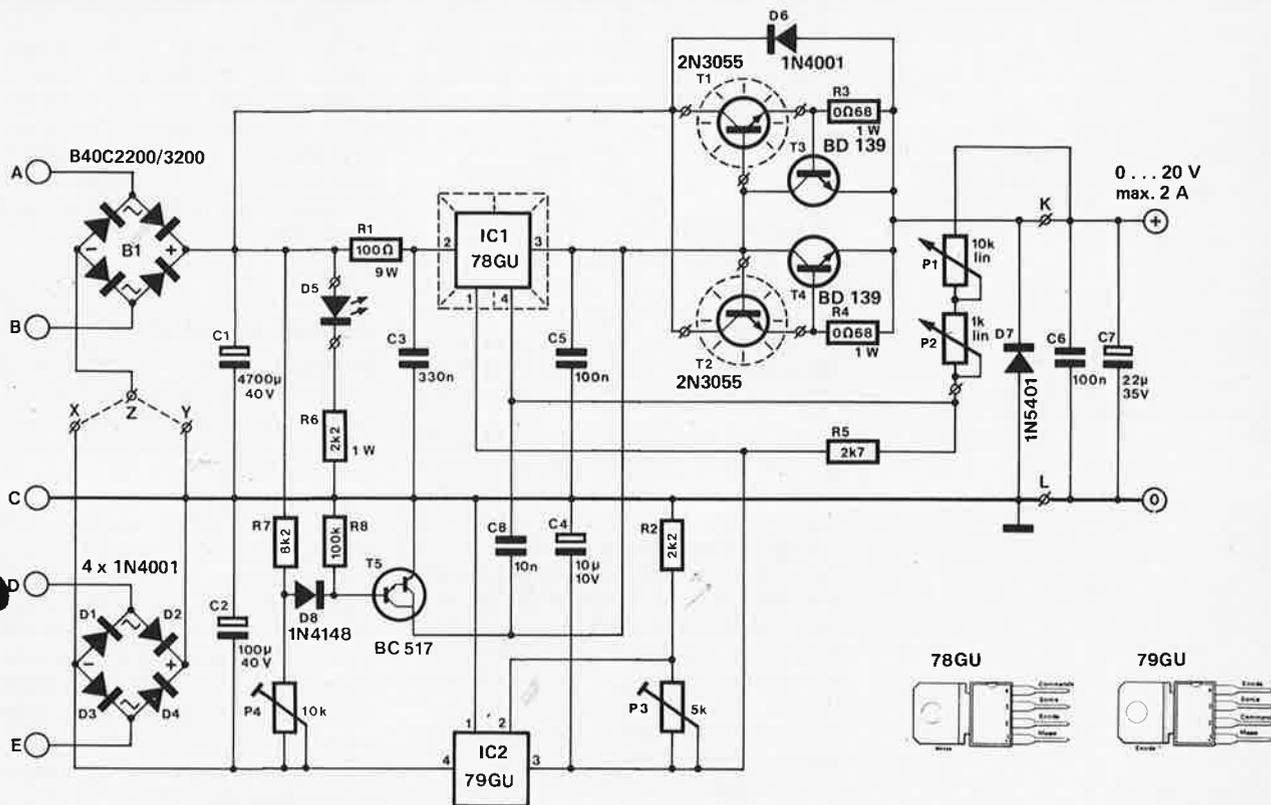


Figure 1. Le schéma de principe de l'alimentation. Le circuit intégré IC1 est le régulateur "principal", IC2 fournit une tension de polarisation négative qui permet le réglage jusqu'à zéro de la tension de sortie.

à l'aide du potentiomètre P1 et de façon fine, grâce au potentiomètre P2, à une valeur comprise entre 0 et 20 volts.

Les transistors T3 et T4 font partie de l'ensemble de protection contre les courts-circuits. Dès que le courant de sortie dépasse 2 ampères, la chute de tension aux bornes de R3 et R4 atteint une valeur telle que les transistors T3 et T4 se mettent à conduire. De ce fait, la charge de l'alimentation est mise en liaison directe avec la sortie de IC1. Le régulateur IC1 va fournir son courant de court-circuit qui atteint environ 1 A, mais il est freiné par R1. Cette résistance, dans le cas courant, ne laisse passer que le courant des bases des transistors T1 et T2, mais en court-circuit la chute de tension qui se produit à ses bornes est telle que le courant de sortie de IC1 se trouve limité à quelques 250 mA. R1 permet d'éviter le fonctionnement du système de protection thermique de IC1 et l'apparition à la sortie, de la tension de blocage qui en résulterait.

Les condensateurs C6 et C7 ont deux fonctions: le découplage haute fréquence et l'amélioration de la courbe de réponse en transitoires. C'est pour ces raisons que ces deux condensateurs ne sont pas montés sur le circuit imprimé, mais soudés directement aux fiches de sortie. Les diodes D6 et D7 servent de diodes de protection. D6 court-circuite C1 si pour une raison ou une autre, la charge extérieure essaie d'envoyer du courant dans le sens contraire. D7 permet d'éviter le trépas prématuré

2

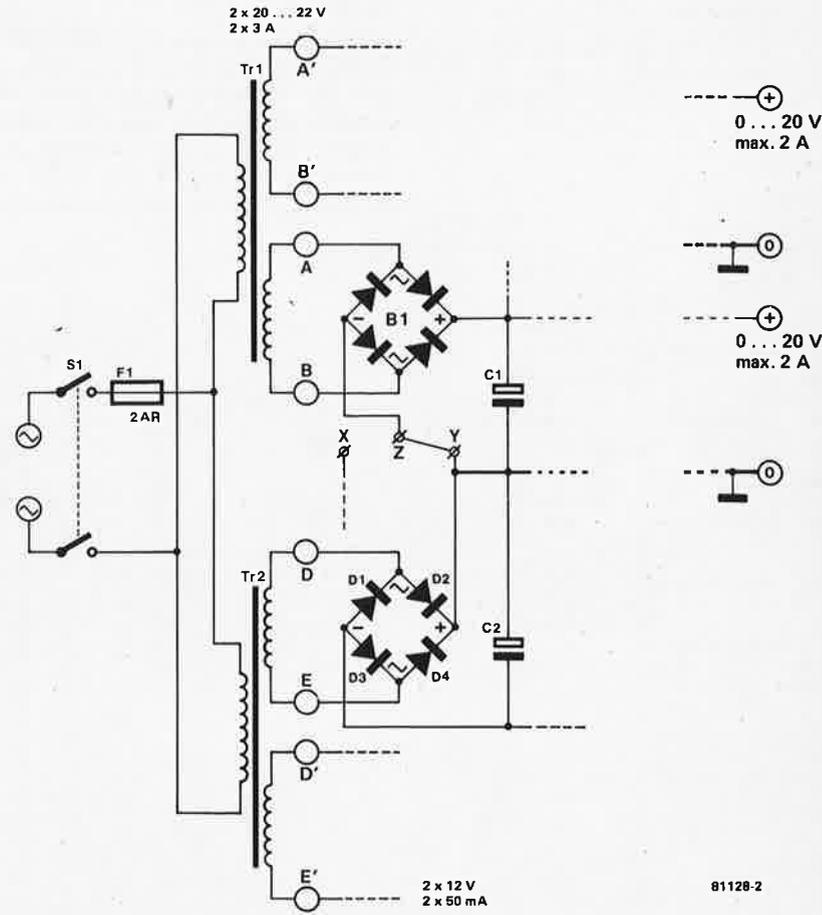
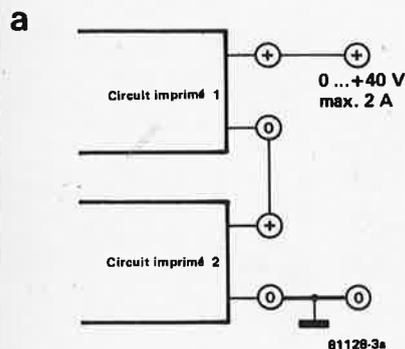
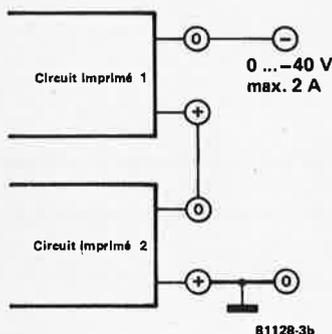


Figure 2. Partie transformateurs et redresseurs: ajoutez-y deux circuits imprimés et vous obtenez une alimentation double.

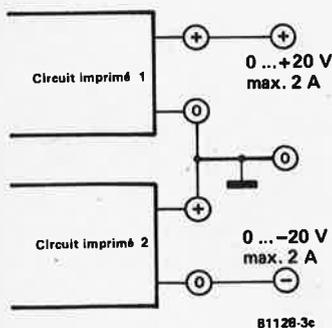
3



b



c



de IC1 lorsque les sorties de l'alimentation sont criminellement reliées à une tension polarisée en sens contraire. C'est la diode D5 qui se fatigue le moins. C'est une LED qui sert à indiquer la position de l'alimentation: marche ou arrêt.

Deux versions

Comme nous le disions un peu plus haut, nous nous trouvons devant plusieurs possibilités en ce qui concerne le transformateur et les ensembles redresseurs, car nous avons le choix entre une alimentation unique ou double.

Alimentation double, 2 x 0...20 V/2A.

Si l'on veut obtenir deux tensions indépendantes, réglables, il faudra effectuer le montage de la partie de base de l'alimentation comme indiqué sur la figure 2. Le transformateur Tr1 fournit la tension d'alimentation principale et le (petit) transformateur Tr2 alimentera en tension le régulateur IC2. Pour cette alimentation double, il nous faut deux circuits imprimés de base, circuits dont les composants seront jumeaux et qui seront pourvus des liaisons Z-Y. Les points ayant une apostrophe tels que A', B' etc vont au circuit deux.

Le fait de se trouver en présence de deux alimentations indépendantes, autorise de nombreuses combinaisons. La figure 3 nous donne les différentes possibilités.

Alimentation unique 0...20 V/2A.

La figure 4 nous prouve que cette solution est vraiment plus simple. Nous n'avons plus besoin que d'un transformateur (à deux enroulements quand même) et les diodes D1...D4 n'ont

plus lieu d'être. Il va falloir mettre les points de liaison Z-X sur le circuit imprimé.

Le fait de brancher les éléments comme montré sur la figure 4, nous permet d'obtenir une tension positive pour IC1 et une tension négative pour IC2. Bien que les tensions ne soient pas identiques, cela n'empêche pas le transformateur d'être chargé de façon symétrique.

Montage et réglage

La figure 5 nous présente le circuit imprimé de l'alimentation. Comme nous l'avons signalé plus tôt, certains composants ne sont pas montés sur ce circuit, mais de façon externe: ce sont le(s) transformateur(s), les transistors de puissance T1 et T2, les deux potentiomètres et les condensateurs C6 et C7. Les transistors T1 et T2, isolés à l'aide d'une petite surface de mica, sont montés sur le même radiateur. Le radiateur doit posséder une résistance thermique de 1,7° C/W ou plus petite. Un des types de radiateurs bien adaptés est le SKO3 de 100 mm de long. On peut le trouver dans le commerce, comportant déjà les passages des broches des transistors (2 boîtiers TO3). Les liaisons entre les deux transistors et le circuit imprimé doivent être aussi courtes que possible et de même longueur pour les deux transistors. Les broches de la base et du collecteur de T1 et de T2 doivent être soudées séparément sur le circuit imprimé.

Il faudra également équiper IC1 d'un radiateur. Ses dimensions sont moins critiques.

Une dernière remarque isolée, mais fort

4

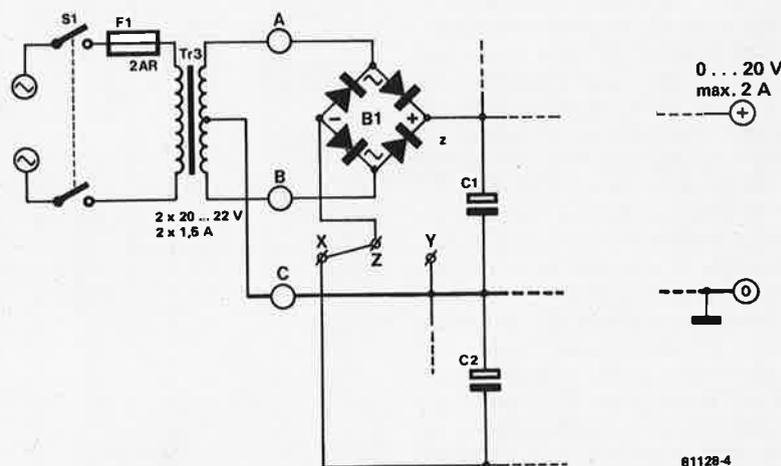


Figure 3. La version double offre visiblement plus de solutions à l'expérimentateur.

Figure 4. Un seul transformateur suffit lorsque l'on ne désire qu'une alimentation unique.

5

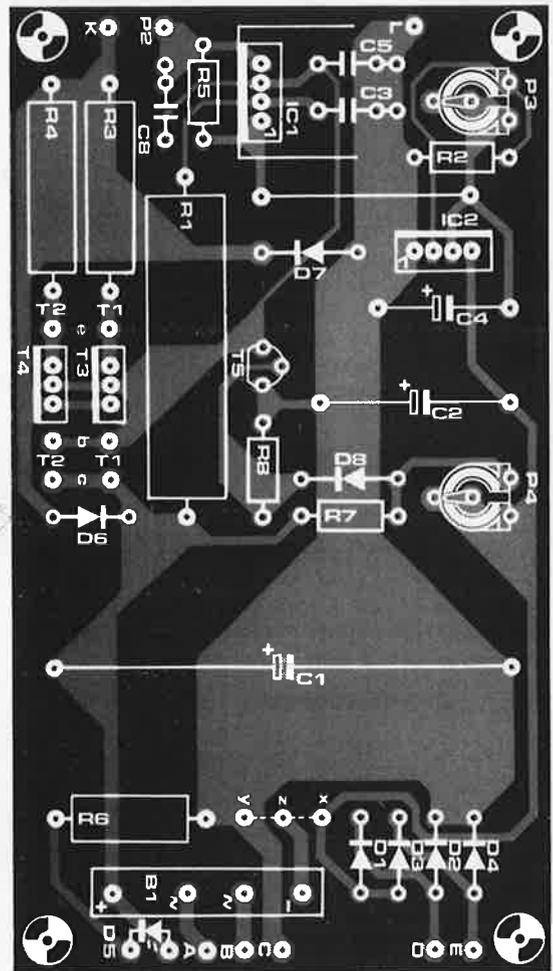
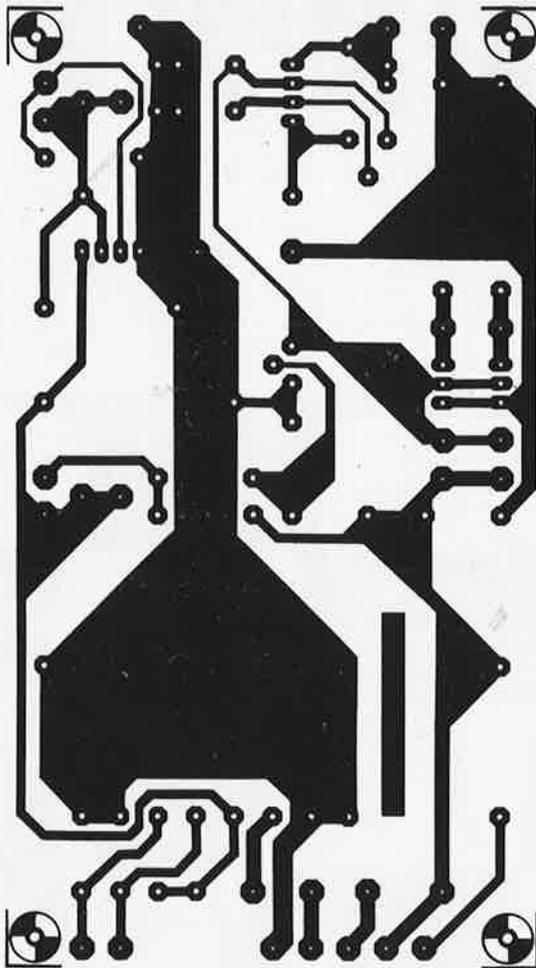


Figure 5. Circuit imprimé et implantation des composants.

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 100 Ω/9 W
- R2 = 2k2
- R3, R4 = 0,68 Ω/1 W
- R5 = 2k7
- R6 = 2k2/1 W
- R7 = 8k2
- R8 = 100 k
- 1 = 10 k lin.
- 2 = 1 k lin.
- 3 = 5 k ajustable
- 4 = 10 k ajustable

Condensateurs:

- 1 = 4700µ/40 V
- 2 = 100 µ/40 V
- 3 = 330 n
- 4 = 10 µ/10 V
- 5, C6 = 100 n
- 7 = 22 µ/35 V

Semiconducteurs:

- IC1 = 78 GU
- IC2 = 79 GU
- T1, T2 = 2N3055
- T3, T4 = BD 139
- T5 = BC 517
- D1 ... D4, D6, D7 = 1N4001
- D5 = LED

Divers:

- S1 = inverseur secteur bipolaire
- F1 = fusible 1A (retardé)
- B1 = pont redresseur B40 C2200/3200
- Tr1 = transfo secteur (figure 2)
2 x 20 ... 22 V/2 x 3A
- Tr2 = transfo secteur (figure 2)
2 x 12 V/2 x 50 mA
- Tr3 = transfo secteur (figure 4)
2 x 20 ... 22 V/2 x 1,5 A

importante: il *ne faut pas* relier le coffret de l'alimentation au "0" du montage. Si on le désire, on peut très bien à l'aide d'une liaison prise ailleurs sur le coffret, mettre celui-ci en relation avec la terre de la prise secteur.

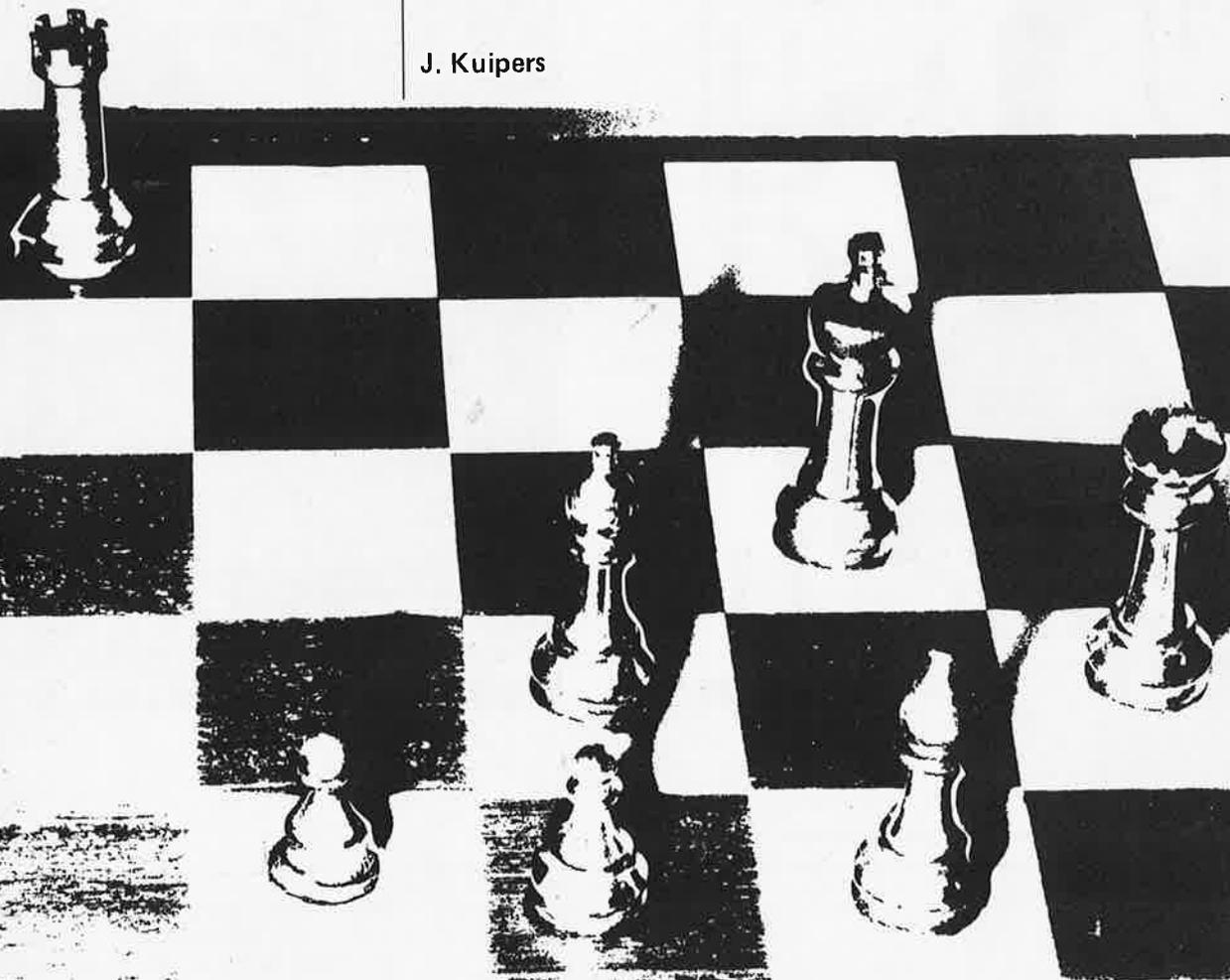
Il ne nous reste que le réglage. Si on se sert d'un bon multimètre universel, il est très simple. Prenons le tout point par point.

- Mettre P3 à 0 Ohm (à fond à gauche).
- Mettre l'interrupteur secteur S1 sur marche et amener les potentiomètres P1 et P2 à leur résistance minimum.
- Régler P3 de façon à lire à la sortie de l'alimentation exactement 0 volt.
- P1 et P2 nous permettent maintenant de régler la tension de 0 à 20 volts. ■

intelekt

un joueur d'échecs au cerveau à 16 bits

J. Kuipers



Savez-vous jouer aux échecs? Etes-vous toujours à la recherche du partenaire disponible 24 heures sur 24 . . . qui ne s'impatiente jamais . . . qui joue de façon honnête à un bon niveau . . . qui ne dira rien si vous "traficotez" à la condition de le lui demander gentiment? Si votre réponse est affirmative, il vous faut faire la connaissance de Intelkt!

Assez de publicité. Il est cependant vrai que ce jeu d'échecs opère à un niveau honnête. Son cœur est un des nouveaux microprocesseurs 16 bits d'Intel, le 8088, ce qui lui permet d'arriver à un jeu agréable et même assez "intelligent". A son niveau le plus faible (25 secondes), il restera cependant un adversaire redoutable pour beaucoup de joueurs d'échecs. Au niveau "d'intelligence 3" (il en possède 8), il lui faudra en moyenne 5 minutes de réflexion par coup; il commence à poser quelques problèmes à ce niveau-là. Ce jugement ne peut être que subjectif, la question étant de savoir si nous sommes nous-mêmes de bons joueurs d'échecs! Pour donner une réponse à ce problème ardu nous vous proposons l'étude de trois parties au cours de cet article. Si votre jugement sévère décrète que nous avons joué à un niveau faible Intelkt garde 5 niveaux meilleurs en réserve dans ses "manches" . . .

Lorsque l'on parle de jeu d'échecs "électronique" ou à "microprocesseur", le grand public ne se pose plus la question "de quoi s'agit-il?", car il a eu souvent l'occasion par les mass média d'entendre parler ou de voir à la télévision cette bête curieuse. Et pourtant, il y a encore peu d'années, il paraissait invraisemblable que jamais??? un ordinateur n'arriverait à battre le champion du monde d'échecs. Une preuve de cet état d'esprit? Le grand maître David Levy n'a-t-il pas parié un certain nombre de livres sterling en 1968 qu'il ne serait pas battu par un ordinateur au cours des 10 années suivantes? Et qu'arriva-t-il? Le lion mangea-t-il le dompteur? Non. A quelques semaines de la date limite fixée, David Levy se trouva confronté à son plus sérieux adversaire. Au cours des parties qui suivirent, il battit l'ordinateur dans des conditions similaires à celles qui règnent au cours d'un championnat du monde, mais il dû s'avouer battu lors d'une partie et fit match nul au cours d'une autre. Cela ne l'empêcha pas de remporter la victoire finale. Que pense l'ordinateur de tout ce remue-ménage? Peut-être que cela ressemble à "j'ai perdu une bataille, mais je n'ai pas perdu la guerre".

Revenons à nos moutons. Nous disons donc que même les "supers-ordinateurs" n'apprendront jamais à bien jouer aux échecs. Là encore, le sage nous dira: "il ne faut jamais dire jamais". Mais que voit-on!! Tous les mois apparaissent de nouveaux logiciels qui permettent de jouer aux échecs; de nouvelles machines électroniques voient le jour tous les six mois (ce qui est normal, car il faut soigner et le logiciel et le matériel). Leurs prix s'échelonnent de 250 à 1000 F. En étudiant les différents matériels, on se rend compte que les meilleurs coûtent au minimum 1000 F, non que le prix le plus fort ne soit pas nécessairement apparié avec la plus grande "intelligence".

Celui qui voudrait avoir le meilleur rapport qualité/prix se devrait de jouer contre toutes les machines qui l'intéressent, et ceci plusieurs fois, de façon à trouver la bonne moyenne de jeu. A notre connaissance, ceci n'a pas encore été fait et ne le sera sans doute jamais à cause du temps qui serait nécessaire pour effectuer ces recherches, sachant qu'elles seraient remises en cause par toute nouvelle apparition). La deuxième solution serait de les faire jouer l'une contre l'autre (avec le risque qu'elles essent toutes deux des erreurs non négligeables si on ne suit pas la partie de près). Il reste une autre possibilité: pour faire un classement, on peut aussi tenter de leur faire résoudre des problèmes. Le mat en trois coups classique est d'ailleurs la position la plus fréquemment rencontrée dans les revues spécialisées. C'est sans doute celle qui prend le moins de temps!! Encore que dans certains cas, un mat en trois coups ne soit pas trouvé après une heure de cogitation". A notre avis, c'est un faux

barème. Car à quoi sert un final éblouissant si le milieu de partie est misérable? Il faut donc pouvoir juger un programme (appelons les choses par leur nom, qu'il soit en MEM ou en MEV) sur des parties complètes. Un ordinateur n'est un partenaire valable que si, à la suite d'une partie acharnée, il se trouve en mesure de vous mettre mat en trois coups par exemple. Cela est-il important, à ce point du combat, que ce soit au bout de trois, quatre ou même cinq coups que vous vous verrez dans l'obligation de coucher votre Roi?. En court: le milieu de partie est plus important que la fin du jeu.

Ayant posé ces prémices, nous sommes un peu ennuyés lorsque l'on demande: "si on compare Intelekt à X, comment se débrouille-t-il?", car nous avons l'impression qu'il se défend raisonnablement bien. Nous lui avons posé des problèmes qui servaient de références pour d'autres matériels dans des revues spécialisées.

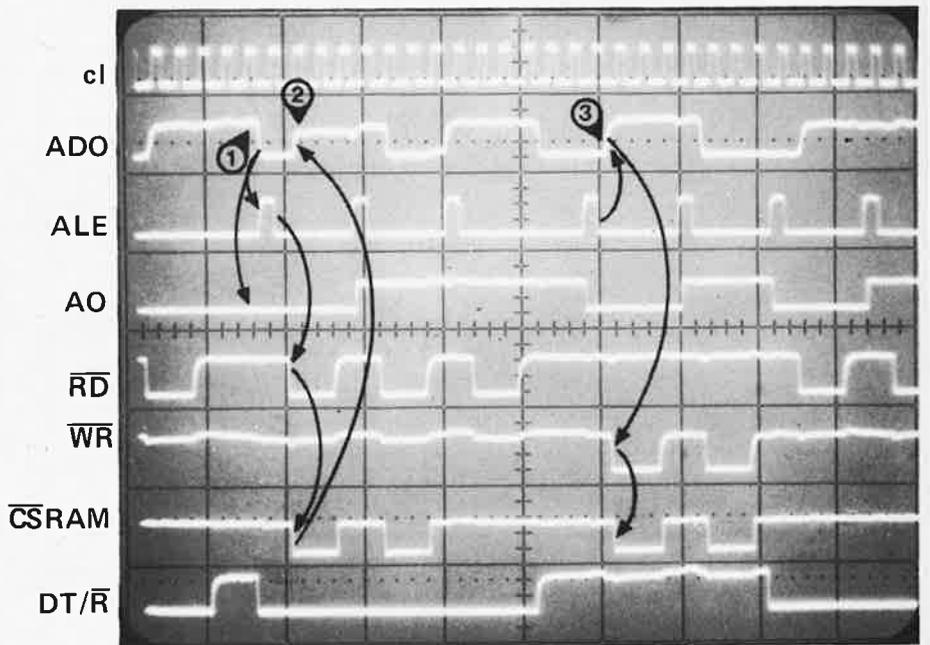
Lorsqu'il y avait une solution "la meilleure", il est arrivé souvent qu'il la trouvât même au niveau 1. S'il avait à faire un choix entre une séquence évidente qui donna un avantage décisif et une suite plus biscornue qui amena un mat en trois coups, Intelekt avait une tendance prononcée à choisir la première voie. Faible?? Nous avons joué quelques parties contre l'un des meilleurs appareils du moment et disons-le honnêtement, nous avons été quelque peu déçus. Les parties contre Intelekt nous ont passionné. Parti pris, pourriez-vous dire. Il vous faudra juger sur pièces. Enumérons les points forts d'Intelekt:

- il est facile de positionner les pièces comme on le désire pour modifier un milieu de partie et essayer une nouvelle tactique par exemple;
- un mouvement illégal est refusé (à moins que vous ne désiriez introduire un mouvement illégal volontairement);
- il connaît toutes les règles; roquer par exemple est fort bien admis;
- il peut jouer soit avec les pièces blanches, soit avec les pièces noires, éventuellement jouer seul contre lui-même. Il admet même une modification de la couleur en cours de partie (agréable quand on est en train de prendre la pâtée);
- il connaît la valeur d'un "sacrifice" qui permet de se sortir d'une situation catastrophique; non seulement il ne vous en voudra pas, mais à l'occasion il n'hésitera pas à tenter le même piège;
- il constitue un bon adversaire. C'est à notre avis le plus important.

Qui est-il ou qu'est-ce cet Intelekt? C'est un peu d'électronique, avec un microprocesseur et un logiciel de jeu d'échecs (en MEM (ROM)), qu'il faut relier à un terminal - à l'Elekterminal (Elektor février 1979) par exemple. Les coups sont introduits à l'aide du clavier du terminal; Intelekt répond en visualisant l'échiquier et son mouvement sur l'écran de télévision.

Dans cet article, nous ne ferons état que de la partie "matériel" (schéma et circuit imprimé); nous ne donnerons aucune information sur le logiciel du programme d'échecs. Mais nous parlerons longuement de ses qualités - car finalement, c'est de cela qu'il s'agit.

1



81129

Photo 1. Voici, pour illustrer notre propos, une photographie des signaux de commande les plus importants. C'est volontairement que nous avons décidé de vous les représenter tels qu'ils apparaissent sur l'écran d'un oscilloscope.

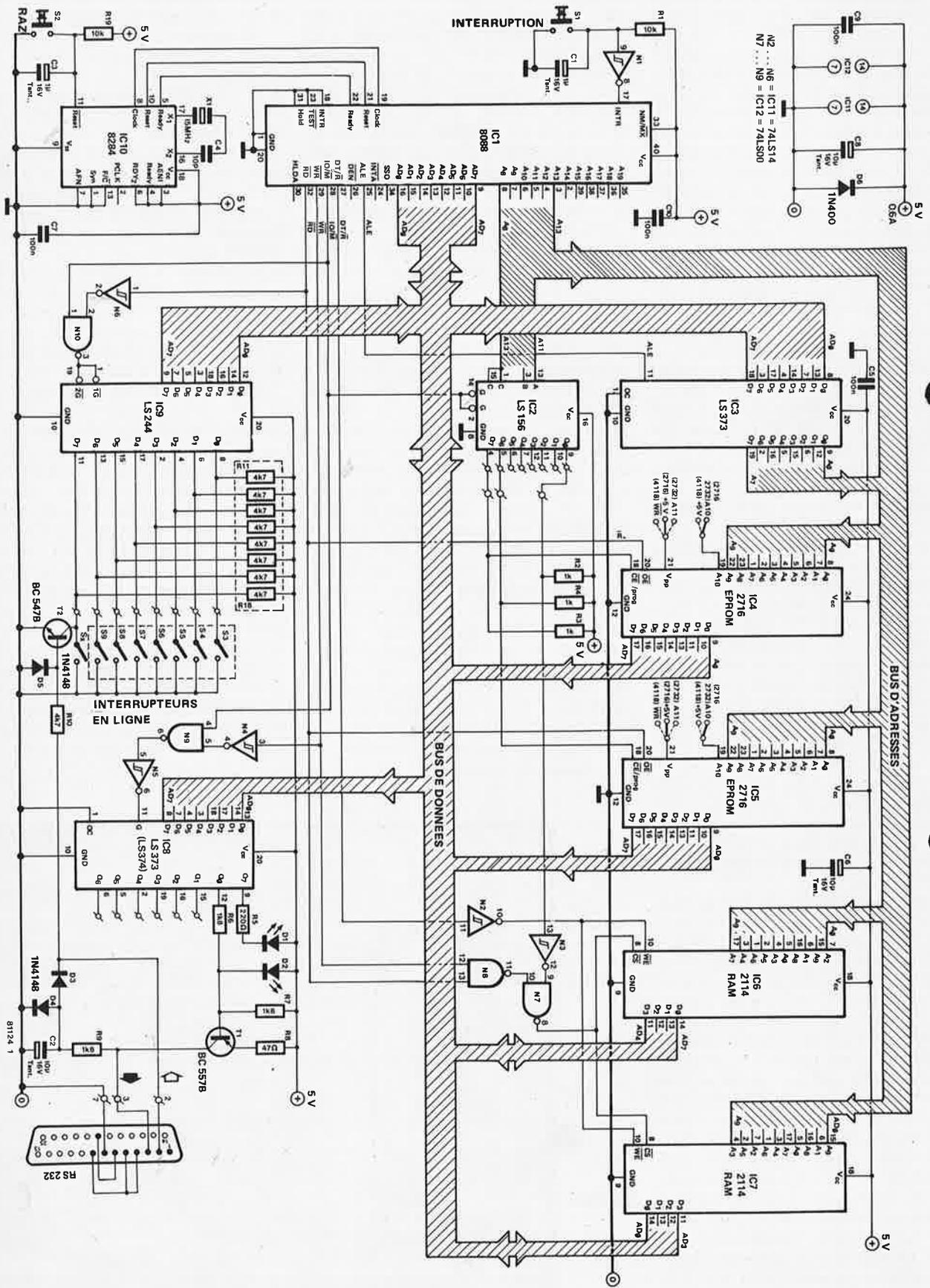


Figure 1. Le schéma de principe complet d'Intelekt. La touche d'interruption S1 que l'on trouve sur le schéma, est inutile en fonction ordinateur pour jeu d'échecs.

Le "matériel"

L'ensemble électronique mérite un tout petit peu d'attention quand même. Il n'est pas question d'entrer dans les détails, mais après ces quelques paragraphes, vous serez en mesure de saisir les liens qui existent entre les différents circuits intégrés et de voir comment à eux tous ils forment un système à microprocesseur.

A tout seigneur tout honneur. Un mot au sujet du CPU (Central Processing Unit = Unité Centrale de Traitement). C'est un 8088, microprocesseur à 16 bits de Intel. Il est possible, à l'aide de la broche 33, de le mettre soit en mode mini, soit en mode maxi. Comme le disent les mots, on passe sur maxi lorsque l'on se trouve en présence d'un système étendu; le joueur d'échecs n'est qu'un tout petit système: nous serons donc en mode minimum. La différence entre ces deux modes réside dans le fait qu'en mini, c'est le microprocesseur qui génère ses propres signaux de commande (commande des bus), alors qu'en mode maxi, il est remplacé pour cette fonction par un circuit intégré supplémentaire prévu à cet effet. Dans le numéro d'avril où nous avons passé en revue les μP à 16 bits, vous pouvez trouver la configuration et la dénomination des différentes broches du 8088; vous pouvez constater qu'il est fait mention de ces deux possibilités. Les termes intérieurs se réfèrent à la configuration mini, ceux de l'extérieur concernent le mode maxi. En mode mini par exemple, nous trouvons différents signaux tels que \overline{WR} (Write = écriture), IO/M et ALE; tandis qu'en mode maxi, il faut que ces mêmes signaux soient décodés ailleurs. Ceci a l'autre avantage de permettre la génération de beaucoup plus de signaux de commande. Le signal ALE est un signal très important auquel nous allons revenir.

La longueur des mots que traite le 8088 est de 16 bits. Le bus de données vers l'extérieur n'a lui que 8 lignes. Ce qui entraîne que chaque mot de 16 bits est coupé en deux mots de 8 bits. Ces deux mots sont ensuite convoyés l'un après l'autre par le bus.

Nous sommes donc en présence d'un multiplexage dans le temps. Ce qui se passe en réalité est encore plus complexe que cela. Déjà lors de l'arrivée du 8085 (l'évolution du 8080), un des bus, Intel avait multiplexé les signaux des bus de données et d'adresses. Ce même procédé a été utilisé pour le 8088, chez qui les 8 bits d'adresse de poids les plus faibles sortent par le bus de données. Ce fait permet d'atteindre deux buts importants: proposer le signal au moment où il est vraiment nécessaire et avoir le plus petit nombre de broches possible. Il est logique d'avoir d'abord l'adresse d'une marchandise avant de la transporter. C'est également ce que fait le μP . Il attend d'abord l'adresse (qui est validée par le signal ALE), puis il

2

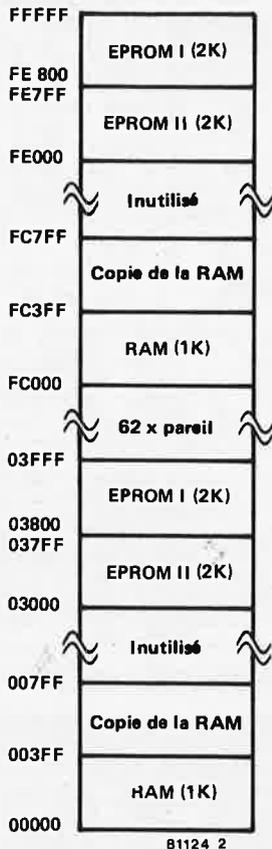


Figure 2. Le topogramme de la mémoire de l'ordinateur pour jeu d'échecs. Dans ce cas, la mémoire adressable de 1M-octets est subdivisée en 64 blocs identiques de 16K-octets.

effectue le transfert des données. Il est donc compréhensible que le bus de données soit tout d'abord utilisé pour convoier une adresse.

Le nombre de broches diminue ainsi de 8-1 (pour ALE), soit 7. Le 8085 se servait de ces broches "récupérées" pour des modes d'interruption, alors que le 8088 s'en sert pour augmenter la taille de mémoire adressable: jusqu'à 1 M octets (un million d'octets!!).

Si de plus on se sert des mémoires d'Intel, circuits intégrés spéciaux, le nombre de pistes du circuit imprimé sera lui aussi diminué de 7, ce qui permet un tracé plus simple et plus compact. Notre montage ne se sert pas de cette dernière possibilité: les bus de données et d'adresses sont bien séparés par un verrou octuple (IC 3), dont la fonction est d'assurer la présence permanente de l'information d'adresse. La photo 1 nous permet de voir tout ceci de plus près. La ligne supérieure montre le signal d'horloge dont la fréquence se situe à 5 MHz (!). C'est elle (l'horloge) qui donne la mesure et s'occupe du découpage temporel adéquat ("timing").

C'est à l'instant ① que le processeur présente les adresses vers l'extérieur, la ligne 2 nous présente la ligne d'adresse

AD0. Les sept autres lignes d'adresses présentent des profils similaires, et ne sont donc pas représentées. Immédiatement ensuite, le signal ALE (ligne 3) passe à l'état haut, ce qui signifie: adresse valable. La sortie du verrou d'adresse IC3 est le bus d'adresse (ligne 4) qui prend maintenant l'état de AD. Même lorsque le signal ALE est repassé à l'état bas, le verrou d'adresse conserve cette information d'adresse.

Au signal \overline{RD} (Read = Lecture) du processeur, le signal Read (ligne 5) passe à l'état bas, ce par quoi le processeur signifie qu'il va lire des données. Si celles-ci se trouvent en EPROM, l'EPROM concernée a été déterminée par son adresse. Le signal Read est coordonné avec le signal \overline{OE} (Output Enable = Validation de sortie). Le signal Read débloque la sortie de l'EPROM et permet l'arrivée des données. Lors de l'arrivée du flanc positif du signal Read, le processeur rentre les données. Le cycle peut ensuite reprendre.

Si on veut lire le contenu d'une MEV (RAM), le signal Read est combiné au signal CS (Chip Select = Sélection du circuit intégré) de la MEV. La lecture de données contenues dans une MEV se fait exactement de la même façon, si ce n'est que la MEV ne possède pas d'entrée \overline{OE} à elle; le signal Read ou Write (Lecture ou Ecriture) est de ce fait combiné au signal CS.

Si le processeur désire écrire des données en mémoire, le fonctionnement de la présentation d'adresse est identique à celui constaté à la lecture. Juste après l'impulsion ALE, le processeur met les données sur la ligne AD. Peu de temps plus tard, le signal Write devient actif et signale que les données sont valables. Le signal Write en combinaison avec la bonne adresse met en communication la bonne MEV et la donnée est inscrite en mémoire MEV. La donnée présente sur le bus reste valable même au-delà du flanc positif de Write.

La différence entre une opération de lecture et une opération d'écriture est indiquée à la MEV par le signal DT/R (ligne 7). Lors de la procédure d'écriture, ce signal passe à l'état haut dès le début de l'envoi de l'adresse; alors qu'en procédure lecture, il passe à l'état bas dès le début d'envoi de l'adresse.

Décodage d'adresses

Le système n'utilise que 16 000 du million d'adresses possibles. Comme le processeur peut être en cours de communication avec un autre circuit intégré à ce moment-là, il va falloir, à l'aide de son adresse, autoriser l'accès de l'un des circuits au bus d'adresses. C'est le décodeur d'adresses IC2 qui va nous permettre cela. Ce circuit décode trois lignes d'adresses (A11... A13) qu'il transforme en 8 lignes CS (Chip Select = sélection de circuit). En fonction de l'adresse proposée, une des huit lignes passe à l'état logique bas,

3

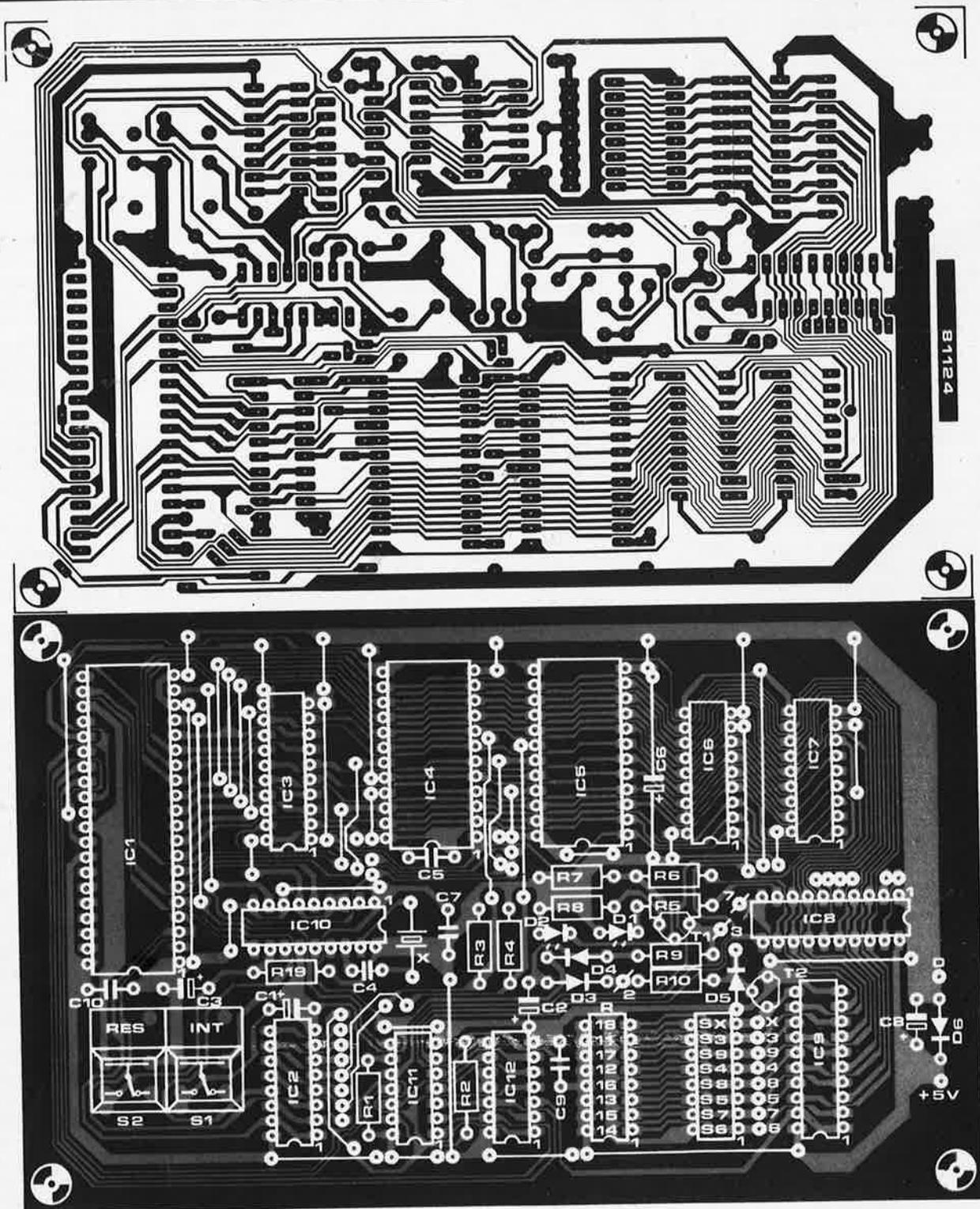


Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants. Il faut soigner tout particulièrement les straps: il y en a 43 en tout! Si on n'installe pas de touche d'interruption (S1), il faut mettre un strap supplémentaire et relier les points qui étaient destinés aux deux broches centrales de la touche d'interruption (digitast). Il faut faire de même pour la touche de RAZ (reset).

Liste des composants

Résistances:

R1, R19 = 10 k
 R2, R3, R4 = 1 k
 R5 = 220 Ω
 R6, R7, R9 = 1k8
 R8 = 47 Ω
 R10 = 4k7
 R11...R18 = 8 x 4k7 ou
 réseau de résistances DIP
 16 broches

Condensateurs:

C1, C3 = 1 μ/16 V tantale
 C2, C6, C8 = 10 μ/16 V tantale
 C4 = 10 p
 C5, C7, C9, C10 = 100 n

Semiconducteurs:

D1 = LED
 D2 = LED rouge
 D3...D5 = 1N4148
 D6 = 1N4002

T1 = BC 557B

T2 = BC 547B

IC1 = 8088

IC2 = 74LS156

IC3, IC8 = 74LS373

IC4, IC5 = 2716 EPROM 450 ns

IC6, IC7 = 2114 RAM 450 ns

IC9 = 74LS244

LC10 = 8284

IC11 = 74LS14

IC12 = 74LS00

Divers:

S1, S2 = digitast
 S3...S9 = interrupteur en
 ligne 7 x 2 ou 8 x 2 broches (à
 remplacer éventuellement par
 des straps)
 Quartz 15 MHz petit boîtier
 HC-18/U

ce qui permet au circuit auquel est reliée cette sortie d'accéder au bus de données. Si cette adresse concerne un circuit d'E/S (entrée/sortie), la ligne I/O/M passe à l'état haut, ce qui met hors circuit le décodeur d'adresses. On a volontairement choisi un décodeur d'adresses de type à collecteur ouvert, de façon à pouvoir connecter plusieurs sorties sans qu'il y ait de problème. Chaque sortie reste active (basse) pendant 2K adresses, deux sorties combinées pendant 4K adresses, etc (K = Kilo soit 1024). . . Ceci permet l'utilisation éventuelle d'EPROM 2732 de 4K au cours d'une évolution future.

Bien que la MEV utilisée soit une 2114 de 1K seulement, il n'y a pas de risque à la connecter à l'une des sorties. Au cours de la lecture des 2K adresses, elle sera tout simplement contactée deux fois (voir également figure 2). Les circuits E/S IC9 et IC8 n'ont pas de décodeur d'adresses. Chaque instruction d'écriture E/S s'adresse à IC8 (WR et I/O combinés: écriture et E/S). Chaque instruction lecture E/S s'adresse à IC9.

Choix des adresses

En principe, le choix des adresses des différentes EPROM et MEV est laissé au bon vouloir du concepteur. En réalité, ce n'est pas le cas, car le processeur saute à l'adresse FFFF0 à l'initialisation et se lance à partir de là dans l'exécution de son programme. C'est pourquoi il est judicieux de disposer une EPROM à cette adresse. Il existe une limitation semblable pour la MEV, car le processeur ira chercher une adresse à partir de 00000 à la suite d'une interruption.

Il faut donc qu'il y ait à cette adresse une instruction de saut inscrite en MEV avant que n'ait lieu l'interruption, de façon à ce que le processeur sache quoi faire. En ce qui concerne notre ordinateur pour jeu d'échecs, nous constatons que les deux EPROM sont reliées aux sorties les plus hautes du décodeur d'adresses. Les interruptions ne sont pas utilisées: malgré cela, la MEV démarre à 00000.

Mais voici que se présente un problème. Nous avons dit que le processeur était en mesure d'adresser 1 M octet. Le décodeur d'adresses ne décode que 8 fois 2K, et pourtant la MEV se trouve tout en début et les EPROM se trouvent tout en fin d'adresses. L'explication n'est pas trop complexe. Prenons une loupe et regardons tout ceci de plus près. Tout d'abord nous allons tarir une source de mauvaise compréhension. Une ligne d'adresse permet d'atteindre deux cases que l'on peut distinguer l'une de l'autre. Deux lignes autorisent quatre cases etc... Avec onze lignes d'adresses, on peut atteindre et distinguer 2048 cases mémoire. Notre décodeur d'adresses peut donc en fait différencier 8 fois 2048 cases et non pas comme il a été dit 8 fois 2K. L'exemple suivant rendra les choses plus claires: si on dit que la mémoire adressable par un micropro-

Tableau 1

Adresse hex	Adresse binaire																			
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03FFF	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
04000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FC000	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FFFF0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 1. Seules, parmi les 20 lignes d'adresse, sont décodées les adresses A11 à A13. Ces trois lignes déterminent quelle sera la sortie active du décodeur d'adresse. Toutes les adresses plus hautes peuvent prendre une valeur arbitraire.

Tableau 2

Vitesse de transmission (baud)	S ₆ S ₅ S ₄		
	S ₆	S ₅	S ₄
9600	0	0	0
4800	0	0	1
2400	0	1	0
1200	0	1	1
600	1	0	0
300	1	0	1
150	1	1	0
110	1	1	1

(1 = interrupteur ouvert)

Tableau 2. Les interrupteurs en ligne S3 à Sx permettent de choisir la vitesse de transfert des informations entre l'ordinateur et le terminal (en baud c'est-à-dire en bits/s).

cesseur est de 64 K, ce sont en fait 2¹⁶ = 65 536 cases. Le Mocket du 8088 est en fait 2²⁰ = 1 048 576 cases. Pour éviter d'avoir à travailler avec des nombres aussi "biscornus", ils ont été arrondis et remplacés par ceux que nous vous avons donnés en cours d'article.

Il n'y a que trois lignes d'adresses qui arrivent au décodeur d'adresses, à savoir: A11, A12 et A13. La condition de toutes les lignes d'adresses supérieures n'a de ce fait aucune importance. Le circuit décodeur est incapable de savoir si l'adresse donnée par le processeur est 00000 ou 04000 ou 08000, car, pour tous ces codes, A11 à A13 incluse sont à "0". Les six lignes d'adresses les plus hautes A14 . . . A19 peuvent donc prendre une valeur arbitraire. Après l'initialisation, le processeur démarre à FFFF0 et tout ce que le décodeur constate, c'est que les lignes A11 à A13 incluse sont à "1". La sortie la plus haute passe à ce moment à l'état bas et l'EPROM 1 est sélectionnée. Le tableau 1 nous présente le modèle binaire; il nous montre bien que les bits les plus forts n'ont aucune influence.

Interface

Pour permettre l'accès au monde extérieur, il a été construit une interface

4

8	RR	NN	BB	QQ	KK	BB	NN	RR
7	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP
6	...		...		...		...
5	...		...		...		...
4	...		...		...		...
3	...		...		...		...
2	P	P	P	P	P	P	P	P
1	R	N	B	Q	K	B	N	R
	A	B	C	D	E	F	G	H

Figure 4. Voici le damier tel qu'il apparaît sur l'écran. Les lettres simples (R,N,B,...) représentent les pièces blanches. Voici le décodage: Q = Queen donc Reine, K = King = Roi, B = Bishop = Fou, N = kNight = Cavalier, R = Rock = Tour. Le P de Pawn reste identique à celui de Pion.

RS-232 simple, basée sur les transistors T1 et T2. Le récepteur ne comprend qu'un transistor qui transforme les signaux entrants (entre -12 à -5 volts et +5 à +12 volts) en signaux compatibles TTL (entre 0 et 5 volts donc). La diode D5 est là pour protéger le transistor contre les tensions d'entrée négatives.

L'émetteur est constitué par une source de courant; de ce fait, un court-circuit n'a pas d'effets désastreux. Le seul but de la LED D2 est de faire naître une tension stable à la base du transistor. Elle ne sera pas allumée car il n'y passe que 2mA. La norme RS232 exige également la présence d'une tension négative; comme nous ne disposons que d'une alimentation positive, nous avons utilisé un petit truc. A l'entrée RS232 se trouve la tension négative provenant de l'écran cathodique, de l'imprimante ou du télétype. Cette tension négative est transmise au condensateur C2 au travers de la diode D3, ce qui charge le condensateur C2 en négatif. Ceci nous permet de rendre une partie de l'émetteur négative.

Le circuit intégré de sortie IC8 nous indique par le biais de la LED D1 si le fonctionnement de notre ordinateur est correct. Après avoir effectué une ré-initialisation (touche reset), nous devrions voir cette LED clignoter régu-

lièrement. Au cours du déroulement du programme, cette LED clignotera toujours, mais de manière plus irrégulière. Les six sorties restantes ne sont pas utilisées par le logiciel du jeu d'échecs.

Il n'est fait usage que de 4 des 8 entrées du circuit intégré IC9. L'une pour l'entrée RS232, les autres pour déterminer la vitesse de transmission (en bauds) désirée. Pour ce faire, on peut utiliser un interrupteur DIP. Attention!!! Il ne faut surtout pas que cet interrupteur mette par malheur l'entrée RS232 elle aussi à la masse, car il ne peut plus être question de bon fonctionnement à partir de cet instant.

En guise de conclusion

Quelques remarques relatives au circuit imprimé avant d'en finir avec cette partie matériel, importante. Pour éviter un double-face coûteux, nous avons tracé notre circuit sur une face. Ceci entraîne la présence inévitable de quelques straps. Il en faut 43 (comptez bien pour voir s'ils y sont tous, cela évitera la recherche fastidieuse d'un défaut qui ne serait dû qu'à un strap manquant!). Ensuite, au cours du développement, nous n'avons pas trop cru à une évolution future du système ou à une adaptation possible à d'autres fonctions ou jeux. Il faut donc savoir que ce montage n'est pas destiné à être la base d'un système élargi, car il ne possède ni tamponnage des bus, ni décodage complet des adresses. Il faut cependant signaler qu'il y a quelques possibilités de développement.

Lorsque l'on parle d'élargissement, il faut comprendre utilisation d'autres EPROM (ou MEM), telles que celles du type 4K, ou accroissement en MEV, au prix de la perte d'une EPROM, au moyen d'une 4118 (MEV 1K x 8). C'est aussi de cette façon qu'il faut considérer les touches d'interruption, les entrées et sorties supplémentaires ainsi que le libre choix des adresses: à supposer que soit un jour disponible un programme moniteur ou un logiciel de jeu d'échecs plus long, il devrait en principe être possible de les faire fonctionner sur cet ordinateur.

Il est possible d'indiquer le type de mémoire mis dans le socle de la 2716 à l'aide de cavaliers, que ce soient des 2716, 2732 ou 4118.

Les entrées CE (autorisation circuit) des EPROM et des MEV doivent être reliées au décodeur d'adresses par des straps: l'EPROM1 à la sortie 6 et la MEV à la sortie 0.

L'interrupteur en ligne DIP, qui peut d'ailleurs être remplacé par des cavaliers, vous permettra de sélectionner la vitesse de transmission (en bauds, c'est-à-dire le nombre de bits/s): pour savoir que faire, jetez un coup d'œil au tableau 2.

Les contacts principaux des deux digitasts sont doubles et servent de ce fait à assurer une bonne masse pour une partie du circuit. Si vous utilisez d'autres

touches que celles-ci, il vous faudra mettre deux straps supplémentaires!

Je joue, tu joues, il...

Les mouvements et autres ordres éventuels sont entrés dans l'ordinateur grâce au clavier d'un terminal. Intelekt vous répondra par l'intermédiaire de l'affichage qui est relié à ce terminal (que ce soit un écran de télévision ou une imprimante). Voici comment se déroule la conversation:

Premier mouvement: à la mise en marche de l'Intelekt, il faut appuyer sur la touche reset de l'Intelekt lui-même (c'est d'ailleurs la seule information qui soit envoyée par un autre moyen que le terminal). Voici quelle est la réponse qu'il devrait vous donner s'il est d'humeur à jouer aux échecs à ce moment:

TINY CHESS V1.0

LEVEL IS 1 CHANGE TO —

Nous pouvons lui répondre par un "1", suivi d'un Retour Chariot (nous allons y revenir). On voit apparaître sur l'écran un damier tel que le représente la figure 4. Les pièces blanches sont figurées par les lettres simples (R,N,B...); les deux points (: : :) représentent une case blanche vide. Puis simultanément, il demande votre premier mouvement: 01W:

En réponse à cette question, il faudra entrer l'un après l'autre les éléments suivants:

- la case sur laquelle se trouve la pièce que l'on veut déplacer;
- un espace;
- la case de destination de la pièce;
- Retour Chariot.

Intelekt vérifie la validité de votre coup (s'il n'est pas autorisé, il redemande de nouvelles informations), et "réfléchit" ensuite à son propre jeu. Le démarrage est souvent fulgurant, tant que l'on se trouve dans un début de partie à l'ouverture classique; par la suite, le temps de "réflexion" peut varier de 25 secondes (niveau le plus faible) à plusieurs heures (niveau le plus fort). Il affiche ensuite son coup et met le damier à jour de la nouvelle situation. Récapitulons. Voici ce que vous avez sur l'écran (en italiques, les coups d'Intelekt; en lettres normales, vos coups):

TINY CHESS V1.0.

LEVEL IS 1 CHANGE TO 1

(damier avec positions de début)

01W: e2 e5 (RC) - un coup illégal, ce qui entraîne:

01W: e2 e4 (RC)

01B: c7 c5

(Damier avec les nouvelles positions)

02W: - il s'agit d'entrer un nouveau coup.

Si vous faites une erreur au cours des entrées, il est facile de la corriger à l'aide de la touche "Backspace" (pas en arrière), à condition de ne pas encore avoir effectué un "Retour Chariot" (RC). Si tel n'est plus le cas, tant pis: ce qui est écrit est écrit. Venons-en aux "traficotages": il est fort possible d'entrer un mouvement illégal, ceci en

appuyant sur la touche "Line Feed" au lieu de "Retour Chariot".

On peut remplacer un coup par l'une des instructions qui suit:

Contrôle X: Permutation des joueurs. Au lieu de jouer avec les noirs, Intelekt va faire avancer les blancs; il va donc afficher sur l'écran "MY MOVE" (mon coup). Lorsqu'il l'a joué, on peut une nouvelle fois effectuer une permutation en enfonçant la touche Contrôle X.

Contrôle A: Autoplay. Intelekt joue tous les coups: les blancs et les noirs.

Contrôle N: Choix du niveau. A ce moment-là apparaîtra sur l'écran le texte "LEVEL IS 1 CHANGE TO —" (à supposer que vous ayez joué au niveau 1 jusqu'à présent); à vous d'entrer le chiffre qui vous convient (entre 1 et 8!!), puis appuyez sur (RC).

Tableau 3

1.	e2-e4	c7-c5
2.	c2-c4	e7-e5
3.	g2-g3	d7-d6
4.	Bf1-g2	a7-a6
5.	Nb1-c3	Nb8-c6
6.	d2-d3	Nc6-d4
7.	Ng1-e2	Bc8-d7
8.	O - O	Bd7-g4
9.	b2-b3	Nd4xe2†
10.	Nc3xe2	Qd8-f6
11.	Bc1-b2	g7-g5
12.	Qd1-d2	Bg4-e6
13.	f2-f4	g5xf4
14.	Ne2xf4	Be6-g4
15.	Nf4-d5	Qf6-d8
16.	Qd2-f2	Bg4-h5
17.	b3-b4	c5xb4
18.	d3-d4	b4-b3?
19.	a2xb3	Bf8-g7
20.	Ra1-d1	f7-f5
21.	Qf2xf5	Bh5-g6
22.	Qf5-f2	Bg6-h5
23.	g3-g4	Bh5-g6
24.	h2-h4	Ng8-h6
25.	g4-g5	Nh6-g8?
26.	d4xe5	Bg6-h5
27.	e5xd6	Bg7xb2
28.	Qf2xb2	Bh5xd1
29.	Qb2xh8	Bd1xb3
30.	Qh8xg8†?	Ke8-d7
31.	Qg8xh7†	Kd7xd6
32.	Nd5-b6?	Qd8xb6†
33.	Kg1-h1	Bb3xc4
34.	Rf1-f6†	Bc4-e6
35.	Rf6xe6†1	Kd6xe6
36.	Qh7-h6†	Ke6-f7
37.	Qh6xb6	.....
	"I knew that"	.....
	.....	Ra8-h8
38.	Qb6-f6†	Kf7-g8
39.	g5-g6	Rh8xh4†
40.	Qf6xh4	Kg8-g7
41.	Qh4-h7†	.....
	"GRRR"	.....
	.....	Kg7-f6
42.	g6-g7	b7-b5
43.	g7-g8 (Q)	.....
	"I knew that"	.....
	.....	"I give up"

Tableau 3. L'ordinateur joue avec les noirs au cours de la première partie.

Contrôle C: Changement des positions. Cela nous permet d'effacer le damier à l'aide du Contrôle E et/ou d'ajouter ou d'enlever une pièce de la case de son choix. Cela se commande de la façon suivante:

- entrer la dénomination de la case (b5, par exemple); Intelekt donne le nom de la pièce qui s'y trouve.
- mettre une pièce blanche sur cette case à l'aide d'une lettre unique (K, Q, R, B, N ou P), ou une pièce noire à l'aide de lettres doubles (KK, QQ, etc.), ou laisser la case vide en y mettant un deux-points (:).
- entrer un espace fait passer à la case suivante. Par exemple, de a5 à b5, qui à son tour peut être modifié de la même façon. Si on désire laisser la case inchangée, il suffit de passer à la case suivante en appuyant sur la touche espace.

• retour chariot (carriage return): fait apparaître un — qui signifie que l'on peut entrer une nouvelle case (disons h7), ou:

• un nouveau retour chariot. Intelekt présente le damier modifié et demande le coup suivant. Il est important de signaler qu'il faut la présence de deux rois si l'on désire qu'Intelekt joue...

Vous ne pouvez entrer ces instructions qu'à votre tour. Pour l'interrompre dans ses "pensées", il faut appuyer sur la touche *break* ou plusieurs fois sur la touche *espace*. Ce qui a pour effet de nous mettre dans les mêmes conditions que lorsque nous appuyons sur contrôle N: il est possible de modifier le niveau du jeu. Eventuellement, vous pouvez le remettre à 1, ce qui fera apparaître un coup dans la demi-minute qui suit; à partir de là, il est possible d'entrer n'importe quelle instruction.

Reset (initialisation): tout le programme est ré-initialisé et l'on se retrouve de ce fait dans les conditions de départ: demande de modification du niveau éventuellement.

Coups spéciaux

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que des coups simples. Tout joueur d'échecs qui se respecte connaît un certain nombre de coups dont nous n'avons pas encore fait mention: le roque, la prise en passant, la promotion à dame ou autre pièce, les situations d'échec, mat ou pat. Intelekt les connaît tous.

Le Roque. Il suffit de donner le changement de position du roi (déplacement de deux cases à gauche ou à droite), et Intelekt en déduit que vous voulez roquer. Avant d'effectuer le coup, il vérifie que c'est légal; si c'est le cas, il permute les deux pièces.

Capture en passant. Cela peut paraître étrange, mais il existe de nombreux joueurs d'échecs qui ignorent cette règle. Voici de quoi il s'agit: lorsqu'un pion passe de la deuxième rangée à la quatrième alors que la case qu'il saute est menacée par une pièce adverse, il peut quand même être capturé. Don-

Tableau 4

- | | |
|---------------|----------|
| 1. e2-e4 | e7-e5 |
| 2. c2-c4 | c7-c5 |
| 3. d2-d3 | g7-g6 |
| 4. h2-h3 | Bf8-g7 |
| 5. h3-h4 | Ng8-f6 |
| 6. g2-g3 | d7-d6 |
| 7. Qd1-a4† | Nb8-c6 |
| 8. Bc1-g5 | O - O |
| 9. h4-h5 | Qd8-b6 |
| 10. h5-h6 | Bg7xh6! |
| 11. Bg5xh6 | Qb6xb2 |
| 12. Bh6xf8 | Qb2xa1 |
| 13. Bf8xd6† | Qa1xb1† |
| 14. Qa4-d1 | Qb1xa2 |
| 15. Ng1-f3 | Nf6-g4 |
| 16. Nf3-d2 | f7-f5 |
| 17. Bd6xc5 | f5xe4 |
| 18. Qd1-b1 | Qa2-a5 |
| 19. Qb1-b5 | e4xd3 |
| 20. Qb5xa5 | Nc6xa5 |
| "I knew that" | |
| 21. Bf1xd3 | Bc8-e6 |
| 22. Bc5-b4 | Na5-c6 |
| 23. Bb4-c5 | Ra8-c8 |
| 24. Nd2-f3 | Nc6-a5 |
| 25. Bc5xa7 | Na5xc4 |
| 26. Nf3-g5 | Nc4-b2 |
| 27. Ke1-d2 | Be6-c4 |
| 28. Bd3xc4† | Nb2xc4† |
| 29. Kd2-d3 | h7-h5 |
| 30. Ng5-e6 | b7-b6 |
| 31. Rh1-f1 | e5-e4† |
| 32. Kd3-d4 | e4-e3 |
| 33. f2xe3 | Ng4xe3 |
| 34. Rf1-f3 | Rc8-e8 |
| 35. Ne6-c7 | Re8-e7 |
| 36. Nc7-b5 | Re7-d7† |
| 37. Kd4-e4 | Nc4-d2†! |
| 38. Ke4xe3 | Nd2xf3 |
| 39. Ke3xf3 | Rd7-b7 |
| 40. g3-g4 | Kg8-h7 |
| 41. g4xh5 | g6xh5 |
| 42. Kf3-f4 | Kh7-g6 |
| 43. Kf4-e5† | h5-h4 |
| 44. Ke5-f4! | Kg6-h5 |
| 45. Kf4-f3 | Kh5-g5 |
| 46. Kf3-g2 | Kg5-g4 |
| 47. Kg2-h2 | h4-h3 |
| 48. Kh2-h1 | Kg4-g3 |
| 49. Ba7xb6! | Rb7xb6 |
| 50. Nb5-c3 | Rb6-e6 |
| "I give up" | |

Il est interdit de faire une erreur comme le montre la suite de la partie redémarrée au coup 19.

- | | |
|---------------|-----------|
| 19. Qb1-b5 | Qa5-c3? |
| 20. d3xe4 | Qc3-c1† |
| 21. Ke1-e2 | Nc6-d4†?† |
| 22. Bc5xd4 | e5xd4 |
| 23. Qb5-e8†!! | Kg8-g7 |
| 24. Qe8-e7† | Kg7-g8 |
| 25. Qe7xh7† | Kg8-f8 |
| 26. Qh7-h8† | Kf8-f7 |
| 27. Qh8xd4 | Bc8-f5 |
| 28. e4xf5 | Ra8-e8† |
| 29. Ke2-d3 | Qc1-a3† |
| 30. Kd3-c2 | Qa3-a4† |
| 31. Nd2-b3 | Re8-c8 |
| 32. Rh1-h7† | Kf7-g8 |
| 33. Qd4-g7† | Mat. |

Tableau 4. Au cours de cette partie, l'ordinateur joue avec les pièces blanches. Nous vous montrons deux déroulements possibles après le 19^{ème} coup.

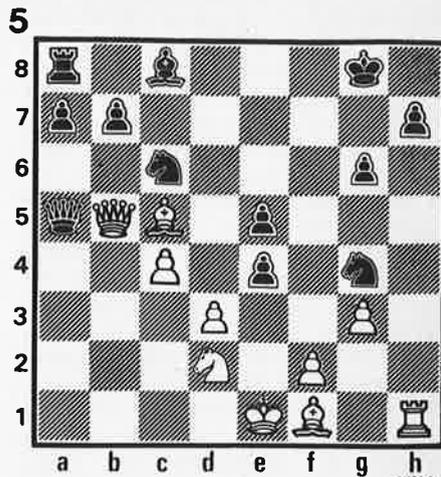


Figure 5. Voici le damier tel qu'il apparaissait après le 19^{ème} coup au cours de la deuxième partie. A partir de là, nous avons tenté de jouer une autre suite de partie.

nous un exemple: les noirs ont un pion en b4. Si les blancs veulent faire passer un pion de a2 à a4, les noirs peuvent immédiatement le prendre: b4 x a3! Pour entrer ce coup, il suffit tout simplement d'écrire "b4 a3". Intelekt voit tout de suite de quoi il retourne.

Promotion d'un pion. Lorsqu'un pion atteint la rangée opposée à sa case de départ, il est "promu", et Intelekt suppose que vous voulez en faire une dame. Il prépare sa défense dans ce sens (un petit point faible). Si vous voulez transformer ce pion en une pièce autre qu'une dame, il vous faudra utiliser la technique contrôle C.

Echec, mat et pat. Intelekt détecte immédiatement ces situations. C'est pourquoi il avertit; si vous vous trouvez en échec, il n'acceptera qu'un coup qui modifie cette situation. Vous ne pouvez pas rester en échec.

Si on jouait

Les tableaux 3 à 5 vous proposent 3 parties complètes. La première parut relativement directe: droit au but. Intelekt a les noirs. Puis, pour la deuxième partie, il joue avec les blancs. Il reprit les noirs pour la dernière. Au cours de celle-ci, les blancs tentèrent une manœuvre suicidaire pour essayer d'appâter l'adversaire, le fixer, et le battre à plate couture ensuite. Soyons honnêtes, ce piège rata complètement: il ne fut plus question de le battre!

Première partie

Les deux premiers coups sont classiques: ouverture à laquelle Intelekt répondit aussitôt. Avec le troisième coup des blancs (g2-g3), nous quittions les chemins battus: qu'il "réfléchisse maintenant".

Après quelques manœuvres d'arrière-garde et de harcèlement, les blancs jouèrent volontairement le coup 13. f2-f4 pour compliquer un peu la situation. Au coup suivant, les blancs ont la possibilité de prendre un pion

noir, soit par *f4xe5* soit par *f4xg5*. Cela permet à la tour blanche d'attaquer la dame noire, après quoi il peut se passer nombre de choses intéressantes... Il vaut mieux pour les noirs ne pas prendre le pion en faisant *e5xf4*; après *g5xf4*, le champ est ouvert à de nombreuses possibilités intéressantes.

La suite de la partie fut rondement menée par les blancs. Au 17^{ème} coup, ils se trouvèrent devant le choix: *Nd5-f4* ou tenter de percer la formation des pions noirs par son milieu? C'est cette dernière voie qu'ils choisirent, mais tout ne se passa pas comme prévu. Du moins pas encore. Le 20^{ème} coup peut paraître curieux à première vue. *20. Ra1-d1* est sans risque: les noirs ne peuvent pas prendre (*Bh5xd1?*), car l'issue serait *Qf2xf7 mat!* Les noirs essaient de desserrer l'étau qui se referme en jouant *f7-f5*. Ceci signifie la perte d'un pion, de plus les blancs peuvent continuer leur action de "nettoyage du centre par le vide". Comme on arrivait tout doucement en milieu de partie et que les noirs se sentaient un tout petit creux, ils croquèrent un pion (*29... Bd1xb3*), ce qui ouvrit des horizons si vastes pour les blancs qu'ils ne surent plus où donner de la tête! Il y avait bien moyen de s'offrir une tour en faisant *Nd5-c7†*, suivi de *Qh8xg8†*. Faire *Qh8xg8†* tout de suite n'est pas mal non plus. Ou *Qh8xh7?* Ou *Rf1-b1?* Ou *e4-e5?* Cela faisait déjà trois heures que le jeu durait, il fallait donc choisir arbitrairement une des possibilités...

32 Nd5-b6 est une erreur. L'idée de manœuvre était la suivante: *Qd8xb6* sera suivi de *Rf1-f6*. Si les noirs tentent de sauver leur tour, les blancs jouent *Rf1-d1*. Mais... après le coup *Qd8xb6*, les noirs annoncent "éché", et tout ce qui était prévu tombe à l'eau! Mais peu de temps après, Intelekt fit une faute, le jeu s'annonça, pour les blancs, sous de meilleurs auspices. Manifestement crut-il que *Bc4-e6* serait un coup adéquat, mais tel n'était pas le cas.

La suite du jeu fut assez "brute", émailée par quelques commentaires "déçus" d'Intelekt.

Deuxième partie

Bien que pour cette partie Intelekt utilise les blancs, celle-ci démarra par hasard de la même façon que la précédente. Le troisième coup (*g7-g6*), de la même manière que pour la partie 1, est destiné à mettre fin à une ouverture classique. Le dixième coup démarra un véritable combat de tranchées. Lorsque la fumée se fut dissipée, il apparut (au 14^{ème} coup) que les noirs se trouvaient en meilleure posture, ayant 2 pions de plus.

Intelekt décida en toute connaissance de cause que cela suffisait et qu'il serait raisonnable de forcer l'adversaire à faire l'échange des dames (coups 18 et 19). Comme il semblait tant insister, les noirs décidèrent de se ranger à son avis.

A partir de ce moment, les noirs purent

Tabel 5

1.	e2-e4	c7-c5	52.	Ke7-d8?	Ra4-d4†
2.	g2-g3	e7-e5	53.	Kd8-c8	Re1-e8†
3.	Bf1-g2	d7-d6	54.	Kc8-b7	Bf3-g2?
4.	b2-b3	Nb8-c6	55.	Kb7-a7	Rd4xd3
5.	Bc1-b2	Nc6-d4	56.	c6-c7†!	Kg6-f5
6.	Ng1-e2	Bc8-g4	57.	Rb6-b8!	Rd3-a3†
7.	Nb1-c3	Nd4-f3†!	58.	Ka7-b6	Ra3-b3†
8.	Bg2xf3	Bg4xf3	59.	Kb6-a7	Rb3-a3†
9.	Rh1-f1	Ng8-f6	60.	Ka7-b6	Ra3-b3†
10.	d2-d3	h7-h5	61.	Kb6-c5	Re8xb8
11.	h2-h4	Kd8-a5	62.	c7xb8	Rb3xb8
12.	Qd1-d2	g7-g6	63.	Kc5-d4	Bg2-c6?
13.	O-O-O	Bf8-h6!	64.	Kd4-c5	Bc6-a4
14.	Ne2-f4	e5xf4	65.	Kc5-d6	Kf5-e4
15.	Nc3-e2	f4xg3	66.	Kd6-e6	Ba4-c6
16.	Ne2-f4	Qa5xd2†	67.	Ke6-f6	Ke4-d3
17.	Rd1xd2	.....	68.	Kf6-g7	Kd3-e2
	"I knew that"	.....	69.	Kg7-h6	Bc6-f3
	.....	g3-g2	70.	Bg5-f4	Rb8-b6†
18.	Rf1-g1	Bh6xf4	71.	Kh6-g5	Ke2-d3
19.	Bb2xf6	O-O!	72.	Bf4-c7	Rb6-b5†
20.	Bf6-g5	Bf4-h2!	73.	Kg5-f4	Kd3-e2
21.	Rg1xg2	.....	74.	Bc7-e5	Bf3-d5
	"Dummy!"	.....	75.	Be5-c3	Rb5-b1
	.....	Bf3xg2	76.	Kf4-f5	Rb1-g1
22.	f2-f4	f7-f6	77.	Bc3-d4	Rg1-c1
23.	Bg5-h6	Bh2xf4	78.	Kf5-g6	Ke2-d3
24.	Bh6xf4	Bg2-h3	79.	Bd4-e5	Rc1-f1
25.	Bf4xd6	Rf8-c8	.....	.....	.....
26.	Rd2-f2	f6-f5	.....	.....	.....
27.	e4xf5	Bh3xf5	.....	.....	.....
28.	Rf2-g2	Rc8-e8?	148.	Kg6-g5	.....
29.	Bd6-c5	Re8-c8			
30.	b3-b4	Kg8-h7			
31.	Kc1-d2	Bf5-e6			
32.	c2-c4	a7-a5			
33.	a2-a3	Be6-h3			
34.	Rg2-e2	a5xb4			
35.	Re2-e7†	Kh7-h6			
36.	Bc5-e3†	g6-g5			
37.	Be3xg5†	Kh6-g6			
38.	a3xb4	Bh3-g2			
39.	Kd2-c3	Rc8-f8			
40.	Re7-e6†	Kg6-g7			
41.	c4-c5	Rf8-f2			
42.	Re6-e5	Bg2-c6			
43.	Kc3-d4	Rf2-f1			
44.	b4-b5	Bc6xb5			
45.	Re5-e7†	Kg7-g6?			
46.	Re7xb7	Bb5-c6			
47.	Rb7-b6	Ra8-a4†			
48.	Kd4-e5	Rf1-e1†			
49.	Ke5-d6	Bc6-f3			
50.	c5-c6	Re1-d1			
51.	Kd6-e7?	Rd1-e1†			

ce qui donna la situation suivante:

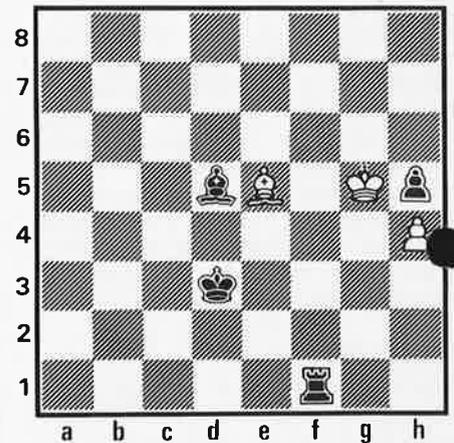


Tableau 5. Là encore l'ordinateur joue avec les pièces noires. Les blancs utilisent une tactique passive pour attirer Intelekt hors de sa tanière. Ce fut une erreur fatale.

peu à peu consolider leur avantage et en tirer peu à peu profit. Ils tentèrent, pour voir, de poser un petit piège en proposant le coup 31: *e5-e4†*; au coup *Kd3xe4* devrait suivre le *Nc4-d2†* ce qui permettrait de gagner une tour. Mais Intelekt, qui n'était pas né de la dernière pluie, ne se laissa pas prendre. Après quelques manœuvres (coups 33 à 39 inclus), on se trouva en face d'un damier sur lequel la plus grande partie des pièces étaient clouées dans un coin, ce qui finalement se transforma en fin de partie du type deux (pions) contre un. A la grande surprise des noirs, Intelekt donna l'impression de vouloir

chasser les tours à l'aide de son roi. En mesure de représailles et pour éviter toute mauvaise surprise, les noirs décidèrent la promotion de leur pion (coup 43). Le roi blanc tenta un vain retour.

Les deux parties précédentes vous ont peut-être donné l'impression qu'il n'est pas si difficile que cela de battre "le monstre". Il vaut mieux quand même ne pas faire preuve d'un excès de confiance. La figure 5 vous donne les positions au coup 19: Intelekt voulait visiblement faire l'échange des dames. A ce point du jeu, les noirs se sont demandés s'il n'y avait pas lieu de

jouer 19. . . Qa5-c3. Pour plusieurs raisons, dont la moindre n'était pas, qu'il "y avait anguille sous roche", ils choisirent le coup décrit plus haut (e4xd3). Ce qui n'empêcha pas la question, "que se passerait-il si...?", de rester suspendue comme une épée de Damoclès. Sachant qu'il était fort simple d'effectuer un repositionnement des pièces, nous avons également essayé l'autre variante. La suite à ce départ est donnée dans le tableau 4.

Le coup-clé est 23 Qb5-e8† ; il semble contenir une menace de mat très, très proche. Mais rien n'en sortit; 25 Rh1xh7 aurait sans doute été meilleur que 25 Qe7xh7†. Cela donnait un peu d'air aux noirs et allongea un peu le jeu, mais le résultat final était déjà déterminé. Pour être honnête, nous trouvons que la partie finale de son jeu manque un peu de force. Il parvient à ses fins, mais pas par le chemin le plus court. L'auteur nous répond qu'il n'a bien moyen d'améliorer ce point faible, mais que cela allongerait le programme de 50%... Laissons donc cela pour un peu plus tard...

Troisième partie

Voici un jeu intéressant. Intelekt a les noirs. Les blancs tentent sciemment d'attirer les noirs. Il apparaît bien vite qu'il est mortel de donner une chance à Intelekt: au niveau 3 déjà, il sait fort bien utiliser la moindre erreur de son adversaire.

La première surprise arrive au 7ème coup: Nd4-f3†! Un suicide? A première vue peut-être, mais la suite du jeu nous prouve qu'il n'en est rien. La situation est pratiquement sans espoir, lorsqu'au 13ème coup les blancs font une faute grossière, ce dont ne manque pas de profiter immédiatement Intelekt. C'est le début de la bataille, et les noirs scellent leur victoire au 20ème coup: Bf4-h2.

Il ne s'occupe même pas de ses tours, ayant en vue des choses beaucoup plus importantes. Traiter les blancs de "Dummy" après le jeu de leur seule possibilité (Rg1xg2) fut la goutte qui fit déborder le vase. Les blancs décidèrent de jouer "méchamment", mais cela n'y changea rien.

Il n'y eu bientôt plus de suspense. Les blancs tentèrent de poser un dernier collet au cours des 42ème et 43ème coups: jouer au 44ème coup: 44 Bg5-e3, ce qui permettrait de faire avancer le pion en h5. Cela rata. Après 50 coups, les blancs n'avaient plus assez de ressources morales pour se concentrer plus profondément. Faire 51 c6-c7 aurait sans doute été meilleur que Kd6-e7; 52 Ke7-d7 aurait peut-être ouvert plus de possibilités que Ke7-d8. De toutes façons, il semblait que le sort en fut jeté.

Les coups 57 . . . 60 semblaient permettre un résultat nul assuré, suite à une répétition de coups, mais les blancs étaient curieux de voir comment Intelekt se débrouillerait pour gagner. Ce fut un désappointement. Visiblement dépassé par les événements, il avança une tour pour opérer une diversion. Après avoir atteint le 73ème coup, les blancs, dépités, passèrent Intelekt sur "Autoplay" pour voir s'il était capable de s'infliger un mat (un auto-mat en quelque sorte!). Lorsque fut passé le 79ème coup, il sembla qu'il était temps de se coucher de façon à lui laisser une nuit de réflexion. Le matin suivant, on verrait bien quelles auraient été les conclusions de la "bête". Ce fut une autre déception: il était toujours encore en train de faire des ronds dans l'eau et n'était arrivé à aucune conclusion. Il ne restait qu'une chose à faire pour trancher ce nœud gordien: tirer le câble d'alimentation hors de la prise. Ce qui fut fait.

Si nous en tirions la morale: Intelekt joue de façon agréable, mais il n'arrive pas toujours droit au but au cours des fins de parties. C'est d'ailleurs une observation que l'on rencontre fréquemment lorsqu'il s'agit d'ordinateurs pour jeu d'échecs. Heureusement que cela ne nuit que très peu à son point fort: le milieu de partie. Le vrai combat au cours d'une partie se situe au milieu. C'est lui qui détermine l'issue finale de la bataille. Il faut attendre une position dominante qui sera déterminante. Que nous reste-t-il à ajouter? Le perdant se rendra souvent à partir du moment où l'issue du combat est irrémédiable. Si vous persistez à tenter de terminer la partie contre un joueur humain, vous vous rendrez rapidement compte que le sort en est jeté, vous ne vous obstinez donc pas. Lorsque vous jouez contre Intelekt, il est fort possible que le jeu s'enlise en finale et c'est pour cette raison-là que vous coucherez votre roi.

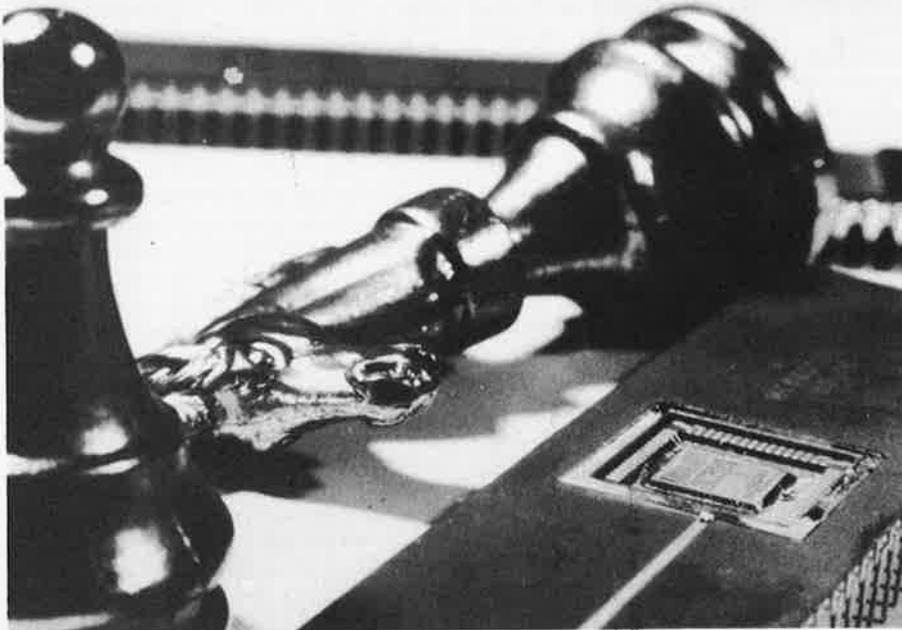
En guise de conclusion

Le numéro du mois de février 1979 comportait deux articles sur les échecs: "ordinateur et échecs", et "comment j'ai battu le monstre". Nous avions, à ce moment, donné les principes de base qui régissent la construction d'un programme destiné à jouer aux échecs et parlé assez longuement des faiblesses de ces mêmes programmes. Les principes que suit Intelekt sont ceux de la force brute, de la puissance d'un microprocesseur de 16 bits. Il essaie de profiter des points faibles de son adversaire en utilisant une stratégie des grands moyens pour aller droit au but. Ce qui est étonnant, c'est que cela puisse marcher! Le joueur d'échecs moyen trouvera en Intelekt un adversaire redoutable. Nous devons même nous féliciter du fait que son "père" ne lui ait pas enseigné trop de ruses. Il serait vraiment insupportable de se faire balayer par une poignée de composants électroniques, alors qu'elle ne "réfléchit" que quelques secondes par coup!

Il faut cependant reconnaître qu'il reste des points à améliorer: la fin du jeu étriquée, la promotion des pions en pièces autres qu'une dame etc...

Améliorer ces points coûte de la mémoire, mais il y a sûrement moyen de modifier cela. Comme vous avez pu le constater, son "intelligence" est confinée dans une EPROM... alors qui sait?

Le destin d'Intelekt est d'être l'adversaire d'un joueur humain, c'est pour cette raison qu'il n'aime pas du tout résoudre des problèmes, tout seul dans son coin. Quoi d'autre? Cela fait un moment que nous cherchions un adversaire pour des parties d'échecs sans nombre, êtes-vous dans le même cas? Il est peut-être temps de faire la connaissance d'Intelekt.



Quelques échos de vos démêlés avec notre micro-ordinateur

Voici ce que nous pouvons répondre à vos questions, remarques et critiques: il n'y a rien de vraiment nouveau en fait. Les informations que nous donnons ici figurent pour la plupart dans l'un des deux livres consacrés au Junior Computer. Il se peut que l'une ou l'autre fois il faille aussi savoir lire entre les lignes.

Si après cela il manque encore des points sur les "i" de "Junior Computer" ...

1er problème: calcul décimal

Nous avons vu dans le livre 1 qu'il est possible de calculer aussi bien en binaire qu'en décimal. Pour calculer en décimal on fait usage de l'instruction SED (F8),

dans le registre P sauvegardé (00F1) et restaurée après le retour du moniteur (section de programme GOEXEC). Ceci implique toutefois une modification dans l'EPROM:

```
1C1A 4C 32 1C JMP START
```

et

```
1C31 78      SEI
1C32 D8      CLD
```

D=0 START (temporairement) calcul binaire

On obtient de cette façon que la partie centrale START commence par l'instruction CLD. De même après SAVE il n'est question que de calcul binaire, et toutes les touches fonctionnent normalement. Voici un exemple simple de calcul décimal. Nous reprenons le programme d'addition de la page 68 du livre 1:

chronique du Junior Computer

Questions, remarques, suggestions, souhaits, plaintes et critiques (parfois amères ...) émanant tantôt de particuliers, tantôt d'enseignants, nous parviennent par téléphone, par telex, par lettre, et fournissent la matière du présent article. Nous avons retenu un certain nombre de points d'achoppement que nous allons traiter un à un. Il est probable qu'à leur tour, ces lignes soulèvent une nouvelle vague de questions ...

ce qui peut poser des problèmes lorsqu'à la fin du déroulement du programme figure une instruction BRK, ou lorsqu'en mode pas à pas on saute dans le moniteur (1C00) après exécution de l'instruction. Que se passe-t-il dans ce cas-là?

Quand lors d'un saut dans le moniteur l'indicateur D est à 1, il se passe des choses ... En effet, les touches F, +, AD, DA, PC et GO sont inopérantes. La fonction des touches de données A ... F est perdue. Par contre la touche A assure la fonction de la touche AD, la touche B assure la fonction de la touche DA, la touche C assure la fonction de la touche +, la touche D la fonction de la touche GO et la touche E la fonction de la touche PC. Autrement dit la fonction numérique des touches A ... F est perdue. Il n'est donc pas possible d'accéder directement à des adresses comportant les valeurs A ... F. On y arrive toutefois par un chemin détourné: il faut introduire l'adresse la plus proche qui ne comporte que des valeurs comprises entre 0 et 9, puis incrémenter cette adresse avec la fonction + assurée dans ce cas par la touche C ...

Voilà qui est simple! ... Comment cela se fait-il?

Au cours de la routine moniteur GETKEY, la valeur de la touche est déterminée par l'addition de zéro, une ou deux fois 07 à une valeur de base. Tout se passe bien tant que nous sommes en mode binaire.

N'y a-t'il donc rien à faire à cela? Si, bien sûr! Faire en sorte que la routine SAVE du moniteur comporte comme la routine RESET l'instruction CLD, dont le code opération est D8. Ce qui n'occasionne aucun inconvénient puisque la situation D = 1 est maintenue

```
0100 18      CLC
0101 A9 13   LDA # 13
0103 F8      SED          D=1 calcul décimal
0104 69 08   ADC = 08
0106 D8      CLD          D=0 calcul binaire
0107 00      BRK
1A7E 00      le vecteur nous ramène
1A7F 1C      au moniteur
```

Après que l'on a introduit l'adresse de début du programme, il suffit d'appuyer sur la touche GO pour lancer le programme, lequel sera suivi par un saut dans le moniteur. Les touches fonctionnent alors normalement puisqu'après l'addition nous sommes repassés en mode binaire. On trouve le résultat de l'addition (21) à l'adresse 00F3.

Voici une autre possibilité:

```
0100 18      CLC
0101 A9 13   LDA # 13
0103 F8      SED          D=1 calcul décimal
0104 69 08   ADC # 08
0106 00      BRK
1A7E 00      le vecteur IRQ conduit
                vers 1A00
1A7F 1A
1A00 D8      CLD          D=0 calcul binaire
1A01 4C 00 1C JMP.SAVE   saute dans le moniteur
```

A la fin du programme, l'instruction BRK nous conduit via le vecteur IRQ à l'adresse 1A00, là on repasse en mode binaire puis on saute dans le moniteur. La méthode que nous venons de décrire est la plus commode lorsque le programme est parcouru d'une seule traite, et la seule possible lorsque le programme est parcouru en mode pas à pas.

Mais ce n'est encore pas tout! Pour le mode pas à pas, il faut aussi une modification matérielle. Il est interdit de parcourir le moniteur pas à pas. Ceci en raison même des fonctions du moniteur qui doit gérer le clavier et l'affichage, et nécessite pour cela un nombre important d'instructions exécutés séquentiellement.

C'est ainsi qu'est justifiée la présence de la porte N5 sur le schéma de principe du Junior Computer. Tant que le signal K7 est au niveau logique haut (l'Eprom n'est pas adressée) une NMI est émise à chaque impulsion SYNC (délivrée au cours de la phase "code opération" d'une instruction); chaque NMI ainsi émise conduit à un saut dans le moniteur après traitement de l'instruction en cours (à condition que le vecteur NMI soit positionné sur 1C00). Si par contre K7 est au niveau logique bas (moniteur adressé), il n'y a pas d'émission de NMI.

Parmi les extensions à venir figure le moniteur de gestion de l'imprimante dont les adresses sont 1000 . . . 13FF et qui sera sélectionné par K4. Ce moniteur ne pourra pas non plus être parcouru en mode pas à pas. Ceci implique une modification du circuit autour de N5, comme l'indique en détail la figure 1b. Il y a à présent deux possibilités de déclencher l'émission de NMI via SYNC. Pour un signal on se sert de K4 ou K7, et pour l'autre K6. (Nous n'avons pas encore dit le dernier mot sur la figure 1b; la pratique suivra plus tard). Ce qui se passe à présent, c'est que du fait que K6 est connecté, il ne sera pas possible de parcourir en mode pas à pas un programme stocké en page 1A. Le programme d'addition décimale peut de ce fait être parcouru également en mode pas à pas.

1

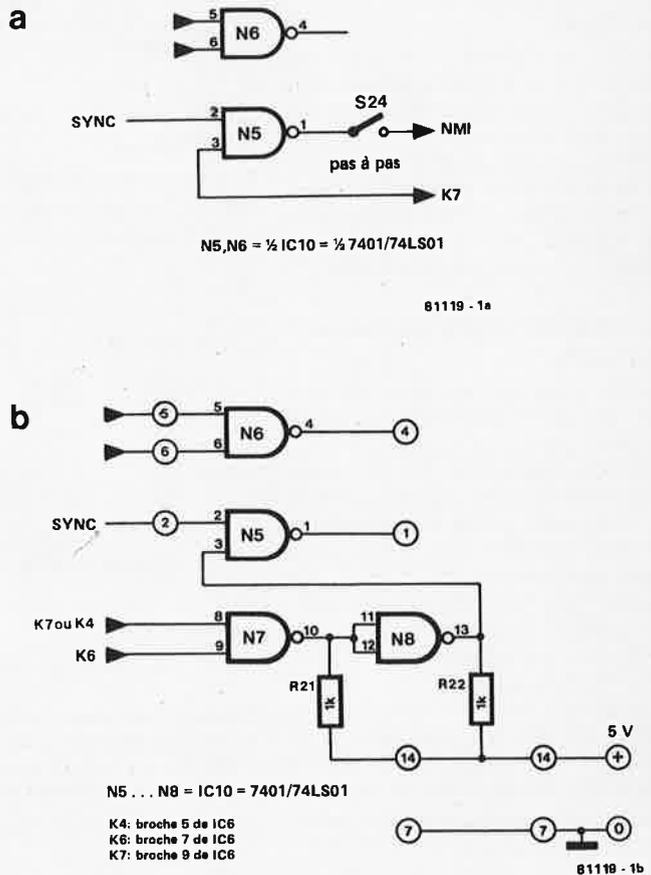


Figure 1. Le matériel nécessaire pour inhiber la procédure pas à pas lorsqu'on se trouve dans le moniteur (1a) ou dans une des deux zones d'extension sélectionnées respectivement par les signaux d'extension K4 ou K7 et K6 (1b).

2ème problème. une touche "--"

Comme vous le savez, il est possible de passer d'une adresse à la suivante en faisant usage de la touche "+". Et ceci tant que l'on veut. Ainsi on peut parcourir octet par octet un programme qui se trouve en mémoire. Bien souvent il serait souhaitable de pouvoir revenir sur pas, d'où l'intérêt d'une fonction "--", qui décrémenterait l'adresse affichée. Qu'à cela ne tienne: il suffit de positionner le vecteur NMI (1A7A - 1A7B) sur l'adresse 1A00 à laquelle se trouve le programme suivant que l'on aura introduit au préalable:

MIN 1A00 48	PHA	sauve l'accu
1A01 A5 FA	LDAZ-POINTL	charge l'octet d'adresse droit
1A03 D0 02	BNE ADL	branchement vers ADL si A ≠ 0
1A05 C6 FB	DECZ-POINTH	décrémente POINTH
ADL1A07 C6 FA	DECZ-POINTL	décrémente POINTL
1A09 68	PLA	restaure l'accu
1A0A 40	RTI	retour au moniteur

Il suffit maintenant d'actionner la touche ST pour que l'adresse affichée soit décrémentée, et apparaisse l'adresse immédiatement inférieure avec son contenu. Il est donc possible de parcourir un programme dans tous les sens. Rien ne vous empêche de passer en mode DA pour modifier le contenu de l'un ou l'autre emplacement que vous aurez atteint "à l'écrevisse". NB: cette procédure est également fort

2

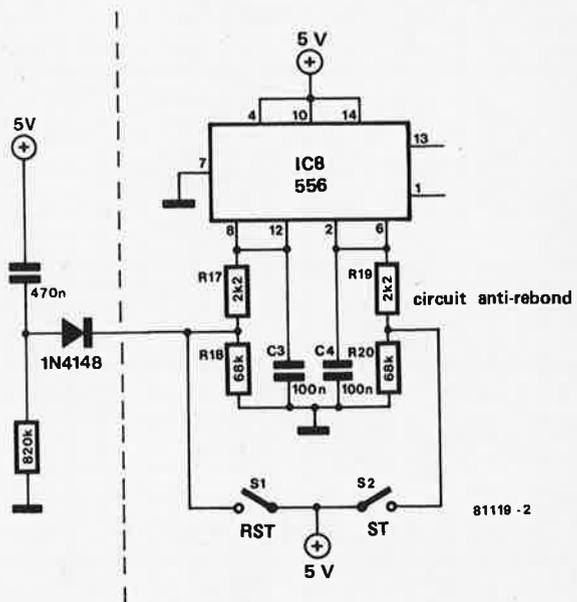


Figure 2. Du café fort pour commencer la journée: trois composants supplémentaires suffisent pour faire un RESET automatique lors de la mise sous tension du Junior Computer.

pratique pour examiner le contenu de la pile (adresses 01FF et moins).

3ème problème: lancement automatique

Lorsque le Junior Computer a été mis sous tension, il faut encore actionner la touche RST pour lancer le moniteur. Avec le circuit de la figure 2 (une contribution de H.P. Diehl) il est possible de se passer de la touche RST pour lancer le moniteur. Trois composants supplémentaires suffisent. Prudence toutefois, et gare aux courts-circuits!

4ème problème: mode adresse et mode donnée

Lorsque le moniteur est lancé via une pression sur la touche RST ou via le vecteur NMI après une instruction BRK ou en mode pas à pas, on se trouve automatiquement en mode adresse (AD). Aussi est-il inutile d'actionner la touche AD comme nous l'indiquons dans nos programmes du livre 1. La touche AD n'est indispensable que lorsque l'on quitte le mode DA pour revenir en mode AD. La différence entre ces deux modes est la suivante:

- en mode AD, une pression sur une touche de donnée conduit à la modification du contenu de quatre afficheurs au moins, c'est à dire les

quatre afficheurs d'adresse; et éventuellement aussi à celle des deux afficheurs de donnée;

- en mode DA, seul le contenu des deux afficheurs de donnée est modifié.

5ème problème. interrupteur d'affichage

L'interrupteur d'affichage (S25) permet de mettre l'affichage du Junior Compu-

ter hors service. Il ne nous est pas difficile d'imaginer que bien des fois vous vous êtes trouvé dans une situation embarrassante au beau milieu de la nuit: il est tard, la journée a été longue, et vous avez dans votre machine un programme dans que vous aimeriez reprendre le lendemain sans avoir à le réintroduire à la main. Ne débranchez pas l'ordinateur, mais contentez-vous de déconnecter l'affichage. De cette manière vos sessions "à rallonge" n'auront pas d'effet néfaste sur la longévité de vos afficheurs. Lorsque vous voudrez reprendre votre travail, il suffira de remettre l'affichage en service.

Notez que très bientôt tout cela sera de la vieille histoire puisque vous disposerez de l'interface cassette qui vous permettra de ranger vos programmes sur cassette.

Dans certains cas (rares), il peut arriver que lors de la remise au service de l'affichage, les choses tournent mal. Le condensateur C2 (figure 3a) doit être rechargé à ce moment, et il se peut que sur la ligne d'alimentation +5 V se produise une perturbation dont la conséquence est catastrophique: le contenu de la mémoire vive que l'on a soigneusement conservé est partiellement ou totalement altéré par cette impulsion parasite. Cet incident pour le moins désagréable, risque alors de

3

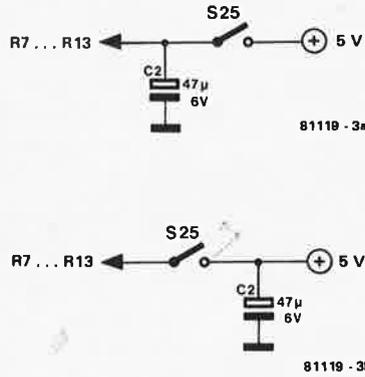


Figure 3. Pour éviter que le fait de remettre en circuit l'affichage du Junior Computer n'altère le contenu de la mémoire vive, il faut modifier le branchement de C2.

4

H \ L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

81119-4

Figure 4. Voici un tableau qui fera plaisir aux poètes hexadécimaux qui disposeront ainsi de la liste complète des 128 configurations qu'il est possible d'obtenir avec 7 segments.

mettre *vo*tre mémoire et votre patience à rude épreuve. Le remède: relier la borne positive de C2 à l'autre extrémité de S25 et le problème sera résolu.

6ème problème: re-lire le Junior Computer

Le mois dernier vous avez pu trouver dans nos colonnes un article traitant d'un journal lumineux sur le Junior Computer. Voici un complément sous la forme du tableau de la figure 4. Il s'agit d'une contribution de H.D. Mulder. Ce tableau donne les 128 (2⁷) possibilités de configurations 7 segments. Les configurations qui se trouvent sur une même ligne horizontale relèvent d'octets dont le quartet gauche est identique; et les configurations qui se trouvent sur une même ligne verticale relèvent d'octets dont le quartet droit est identique. Ceci résulte du fait que pour qu'un segment s'allume, il faut que le bit correspondant soit à zéro.

7ème problème: introduction de données

En mode donnée - obtenu par une pression sur la touche DA - on peut introduire une donnée à l'adresse affichée momentanément. Mais pas toujours! Voyons l'exemple suivant:

touches	affichage
RST (AD)	XXXX XX
1 E 7 C	1F7C 88
DA	1F7C 88
A B	1F7C 88

Le contenu de l'adresse 1F7C reste 88 malgré la tentative de modification. Ceci est dû au fait que cette adresse fait partie de l'Eprom, qui bien sûr ne contient que des données qu'il est impossible d'altérer. Autre exemple:

RST (AD)	XXX XX
0 7 B E	07BE YY
DA	07BE YY
2 F	07BE YY

(YY ≠ 2F)
Là encore, rien ne se produit; mais cette fois parce que dans la version standard du Junior Computer cette adresse ne correspond à rien, il est donc impossible d'y écrire quelque chose. Il n'est pas possible non plus d'écrire à l'adresse 1AD5 (RDFLAG dans le PIA)

8ème problème: lecture de données

Le moniteur assure l'affichage des données sur les deux afficheurs de droite. Il arrive que dans certains cas la lecture de ces données soit impossible en raison de l'instabilité de l'affichage, ou plus précisément, en raison du défilement trop rapide des données. Ce phénomène insolite se produit lorsqu'on

adresse les cellules RDTDIS (1AD4) et RD TEN (1ADC). Pendant le déroulement du moniteur, le contenu de l'adresse affichée est lu périodiquement. Et lorsque l'on sait que le contenu du registre de données du temporisateur se modifie constamment, on ne s'étonne plus de l'instabilité de l'affichage à ces adresses.

9ème problème: adresses du PIA

Tout le chapitre 6 du second livre est consacré au PIA. Il est nécessaire d'y revenir ici pour donner quelques précisions. Une opération de lecture du compteur de temps avec IRQ non autorisée se fait à l'adresse 1AD4, dans la cellule RDTDIS (Read Timer Disabled). Et la même opération de lecture avec IRQ autorisée se fait à l'adresse 1ADC, dans la cellule RD TEN (Read Timer Enabled). Une opération de lecture des cellules CNTA...CNTD et CNTE...CNTH n'a aucun effet sur les modes interruption et interrogation. C'est avec une opération d'écriture dans l'une de ces cellules que l'on peut choisir l'un ou l'autre mode.

Il est possible d'accéder aux 19 cellules du PIA par plusieurs adresses différentes. Le tableau 1 de la page 71 du livre 2 montre comment et pourquoi ceci est possible. Sous A0...A6 il y a des croix (x) à la première ligne de ce tableau. C'est à dire que pour l'adressage de la RAM du PIA, l'état de ces lignes est indifférent; ce qui est exact, puisque cet espace s'étend de 1A00 à 1A7F. Les croix qui apparaissent par ailleurs dans ce tableau sont correctes aussi, mais elles impliquent que pour une même cellule il y a plusieurs adresses possibles. Ainsi la ligne d'adresse A8 peut être indifféremment haute ou basse: tout le PIA pourra donc être adressé sous 1A00...1AFF ou sous 1B00...1BFF. Un autre exemple: pour l'accès au port A (PAD), les lignes A3, A4, A5 et A6 n'ont pas d'importance. On trouvera donc PAD aux adresses 1A80, 1A88, 1A90, 1A98, 1AA0, 1AA8, etc.; plus toutes les adresses auxquelles on peut y accéder en page 1B. On arrive ainsi à 32 adresses possibles pour un seul et même emplacement de 8 bits! Pour les autres emplacements du tableau, il en va de même, selon le nombre de croix qui figurent sur la ligne correspondante.

Tout ceci n'est pas d'une importance capitale, mais il est tout de même bon de le savoir. Retenons que la situation est comparable avec celle d'un immeuble qui aurait plusieurs adresses postales, ou plusieurs numéros dans une même rue, mais dont la boîte à lettres se trouverait à la première adresse ou au premier numéro.

10ème problème: adressage octuplé

Peut-être avez-vous déjà remarqué que dans la version standard du Junior Computer, chaque emplacement est accessible à huit adresses différentes.

5

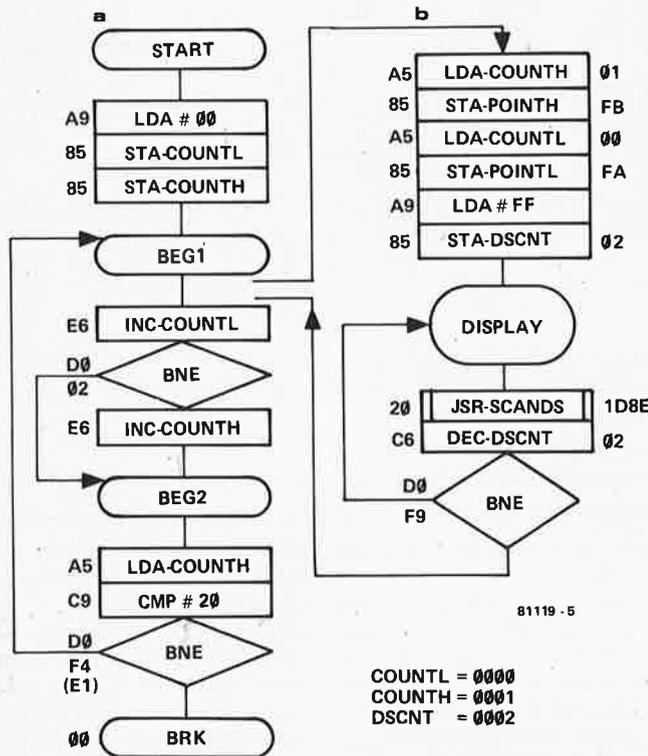


Figure 5. L'ordinogramme du programme compteur du livre 1 modifié de telle sorte qu'on puisse suivre le comptage sur l'affichage.

Ceci est dû au fait que sur 64 K de mémoire adressable, il n'y en a que huit de décodés. Les lignes d'adresses A13, A14 et A15 ne sont pas utilisées, n'étant reliées à rien! Il en résulte que toutes les pages 0X, où X = 0...F sont confondues avec les pages 2X, 4X, 6X, 8X, AX, CX et EX (autant de numéros de pages qui commencent par un chiffre pair). Toutes les pages 1X, où X = 0...F, sont confondues avec les pages 3X, 5X, 7X, 9X, BX, DX et FX (autant de numéros de pages qui commencent par un chiffre impair). On a vu au cours du 9ème paragraphe que le port A (PAD) est accessible à 32 adresses "différentes". A la lumière de ce que nous venons de voir, nous pouvons affirmer que ce même registre PAD possède donc 8 x 32, soit 256 adresses!!!

Dans l'article "Extension mémoire pour le Junior Computer" publié en Décembre 1980, nous avons expliqué ce qu'il faut faire pour supprimer cet adressage octuple, afin de rendre possible la connexion d'une carte RAM/EPROM.

L'adressage multiple concerne aussi bien des programmes résidents (moniteur, etc) que des programmes d'applications:

- 4C DF 02 (JMP 02DF) est identique à 4C DF E2 (JMP-E2DF).
- 8D 3C 03 (STA 033C) est identique à 8D 3C 93 (STA 933C).
- AD 0 0 F 3 (contenu de l'accum): on trouvera la même chose à l'adresse 20 F3: AD 2 0 F 3.

11ème problème: édition revue et corrigée

Le livre 1 est disponible depuis la fin 1980. On y trouve un programme de compteur logiciel en page 85. A ce stade, le lecteur n'est pas sensé connaître la routine SCANDS, ce qui est chose faite quelques pages plus loin. Voici, pour les Juniors de la première heure, de quoi modifier le programme de telle sorte qu'ils puissent voir le comptage sur l'affichage (tableau 1).

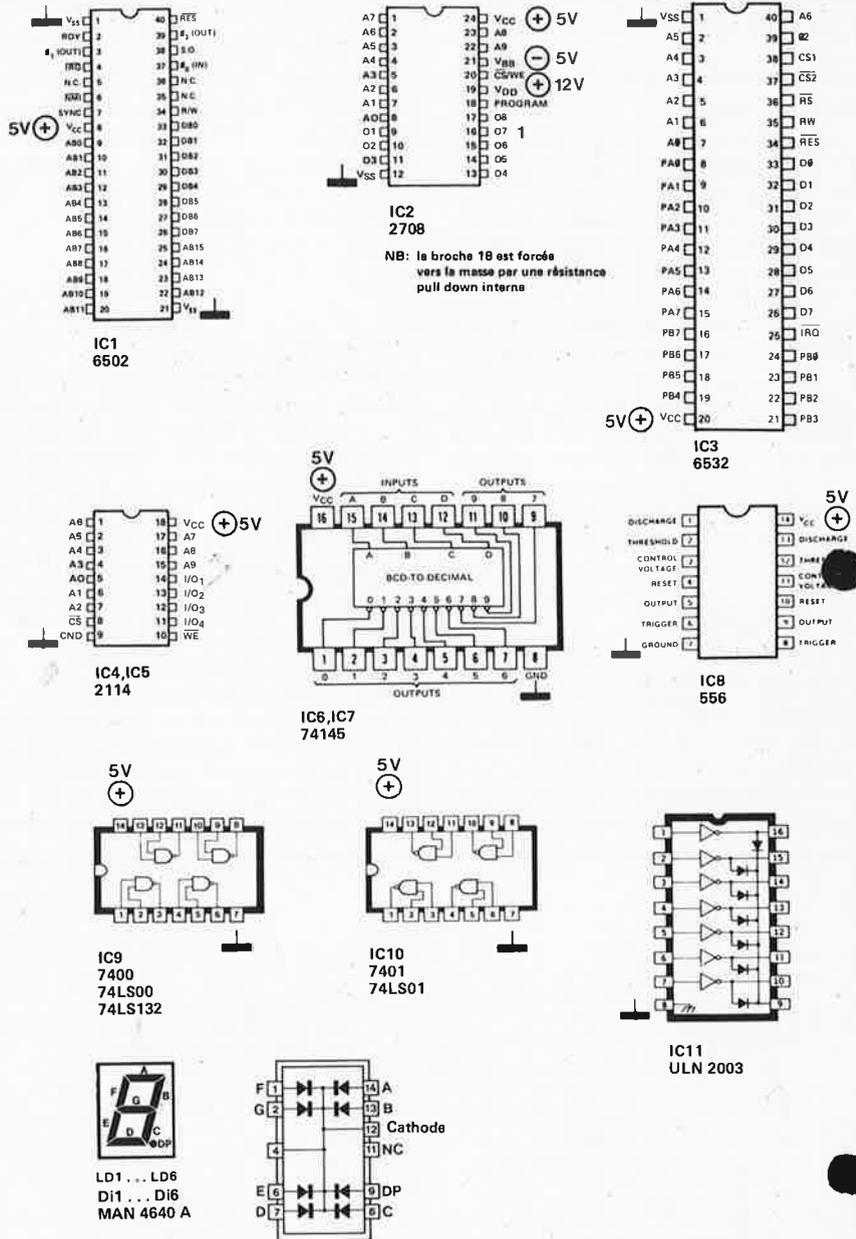
Notez que la présentation des programmes ne se fait plus sous forme d'une séquence de frappe, mais sous une forme plus compacte: une première colonne pour les noms de labels, puis une colonne avec les codes opération, les adresses et les données, puis une colonne de mnémoniques, et enfin une dernière colonne avec d'éventuels commentaires.

Une dernière remarque; il n'est pas nécessaire, ou plutôt indispensable, de rajouter la lettre Z au mnémonique d'une instruction d'adressage en page zéro: ceci pour justifier le fait que parfois nous l'omettons.

12ème problème: le J.C. en chantier...

... ou le chantier du Junior Computer.

6



NB: la broche 4 n'est pas utilisée. les broches 3, 5, 10 n'existent pas et la broche 11 n'est pas connectée

81119 - 6

Figure 6. Le brochage de tous les circuits utilisés dans le Junior Computer, afficheurs compris.

Nous savons qu'à l'heure actuelle plusieurs Kilo-Junior-Computer ont été construits et pourtant nous n'avons eu affaire qu'à un très faible pourcentage de montages défectueux; ce qui ne nous a pas surpris le moins du monde. Nous ne sommes pas encore tout à fait remis par contre de certains "monstres" que nous avons eu à soigner! Jugez-en vous même d'après ce que vous voyez sur les photos en figures 7 et 8... Sans commentaire! Qui s'étonnera que le régulateur +5 V chauffe, il est si bien calfeutré sous son radiateur? D'ailleurs l'énergumène qui est à l'origine de ce bricolage fait preuve d'une certaine logique: la

chaleur monte, se dit-il, à en croire les lois de la thermodynamique, elle risque de soulever le radiateur! Conséquence, je l'assujettis solidement avec deux clous. Et de là à dire que c'est notre faute, il n'y a pas loin: n'est-il pas vrai que nous avons pas prévu cette éventualité dans notre chapitre consacré au montage du Junior Computer... Revenons à des choses plus sérieuses à présent: Un point de test du bon fonctionnement de l'horloge (avec l'oscilloscope) est constitué par l'anode de D1 et la broche 37 d'IC1. Si vous touchez ce point avec la main, même fugitivement, vous perturbez le fonc-

7

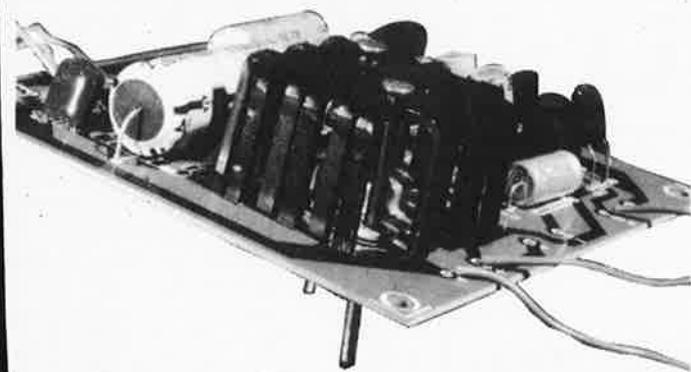


Figure 7. Vue aérienne d'un circuit d'alimentation construit par un de nos lecteurs.

8

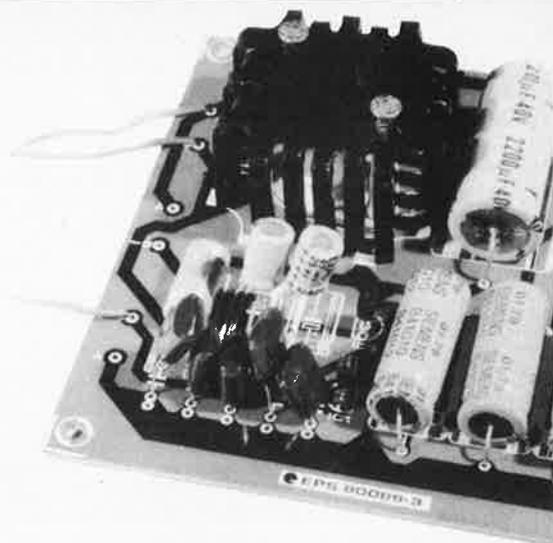


Figure 8. De ce côté-ci les choses ne s'arrangent guère...

START	0210	A9	00	LDA #00
	0212	85	00	STAZ-COUNTL
	0214	85	01	STAZ-COUNTH
BEG1	0216	A5	01	LDAZ-COUNTH
	0218	85	FB	STAZ-POINTH
	021A	A5	00	LDAZ-COUNTL
	021C	85	FA	STAZ-POINTL
	021E	A9	FF	LDA #FF
	0220	85	02	STAZ-DSCNT
DISPLAY	0222	20	8E 1D	JSR-SCANDS
	0225	C6	02	DECZ-DSCNT
	0227	D0	F9	BNE DISPLAY
	0229	E6	00	INCZ-COUNTL
	022B	D0	02	BNE BEG2
	022D	E6	01	INCZ-COUNTH
BEG2	022F	A5	01	LDAZ-COUNTH
	0231	C9	20	CMP #20
	0233	D0	E1	BNE BEG1
	0235	00		BRK
	1A7E	00		vecteur IRQ
	1A7F	1C		

Tableau 1. Voici le programme sous sa forme améliorée. Le compteur logiciel de la page 85 du livre 1 devient visuel. Il y a encore moyen de faire mieux: remplacer à l'adresse 0222 l'instruction JSR-SCANDS (20 8E 1D) par l'instruction JSR-SCAND (20 88 1D) et vous verrez apparaître le contenu des adresses 0000...1FFF. A présent, ce petit compteur peut devenir très utile puisqu'il permet de parcourir une zone mémoire "automatiquement".

tionnement du Junior Computer (capacité parasite). Il ne vous reste qu'à débrancher l'appareil pour le rebrancher ensuite. Un signal d'horloge convenable produit les signaux $\Phi 1$ et $\Phi 2$ qui ne doivent se chevaucher en aucun cas; c'est à dire qu'ils ne doivent jamais être en même temps au niveau logique 1 ou 0. Dans certains cas, il semblerait qu'il y ait des problèmes d'adéquation entre le quartz 1 MHz et le 6502 utilisé, ce qui peut avoir pour conséquence que les signaux $\Phi 1$ et $\Phi 2$ se chevauchent. Pour remédier à ce problème, on prend une valeur de 6p8 pour C1.

Puisque nous parlons de modifications au niveau des composants, voici quelques conseils à ce sujet: pour dessouder des composants il est préférable de ne pas utiliser ni pompe ni tresse à dessouder. Il est en effet presque inévitable de détruire irrémédiablement les pistes de cuivre lorsqu'on les manipule avec le fer, la pompe, la tresse... Nous recommandons la méthode suivante: les composants à dessouder ne sont pas chers, on peut donc envisager de les sacrifier (les composants coûteux sont montés sur des supports!). On coupe les pattes à dessouder au ras du corps du composant, de manière à

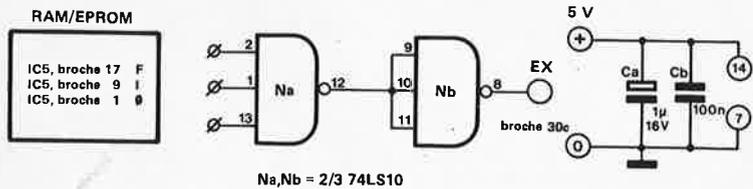
pouvoir saisir ensuite la patte coupée subsistante avec une pince (fine!); il suffit alors d'appliquer le fer chaud contre le point de soudure (ou mieux encore, contre la patte elle-même côté composants) pour pouvoir sortir le petit bout de fil. Nous pouvons garantir que cette méthode est sans risque pour les pistes cuivrées même les plus fines. Méfiez-vous des rondelles et écrous métalliques pour S24 et S25, de même que de toute quincaillerie métallique en général. Les courts-circuits peuvent avoir des conséquences fâcheuses. On préférera par conséquent la quincaillerie en plastique.

Lorsque la carte d'interface aura été publiée (le mois prochain) il faudra ramener la valeur de la résistance R5 de 4K7 à 470 ohms. Vous serez récompensés par un flanc magnifique sur le signal RAM-R/W. Il est d'ailleurs conseillé de faire la même chose pour les résistances R14, R15 et R16, de sorte que les signaux de sélection de circuit de l'EPROM, du PIA et de la RAM soient plus francs aussi.

13ème problème: les extensions

Dans notre numéro de décembre 1980 (page 76) nous avons montré comment relier la carte RAM/EPROM directement au Junior Computer. Nous avons bien dit à l'époque qu'il s'agissait d'une solution provisoire; certaines difficultés apparaissent en effet du fait que les bus d'adresses et de données ne sont pas tamponnés sur le circuit de la version standard du Junior Computer. Les choses s'arrangent on ne peut mieux avec la carte d'extension sur laquelle le connecteur est suivi immédiatement par les tampons des lignes d'adresse et de données. Cette même carte d'interface possède à son tour un nouveau connecteur d'extension auquel on pourra relier le "nouveau bus pour systèmes à μP " publié en février 1980 (page 41). Celui-ci pourra recevoir cinq cartes RAM/

9



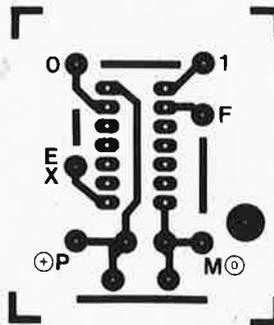
81119 - 9

Figure 9. Nouveau montage nécessaire lorsque l'on veut connecter une carte RAM/EPROM au Junior Computer standard. La liaison avec le point F ne sera pas effectuée, si les vecteurs NMI, RES et IRQ doivent être localisés dans l'EPROM de la carte RAM/EPROM.

EPROM. Sachez que le logiciel pour l'interface cassette et l'imprimante occupe une partie de l'espace mémoire RAM/EPROM disponible sur la carte, le reste étant disponible pour le programmeur. Nous reviendrons sur cette carte d'interface le mois prochain.

Un lecteur, Monsieur De Mülder, nous a communiqué une solution élégante pour résoudre le problème de la connexion d'une RAM/EPROM. Il utilise pour cela deux ou trois signaux de sortie du décodeur d'adresses principal IC5 de la carte RAM/EPROM. Le circuit de la figure 9 produit un signal EX de niveau logique bas lorsque soit la sortie 1 est basse (4K: 1000 ... 1FFF) soit la sortie 0 est basse (4K: 0000 ... 0FFF). Sur le circuit de la carte standard, le point D doit être relié au point EX. La figure 10 donne le dessin d'un petit circuit imprimé qu'a réalisé ce lecteur. On pourra le placer à côté ou juste au-dessus d'IC5 sur la carte RAM/EPROM. Si les vecteurs NMI, RES et IRQ doivent être localisés dans l'EPROM de la carte RAM/EPROM, il ne faut pas faire la liaison avec le point F.

10



81119-10

Figure 10. Dessin du circuit imprimé (côté cuivre) pour le montage représenté figure 9.

AD 0 1 0 0	GO 0101	A9
GO	0103	69
AD 0 0 F 1	00F1	24 (C=0)
DA 2 5	00F1	25 (C=1)
PC	0103	69
GO	0105	00
GO	0107	XX
AD 0 0 F 3	00F3	IC

Juste avant l'exécution de l'instruction ADC, l'indicateur de retenue (C) est mis à 1 (l'indicateur de retenue est le bit le plus à droite du registre P que l'on trouve à l'adresse 00F1). De sorte qu'avec cette opération d'écriture, le résultat final de l'addition est plus élevé d'une unité que ce qu'il était auparavant: IC au lieu de 1B.

15ème problème: BRK-cas particulier

Lorsqu'un programme est interrompu par l'instruction BRK, l'affichage donne après exécution de l'interruption logicielle, une adresse qui se situe le plus souvent deux emplacements plus loin que l'instruction BRK elle-même. A condition bien sûr que le vecteur IRQ pointe vers le moniteur. Cette particularité fait l'objet de l'ultime et sybillin paragraphe de la dernière page du

14ème problème: pas à pas

Grâce à la procédure pas à pas, c'est à dire l'exécution des instructions une à une, avec retour au moniteur après exécution de chaque instruction, il est possible de vérifier le contenu de n'importe quel emplacement dès qu'une instruction quelconque a été exécutée. Il est également permis de modifier le programme en cours d'exécution, par une ou plusieurs opérations d'écriture. En voici un exemple avec le programme d'addition de la page 68 du livre 1:

0100 18	CLC
0101 A9 13	LDA # 13
0103 69 08	ADC # 08
0105 00	BRK
1A7A 00	vecteur NMI
1A7B 1C	
1A7E 00	vecteur IRQ
1A7F 1C	

(STEP : ON)

second livre. On peut tirer profit de ce petit détail. Reprenons le programme de la page 62 du livre 1:

0200 18	CLC
0201 A9 03	LDA # 03
0203 69 07	ADC # 07
0205 8D 0A 02	STA-020A
0208 00	BRK
1A7E 00	vecteur IRQ
1A7F 1C	

Le résultat de l'addition est placé à l'adresse qui apparaît après la fin du déroulement du programme: deux emplacements derrière 0208 se trouve 020A. Vous me suivez? ...

Bibliographie

1. Junior Computer; Elektor, avril 1980, n° 22, pages 62 à 70
2. le moniteur du Junior Computer; Elektor, mai 1980, n° 23, page 31
3. un autocollant pour le Junior Computer; Elektor, juillet/août 1980, n° 25/26, page 47
4. carte RAM/EPROM; Elektor, septembre 1980, n° 27, pages 26 à 29
5. extension mémoire pour le Junior Computer Elektor, décembre 1980, n° 30, pages 76 et 77
6. Junior Computer 1, décembre 1980
7. le Junior grandit; Elektor, mars 1981, n° 33, page 46
8. lire le Junior; Elektor, avril 1981, n° 34, pages 62 et 63
9. carte d'interface pour le Junior Computer; Elektor, juin 1981, à paraître
10. Junior Computer 2, parution fin mars.

Si vous avez lu l'article du mois d'Avril, vous avez sans doute déjà compris qu'il s'agit d'un montage d'envergure, qui ne saurait être abordé sans des connaissances certaines de la technique digitale. Nous ne reproduisons plus ici le schéma synoptique; il est toutefois chaudement recommandé de se munir du premier article et du synoptique pour suivre avec profit les explications détaillées qui vont suivre. Le va-et-vient entre le synoptique et le circuit détaillé devrait permettre une compréhension plus claire et plus rapide.

Une remarque préliminaire: l'analyseur logique est divisé en trois parties distinctes: l'analyseur lui-même, le curseur, et l'alimentation. Pour éviter de surcharger cette dernière, on fait usage partout où c'est possible de circuits TTL de la famille LS.

jusqu'à la sortie de ce circuit, se fait à la cadence déterminée d'une part par la fréquence d'échantillonnage choisie, et d'autre part par le retard obtenu à l'aide du multivibrateur monostable MMV1. On dispose d'une durée de retard fixe (lorsque S19 est en position "a") qui est de 50 ns, et d'une durée de retard variable à l'aide de P1 (lorsque S19 est en position "b") qui est comprise entre 150 et 500 ns.

L'entrée A de MMV1 est reliée à la sortie de N22, qui constitue la porte pour la fréquence d'échantillonnage lors de l'entrée des données dans la mémoire. Par contre, N22 est bloquée lorsque les données sortent de la mémoire, et par conséquent la mémoire intermédiaire maintient son contenu jusqu'à ce qu'elle ait de nouveau à le transmettre à la mémoire principale.

munissez-vous de vos tables de vérité...

analyseur logique⁽²⁾

Dans notre numéro du mois d'Avril 1981, nous avons abordé l'analyseur logique sous l'angle du schéma synoptique sans rentrer dans les détails. Voici à présent le schéma détaillé de notre circuit dont nous allons examiner le fonctionnement. Nous réservons un troisième article pour le circuit imprimé et la construction de l'appareil. Puis il viendra l'extension mémoire. Notre article d'aujourd'hui est divisé en deux parties: Nous parlerons d'abord de l'analyseur proprement dit, et ensuite du curseur.

Le circuit de l'analyseur logique

La base de temps du circuit est fournie par un générateur d'horloge dont la fréquence d'échantillonnage (sampling) est ajustable. Autour d'IC 9 est construit un oscillateur dont la fréquence est de 4 MHz, pour les valeurs de condensateurs indiquées. On obtient une stabilité nettement plus grande en utilisant un quartz de 4 MHz. A partir de cette fréquence de sortie de l'oscillateur, on obtient diverses fréquences d'échantillonnage à l'aide des diviseurs par 2 et par 5 contenus dans IC 12, IC 13 et IC 14a. Le commutateur S1 permet de choisir l'une de ces fréquences d'échantillonnage. Le triple inverseur S2 donne la possibilité de modifier les facteurs de division, et d'obtenir ainsi 8 fréquences d'échantillonnage supplémentaires.

Lorsque S1 est en position "K", il est possible de connecter un générateur d'horloge externe. Celui-ci est alors relié à une des deux entrées de N12; l'autre entrée de cette porte est reliée à S3 qui permet de déterminer si le circuit doit réagir aux impulsions négatives ou positives. On trouve dans le tableau 1 les durées de l'échantillonnage correspondant aux différentes positions possibles des commutateurs S1 et S2. Les portes N20, N22 et N23 servent à commuter les fréquences d'échantillonnage variables et la fréquence de balayage fixe. Pour cela, une entrée de N20 est reliée à la sortie Q de FF2 et une entrée de N22 est reliée à la sortie \bar{Q} du même FF2. Par conséquent, l'état de FF2 détermine laquelle des deux fréquences passera. La fréquence fixe de balayage assure également l'affichage de l'ensemble du contenu de la mémoire.

Les huit entrées de données conduisent à une mémoire intermédiaire ("latch") contenue dans IC1. Le transfert des données mémorisées depuis l'entrée

La mémoire est constituée de 2101A-2 (IC 2 et IC 3) du type 256 x 4 bits, auxquels on demande de fonctionner au maximum de leur tolérance, soit à une vitesse de 250 ns, ce qui correspond à la fréquence d'échantillonnage maximale dont il est fait usage dans le montage.

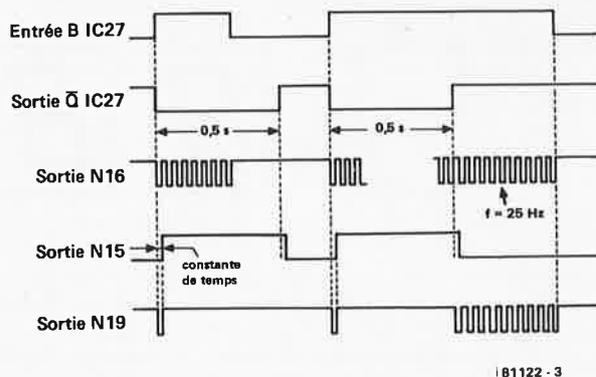
Les lignes de sortie de données conduisent bien sûr à la mémoire. Quatre d'entre elles vont à IC2 et quatre autres à IC3. Par ailleurs, ces lignes de données conduisent aussi au comparateur de mots. Celui-ci est constitué des commutateurs S5... S14 et des portes N3... N10. Les sorties à collecteur ouvert des portes sont reliées les unes aux autres, et au + 5 V de l'alimentation par R11. Aussi FF1 ne reçoit-il une impulsion de déclenchement (trigger) que lorsque les sorties de toutes les portes sont au niveau logique 1. En outre, il y a deux entrées de déclenchement externe prévues pour FF1 (via N1 et N2). L'une des entrées de chacune des portes N3... N10 est reliée directement à une des sorties de la mémoire intermédiaire IC1. Les autres entrées sont forcées au + 5 V par des résistances de rappel, et reliées au point milieu de commutateurs à trois positions. Lorsqu'un commutateur est en position "a", l'entrée de porte à laquelle il est relié se trouve au niveau logique 0; lorsqu'il est en position médiane, l'entrée correspondante est au niveau logique 1. Lorsqu'enfin le commutateur est en position "b", les deux entrées de la porte correspondante sont court-circuitées. On utilise les symboles suivants pour différencier ces différentes positions: "L", "H" et "*". En position "L", la sortie de la porte correspondante ne passe au niveau logique haut (1) que lorsque la sortie correspondante de la mémoire intermédiaire est au niveau logique bas (0) elle aussi. En position "H", la sortie de la porte

D/A du schéma synoptique de notre premier article se cache là derrière: il est en fait constitué par l'ensemble des résistances R19... R23. Le signal destiné à l'entrée Y de l'oscilloscope est donc obtenu par la conjonction des signaux suivants: le signal de sortie du multiplexeur, et le signal résultant de la sortie inverseuse du multiplexeur d'une part et du signal d'horloge d'autre part. C'est N11 qui, à travers R17 et R18, fournit ce signal complémentaire. Ainsi à chaque impulsion de balayage, on superpose au signal Y une autre impulsion. Cette impulsion superposée "pointe vers le haut" lorsque la donnée est "0", et vers le bas lorsque la donnée est "1". Cette impulsion subdivise le signal apparaissant sur le tube de l'oscilloscope, de telle sorte qu'entre deux marques figure un bit. Ceci est fort utile, on l'imagine, lorsque le niveau haut ou bas est maintenu sur plusieurs bits d'affilée. IC7 et IC8 correspondent au compteur B du schéma synoptique. Ceux-ci déterminent le moment où l'opération de lecture doit être stoppée, en délivrant une impulsion à FF2 ("set") et à MMV 2 ("start") à partir du signal d'horloge et du signal de mode de déclenchement provenant de S4. De cette manière, on obtient deux choses: d'une part la commutation de la fréquence d'échantillonnage à la fréquence de balayage, et d'autre part - et en même temps - la commutation du mode lecture au mode écriture de la mémoire (R/W - "Read/Write"). IC7 et IC8 permettent donc qu'après la phase d'écriture, la mémoire soit lue de manière convenable. Le commutateur S4 permet de positionner les entrées d'IC7 et d'IC8 sur trois valeurs différentes. Lorsque ce que nous avons appelé le compteur B délivre une impulsion Carry, FF2 bascule et l'on passe ainsi de la fréquence d'échantillonnage à la fréquence de balayage. C'est ainsi qu'est produit le signal R/W.

Voyons à présent comment fonctionne cet ensemble!

Une certaine durée d'échantillonnage est déterminée à l'aide de S1. La mémoire intermédiaire est commandée par MMV1, moyennant un certain retard. Au rythme de la fréquence choisie, la mémoire intermédiaire transfère à ses sorties les données présentes à ses entrées. Les commutateurs S5... S15 écrivent le mot binaire de déclenchement. Lorsque la touche d'initialisation a été actionnée, le compteur B (IC7 et IC8) est "chargé" avec la valeur préétablie par S4, et FF2 est initialisé. Les données sont donc emmagasinées dans la mémoire. Le compteur A parcourt toutes les adresses de 0 à 255. Dès qu'à la sortie de la mémoire intermédiaire IC1 apparaît la même combinaison de bits que celle qui figure dans le comparateur de mots, FF1 bascule, la LED "Trig'd" s'allume, et le compteur B est habilité à compter. Il en-

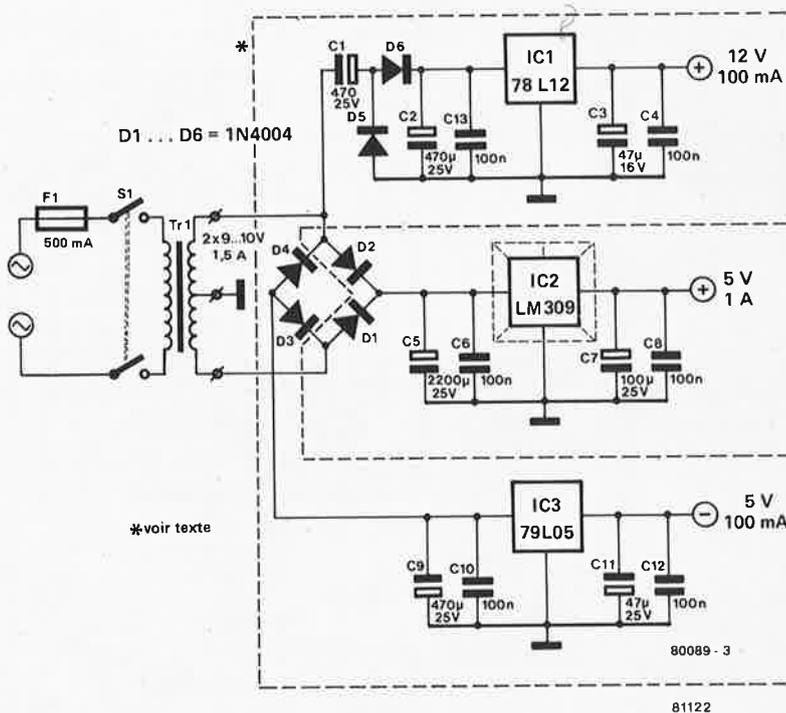
3



181122 - 3

Figure 3. Ce diagramme devrait permettre d'éclairer les esprits embrumés sur le fonctionnement du curseur.

4



80089 - 3

Figure 4. L'alimentation de l'analyseur logique. La partie encadrée d'un trait pointillé ne concerne que l'extension mémoire à paraître ultérieurement.

registre alors les impulsions d'échantillonnage jusqu'à ce qu'il soit "rempli". IC7 et IC8 délivrent alors l'impulsion de Carry qui va déclencher FF2. Le générateur d'horloge est inhibé par MMV2, de même que le reste du circuit. A la fin de l'impulsion du monostable MMV2, l'entrée trigger de l'oscilloscope reçoit une impulsion et l'oscillateur est redéclenché (par un flanc positif). Comme à présent la sortie Q de FF2 est au niveau logique 1, le circuit fonctionne avec la fréquence de balayage fixe de 200 KHz. C'est à cette vitesse que la mémoire est ensuite lue et multiplexée. Une seule des 8 sorties de la mémoire est reliée à l'en-

trée Y de l'oscilloscope via le multiplexeur. La configuration des bits d'une ligne sur le tube de l'oscilloscope représente par conséquent le contenu d'une ligne de données.

Après la lecture de la totalité des données, le compteur B émet l'impulsion Carry; MMV 2 est déclenché, le générateur d'horloge est donc bloqué pendant un instant, et le contenu du compteur C (IC14b) est incrémenté une fois, de telle sorte que la ligne de sortie de mémoire suivante sera reliée à l'entrée Y de l'oscilloscope. Le compteur A recommence à parcourir toutes les adresses, et au terme de 255 impulsions d'échantillonnage, le compteur B

émet à nouveau l'impulsion Carry. La même procédure se reproduit pour les huit lignes de données. Elles sont inscrites ainsi les unes après (et sous) les autres sur l'écran de l'oscilloscope. Lorsque la huitième ligne de donnée a été écrite, le processus recommence avec la première. Et ceci jusqu'à ce que la touche d'initialisation (Reset) soit actionnée.

Une remarque encore au sujet des compteurs A et B. Du fait que le compteur A n'est pas initialisé, le début de l'opération d'écriture des données dans la mémoire ne se fait pas forcément au premier emplacement de la mémoire, mais à un emplacement quelconque déterminé par l'état du compteur A à ce moment précis.

Le compteur B arrête l'opération d'écriture lorsque la valeur de consigne établie à l'aide de S4 a été atteinte. Supposons que S4 se trouve en position "Center Trigger": le compteur B délivrera son impulsion Carry au terme de 129 bits écrits dans la mémoire. Le dernier bit de chaque information est "élargi" à cause du retard provoqué par MMV2. On pourra remédier à ce petit inconvénient par un réglage adéquat de la base de temps de l'oscilloscope. Le retard produit par MMV2 est indispensable pour laisser à l'oscilloscope le temps de "souffler" entre deux impulsions de déclenchement.

Il reste un petit coin du schéma dont nous n'avons pas encore parlé jusqu'ici! Il s'agit du circuit élaboré autour de N21, FF4 et N17. Celui-ci ne sera examiné qu'ultérieurement, lorsque nous parlerons de l'extension mémoire pour notre circuit.

Le curseur

On trouve le circuit du curseur en figure 2. La liaison entre ce circuit et celui de la figure 1 se fait à travers les lignes A0... A7, I0... I7 et B. Ce qui correspond à la connexion du curseur à la mémoire, au compteur A et à FF2. L'affichage est constitué de deux afficheurs 7 segments Dp1 et Dp2, qui sont commandés par IC23 et IC24, deux convertisseurs binaire/7 segments. Chaque convertisseur est relié à la mémoire par quatre lignes de données. Les cathodes communes des deux afficheurs sont commandées par T2, dont la base est reliée à la sortie Q de FF2. De telle sorte que les afficheurs ne fonctionnent que lorsque par ailleurs des données sont écrites sur l'écran de l'oscilloscope.

Le cœur du circuit du curseur présente beaucoup d'analogies avec le circuit du comparateur de mots de l'analyseur logique. Sa fonction est de veiller à ce que les données de l'adresse présélectionnée soient affichées en format hexadécimal, via le circuit de décodage (IC23 et IC24) sur les afficheurs. Les portes N24... N31 comparent le contenu du compteur A (IC4 et IC5) au contenu du compteur D (IC25 et IC26).

durées d'échantillonnage

S1	S2	
	a	b
a	250 ns	250 ns
b	500 ns	500 ns
c	500 ns	1 µs
d	2,5 µs	5 µs
e	5 µs	10 µs
f	25 µs	50 µs
g	50 µs	100 µs
h	250 µs	500 µs
i	500 µs	1 ms
j	2,5 ms	5 ms
k	EXT	EXT

Lorsqu'ils sont identiques, la sortie du circuit comparateur (toutes les sorties des portes EXNOR) sont au niveau logique 1. Les décodeurs d'afficheurs sont alors mis en circuit par N14. FF3 bascule à chaque impulsion du circuit comparateur, et se comporte donc comme un interrupteur électronique qui met les afficheurs 7 segments alternativement en et hors circuit.

La sortie de N14 est reliée à l'entrée Z de l'oscilloscope; ce qui a pour effet de faire apparaître huit points lumineux sur les huit lignes de données. Il s'agit là de notre curseur. Celui-ci indique l'endroit où l'on retrouve le mot affiché en hexadécimal sur les afficheurs sept segments. Le contenu du compteur D peut être modifié à l'aide des touches S17 et S18; ce qui déplace en conséquence le point sur chaque ligne de l'écran de l'oscilloscope, et modifie bien sûr aussi la donnée qui figure sur les afficheurs 7 segments. Ces deux poussoirs, associés à IC27, commandent les compteurs IC25 et IC26 ("cursor control"). Lorsque S17 ("up") est actionné, les compteurs IC25 et IC26 comptent. Lorsque c'est S18 ("down"), les deux circuits décomptent.

La conformation des impulsions faite avec IC27, N15, N16 et N19 n'est pas des plus simples; la suite va montrer que cette complexité relative est particulièrement justifiée. Si S17 ou S18 ne sont pas actionnés pendant une durée supérieure à une demi-seconde, l'impulsion émise ne déplacera le curseur que d'un cran. Si, par contre, les poussoirs restent actionnés plus longtemps, il apparaîtra à la sortie de N19, au terme d'une demi-seconde, un signal d'une fréquence de 25 Hz. Le curseur se déplace alors vers la gauche ou vers la droite sur l'écran.

Voici comment fonctionne ce circuit: lorsque l'une ou l'autre des touches est actionnée, la sortie de N16 passe immédiatement au niveau logique 0. En même temps se fait le déclenchement de MMV3, de sorte que la sortie Q passe également à zéro.

Le réseau R40/C12 retarde ce signal pendant un instant, au cours duquel N19 retransmet le zéro de la sortie

de la porte N16 au compteur. Lorsque le délai de temporisation est écoulé, la sortie de N15 passe au niveau logique haut, de sorte que le signal de N16 est inhibé par N19. A la fin de la constante de temps de MMV3 (0,5 s), la sortie de N15 repasse à zéro, et le signal d'oscillateur de N16 (25 Hz) parvient aux compteurs. La figure 3 donne le diagramme des impulsions en différents points du circuit.

La sortie "modulation Z" peut être employée de deux manières différentes. Si l'oscilloscope dont on dispose a une entrée Z, il suffit de la raccorder, soit directement, soit en passant par un inverseur. Si par contre, l'oscilloscope utilisé n'en a pas, il faut relier la sortie de modulation Z à l'entrée "ZM" de l'analyseur logique lui-même. Le curseur sera alors visible sur l'écran sous forme d'une légère dépression dans chacune des lignes de données.

L'alimentation

Le circuit de l'alimentation tel qu'il est représenté en figure 4 devrait paraître familier à certains de nos lecteurs. Il s'agit en effet du même circuit d'alimentation que celui dont nous nous sommes servis pour le Junior Computer.

L'analyseur logique ne nécessite qu'une seule tension d'alimentation: + 5 V. La partie encadrée par des traits en pointillés est quant à elle destinée à l'extension future de l'analyseur.

L'article que nous publierons dans le prochain numéro traitera de la construction de l'analyseur logique!



Doubleur de fréquence

février 1981, numéro 32, page 28

Il s'est glissé une petite erreur dans le schéma de la figure 3 page 29. Les dénominations des entrées de l'amplificateur opérationnel A4 ont été inversées. C'est donc bien sûr, l'entrée non inverseuse (+) qui est reliée au 6 V, et l'entrée inverseuse (-) qui va à R7.

Pourquoi est-il tellement important que le plateau ait la vitesse exigée? Pour la simple raison qu'un écart de vitesse modifie toutes les fréquences et toutes les cadences des mélodies qui se trouvent sur le disque (modification de la hauteur du son). De temps en temps cela pourrait être fort agréable, mais il n'est plus question de reproduction fidèle (ce qui est un comble pour de la Hi-Fi). A l'aide du stroboscope décrit dans cet article, vous pourrez régler de façon fort précise la vitesse du plateau de votre table de lecture. Pour ce faire il faut évidemment que la vitesse de votre platine soit réglable. Les tables équipées de cette possibilité sont souvent livrées avec un disque stroboscopique (comme

Ce genre de stroboscope souffre de deux défauts. Primo, lorsque la fréquence du secteur est prise sur une faible durée, elle n'est pas parfaitement constante (elle est très précise cependant, prise sur une durée plus longue). Secundo, l'image obtenue est souvent floue. Pourquoi? L'ampoule étant alimentée par la tension périodique du secteur, elle passe lentement de la lumière à l'obscurité et inversement. Cet effet est accentué par l'avance et le retard à allumage et à l'extinction que possède toute lampe à incandescence, ce qui moyenne l'intensité lumineuse et affaiblit le rapport lumière/obscurité. On ne peut donc à ce moment s'attendre à une image parfaitement nette. On obtient de meil-

un stroboscope à quartz

la précision du cristal au bout des doigts

Il est de première importance que la vitesse du plateau de votre tourne-disque corresponde aussi précisément que possible à l'indication portée sur le label de votre disque, si vous voulez obtenir la reproduction la plus fidèle des informations gravées dans le sillon. Un certain nombre de systèmes se sont donnés cette exactitude comme but. Les bonnes tables de lecture ont une plage de réglage de la vitesse, souvent $\pm 3\%$ (ce qui ne veut pas dire que votre table de lecture est mauvaise si elle ne possède pas cette fonction). L'instrument de mesure qui sert à régler le nombre de tours/mn se compose d'un stroboscope et du dessin correspondant qui peut être gravé soit sur le plateau (mais inutilisable lorsque l'on a posé un disque dessus, encore que le rapport disque sur masse du plateau soit très faible), soit matricé dans le rebord du plateau lui-même (version la plus moderne). Vous admettez sans qu'il soit nécessaire de vous faire un graphique, que la précision d'un tel système dépend de l'exactitude de la fréquence du stroboscope. La solution nec plus ultra est alors un stroboscope à quartz.

celui que vous voyez sur la figure 1), disque que l'on peut poser sur le plateau. Lorsque ce disque est éclairé par une lampe à incandescence, on aura une impression de fixité si la vitesse est parfaite. Il arrive souvent que l'on trouve un stroboscope matricé sur le pourtour du plateau (ex. figure 2), dont le dessin est illuminé par une ampoule reliée au secteur.

leurs résultats si c'est une ampoule au néon, toutefois il reste l'imprécision de la fréquence du secteur.

Voici des inconvénients que ne connaît pas le stroboscope à quartz. Lorsque l'on se sert de la fréquence stable d'un quartz on peut obtenir une précision de réglage inégalable. On se sert de trois diodes électroluminescentes (LED) rouges pour éclairer le disque strobos-

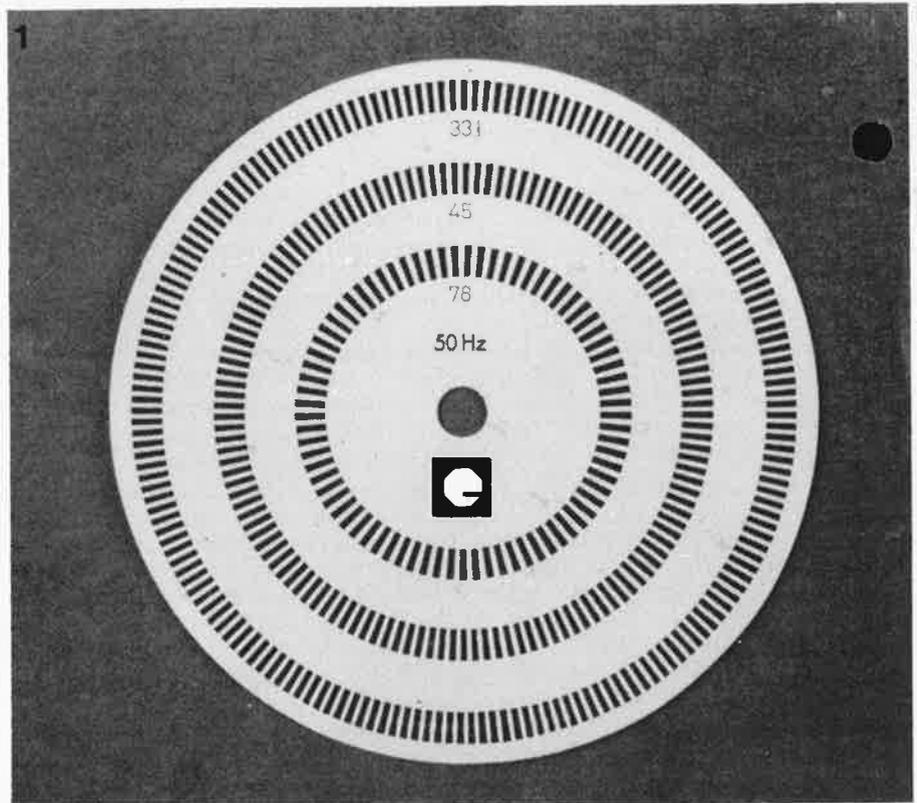


Figure 1. Modèle à l'échelle 1 d'un disque stroboscopique destiné au réglage des vitesses $33\frac{1}{3}$, 45 et 78 tours/min. Le nombre 50 Hz se rapporte à la fréquence du secteur pour laquelle ce disque est prévu.

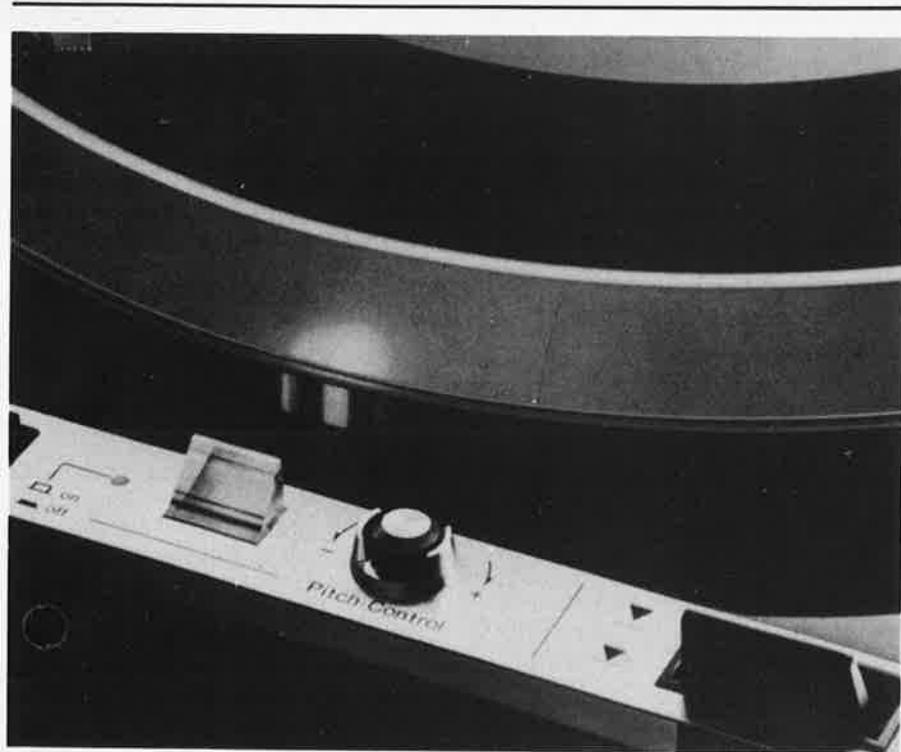


Figure 2. Stroboscope matricé sur le pourtour du plateau. Cette table de lecture est pourvue à l'origine d'une source de lumière propre.

sopique. Si on les compare à une ampoule à incandescence, elles ont une inertie à l'allumage et à l'extinction beaucoup plus faible, d'où une image plus nette, surtout si l'alimentation fournit une tension carrée dont l'amplitude varie entre 0 et 9...12 V. Notre stroboscope à quartz fournit une telle tension, ce qui donne une différenciation sensible entre "allumé" et "éteint".

Les disques stroboscopiques vendus dans le commerce sont dessinés pour fonctionner avec une fréquence lumineuse de 100 Hz. Tout le monde sait que la fréquence du secteur est elle de 50 Hz, mais comme une ampoule (à incandescence ou au néon) s'allume toutes les demi-périodes, la fréquence d'illumination est double de celle du secteur. Nous allons donc devoir faire travailler les LED à une fréquence de 100 Hz.

Le schéma de principe

Cela se présente de façon fort simple (voir figure 3). IC1 contient un oscillateur et un diviseur par 2^{14} . Lorsque le circuit oscillant a été réglé de façon précise à l'aide du condensateur ajustable C1, la sortie Q14 fournit un signal carré de $3,2768 \text{ MHz} : 2^{14} = 200 \text{ Hz}$. Ce signal est divisé par 2 par IC2 et l'on voit apparaître à la base de T1 la fréquence tant désirée de 100 Hz, celle qui pilotera les LED. Le disque stroboscopique a été élaboré de façon à permettre le réglage de toutes les vitesses utilisées actuellement ($33\frac{1}{3}$, 45 et même 78 tours/mn). La valeur de R3 est relativement basse

pour laisser passer le courant facilement et permettre une luminosité correcte des LED. Comme la consommation se situe aux environs de 25 mA, il est fort possible d'alimenter le système par pile.

Le réglage

Le réglage du stroboscope demande un fréquencemètre (à emprunter éventuellement), ayant une résolution minimum de 6 chiffres. On branche le fréquencemètre au point de test TP (broche 7 de IC1). On règle la fréquence de façon

précise à l'aide du condensateur ajustable C1 de manière à lire 204 800 Hz. Si vous n'avez pas de fréquencemètre, mettez C1 en position moyenne ou remplacez le par un condensateur de 12 pF. Dans ce cas là, la variation de fréquence ne dépassera pas 0,01%.

Mise en oeuvre

Lorsque vous avez terminé le montage (sur une platine par exemple), et qu'il est réglé, on pourra le mettre dans une vieille lampe de poche (suggestion). Il y aura également la place pour une pile de 9 V. L'interrupteur d'origine pourra remplir la fonction de S1. Il faudra monter les 3 LED aussi serrées que possible l'une contre l'autre puis les mettre à la place de l'ampoule. Si votre lecteur de disque est équipé à l'origine d'un contrôle stroboscopique (ampoule à incandescence ou au néon), celui-ci pourra être remplacé par le montage à quartz.

N'oubliez pas que le réglage du nombre de tours/mn doit se faire plateau chargé; il faut donc mettre un disque puis le disque stroboscopique. Veillez à ce que ce dernier ne dépasse pas le bord de l'étiquette, sinon vous risqueriez de cacher le sillon sans fin destiné à l'arrêt et par là même d'abîmer votre diamant en fin de lecture. ■

3

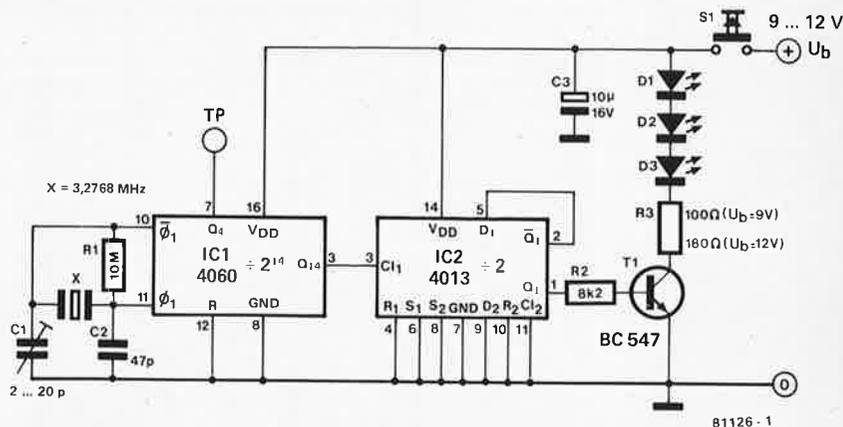


Figure 3. Il est possible d'obtenir, à l'aide d'un stroboscope piloté par quartz, un réglage plus précis que celui effectué au rythme de la fréquence secteur. Des LED alimentées par un signal carré donnent une image plus nette que celle fournie par une lampe au néon ou à incandescence branchée sur le secteur.

Peu nombreux sont les électroniciens qui aiment passer leur temps à apparier des transistors. Pourtant, il arrive souvent que l'on ait besoin d'exemplaires sélectionnés lorsque l'on s'attaque à un projet plus pointu tel qu'un amplificateur différentiel, par exemple, ou lorsque l'on veut se servir de transistors en tant que sondes de température. La seule solution restant dans ces cas-là est de prendre son courage et sa tête à deux mains, de s'asseoir, et, à l'aide d'un montage de test improvisé et d'un multimètre universel, de passer en revue la collection de transistors que l'on peut trouver dans un fond de tiroir. Il est fort conseillé de noter les différents résultats. Si on est pointilleux, il faudrait presque les numérotés pour ne pas se tromper lors de la sélection finale.

La mission est devenue moins impossible à l'aide de ce testeur de transistors. Il permet de mettre simultanément deux transistors l'un après l'autre dans deux

socles. Des diodes nous "diront" si les caractéristiques V_{BE} et h_{FE} sont identiques ou non. C'est tout ce qu'il y a à faire. Le montage s'adapte de lui-même aux caractéristiques des transistors proposés. Sur la face de lecture, on voit apparaître trois LED: l'allumage de l'une d'entre elles signifiera "le transistor N° 1 est meilleur que le transistor N° 2", l'allumage d'une autre voudra signifier l'inverse, l'allumage de la dernière nous apprendra que nous venons de trouver "la" paire.

Fonctionnement du montage

L'ordonnance du montage est fort simple. La figure 1 en donne un schéma simplifié, ce qui nous permet de mieux saisir le fonctionnement du système. Les transistors à tester, appelons-les TAT (publicité gratuite), sont soumis à une tension en dents de scie. Les tensions de collecteur respectives sont "lues" par deux comparateurs et affichées par les LED. Voilà de façon simplifiée de quoi il retourne.

Regardons de plus près comment tout cela fonctionne. La figure 1 nous montre que les deux TAT ont une implantation presque identique, à l'exception de leurs résistances de collecteur qui diffèrent. La résistance R_{2a} ajoutée à celle de R_{2b} est légèrement plus forte que celle de R_1 , alors que R_{2a} seule est à peine plus petite que R_1 . Voilà le nœud du montage.

Supposons que les deux TAT soient identiques en ce qui concerne V_{BE} et h_{FE} . Le flanc montant de la tension triangulaire commande simultanément la conduction des deux transistors, ce qui fait que la tension à leur collecteur va chuter. Si nous faisons un échantillonnage instantané de la tension, celle qui concerne TAT2 sera un peu plus faible que celle de TAT1, ceci étant dû à la résistance de collecteur un peu plus grande du premier. R_{2a} est au contraire un peu plus petite que R_1 , ce qui fait que la tension au nœud R_{2a}/R_{2b} est

paristor

le testeur de transistors qui les apparie

Non! Encore un testeur de transistors. Notre réponse à cette exclamation sera négative. Il ne s'agit pas de monter un appareil de mesure ordinaire, mais d'un ingénieux petit système qui sera en mesure de trouver dans un tas de "bêtes à trois pattes", une paire de transistors qui se caractérisent par la même tension base/émetteur (V_{BE}) et par un gain en tension (h_{FE}) identique. Le degré de précision est laissé au choix de l'expérimentateur: soit approximativement semblables, soit exactement identiques (1%). C'est donc un aide précieux dont on ne voudra plus se séparer lorsqu'il s'agira de trouver la paire de transistors qui permettra de faire l'amplificateur différentiel convoité ou celle qui sera utilisée comme sonde de température.

1

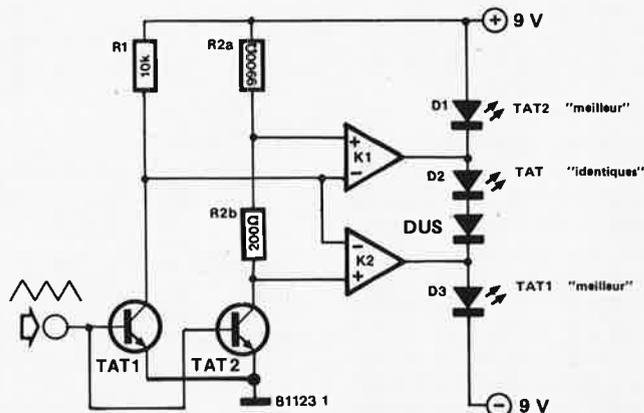


Figure 1. Schéma simplifié du testeur de transistors. Les différences entre les tensions de collecteur sont détectées par des comparateurs et affichées par des LED.

2

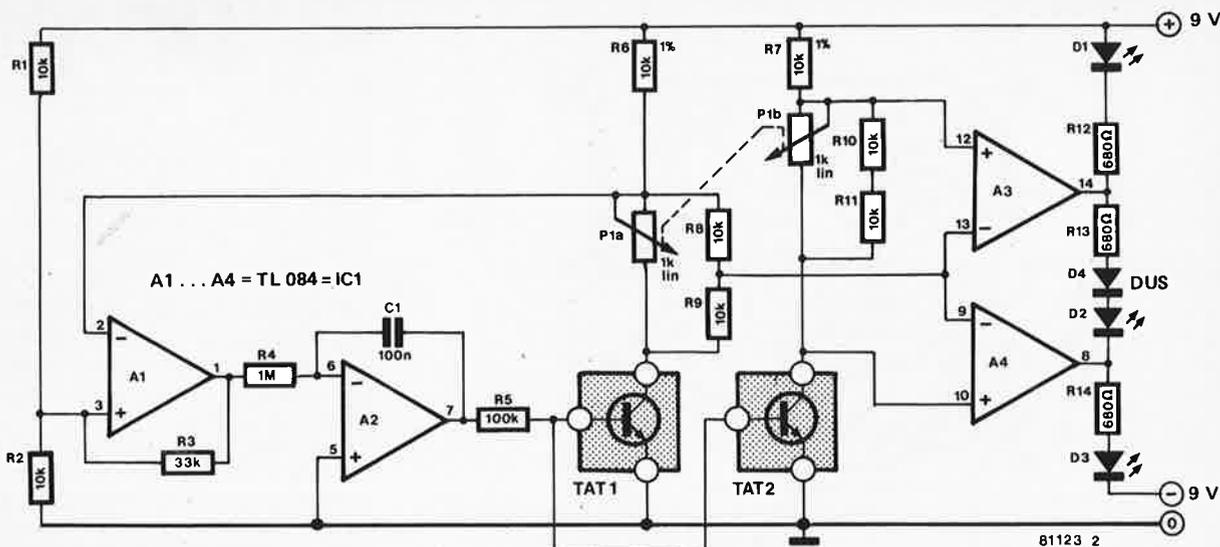
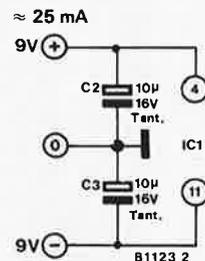


Figure 2. La version définitive du montage, dont voici le schéma, est construite autour d'un simple amplificateur opérationnel quadruple. Les deux premiers (A1 et A2) sont montés en générateurs de signaux triangulaires, les deux derniers (A3 et A4) tiennent lieu de comparateurs.



légèrement plus forte que celle qui règne au collecteur de TAT1.

Résultat: l'entrée "+" du comparateur 1 est positive si on la compare à l'entrée "-", la sortie de K1 sera "haute", ce qui fera que la LED D1 ne s'allumera pas. L'entrée "+" du comparateur 2 est légèrement négative si on la compare à l'entrée "-", ce qui fait que sa sortie sera à l'état "bas" et que de ce fait la LED D3 reste éteinte. Si la sortie de K1 est "haute" et celle de K2 "basse", il y a toutes les chances que la LED D2 s'allume. Cette LED nous annoncera la grande nouvelle: nous sommes en présence de transistors aux caractéristiques identiques ou du moins très proches.

Supposons maintenant que TAT1 ait une V_{BE} plus faible et/ou un h_{FE} plus grand que TAT2. La tension présente au collecteur de TAT1, au cours du flanc montant de la tension triangulaire, tombera plus tôt et/ou plus rapidement que celle présente à TAT2. Le comparateur K1 n'y voit pas de différence par rapport au cas précédent. L'entrée "+" sera positive dans ce cas aussi, comparée à l'entrée "-" ce qui rendra la sortie de K1 "haute". Comme la tension au collecteur de TAT1 se retrouve à l'entrée "-" de K2, cette entrée "-" aura une tension plus faible que celle régnant à l'entrée "+" reliée au collecteur de TAT2, ce qui fait passer la sortie de K2 à l'état "haut". Les deux sorties des comparateurs sont donc hautes; résultat: D1 reste éteinte. D2 se trouve dans

la même position que D1, c'est-à-dire entre deux niveaux hauts: elle ne peut pas non plus s'allumer. Il n'y a plus rien qui empêche la LED D3 de s'allumer: ce qui signifiera que le transistor TAT1 est le "meilleur" des deux.

Si c'est TAT2 qui est "meilleur", par essence, la tension au collecteur de ce transistor va tomber plus vite au cours du flanc montant de la tension triangulaire. De ce fait, les tensions régnant au collecteur de TAT2 ainsi qu'au nœud $R2_a/R2_b$ deviennent plus faibles que la tension au collecteur de TAT1. Ceci a pour conséquence que les entrées "+" des deux comparateurs sont plus basses que leurs entrées "-" respectives, et ainsi les sorties se trouvent à l'état "bas". Les LED D2 et D3 ne pourront pas s'allumer et seule la LED D1 nous affichera: TAT2 est "meilleur" que TAT1.

Schéma et circuit imprimé

La figure 2 nous montre à quoi ressemblera réellement le testeur. Le cœur du montage est un circuit intégré du type TL084, circuit qui contient 4 amplificateurs opérationnels à FET. Le trigger de Schmitt A1 et l'intégrateur construit autour de A2 forment un générateur simple de signaux triangulaires. Ce générateur fournit une tension d'entrée aux transistors à tester. Nous utiliserons les deux autres amplificateurs opérationnels (A3 et A4) en tant que comparateurs. Leurs sorties commandent les LED indicatrices D1...D3.

Si nous nous penchons sur le réseau de résistances connecté aux collecteurs des deux transistors, nous comprenons mieux l'utilité d'un schéma de principe plus simple tel qu'il apparaît sur la figure 1. Le schéma de la figure 2 est rendu plus complexe par la présence du potentiomètre stéréo (P1) qui permet de régler le créneau dans lequel doivent se trouver les caractéristiques des deux transistors.

Réglage

Tournons P1 à fond à gauche. Si, au cours du test de deux transistors, nous obtenons l'allumage de la LED D3, c'est que nous nous trouvons en présence de 2 transistors dont les caractéristiques ne diffèrent pas de plus de 1%. Si le potentiomètre est mis à fond à droite, le même allumage se produira pour une divergence qui peut se trouver aux environs de 10%.

La précision maximale accessible dépend des tolérances des résistances R6 et R7, du courant d'offset du circuit intégré TL084 et du fonctionnement parallèle des potentiomètres P1_a et P1_b (potentiomètre stéréo). Il ne faut pas oublier que le comportement d'un transistor est influencé par la température. Ne perdons pas cela de vue. Si on garde un transistor un instant en main, on augmente sa température et de ce fait, cela risquera de fausser les mesures; pas de conclusion hâtive, laissons leur le temps de s'acclimater.

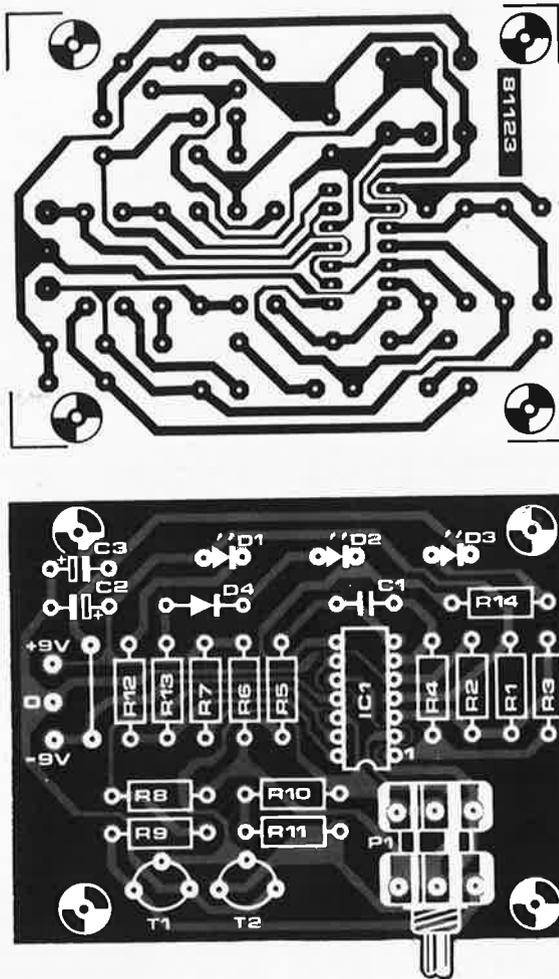


Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants du testeur. Il faut utiliser deux bons socles pour les TAT.

Liste des composants

Résistances:
 R1, R2, R8... R11 = 10 k
 R3 = 33 k
 R4 = 1 M
 R5 = 100 k
 R6, R7 = 10 k, 1 %
 R12, R13, R14 = 680 Ω
 P1 = 1 k lin. stéréo

Condensateurs:
 C1 = 100 n
 C2, C3 = 10 μ/16 V tantale

Semiconducteurs:
 IC1 = A1... A4 = TL084
 D1... D3 = LED
 D4 = DUS

Alimentation

Il nous faut une alimentation symétrique. La valeur de la tension n'est pas critique. Les valeurs de notre montage sont ± 9 V, mais l'expérience prouve qu'il fonctionne bien sous ± 7 V ou ± 12 V. La consommation de courant est faible (25 mA); le testeur peut donc être alimenté à l'aide de deux petites piles de 9 V si on n'a pas l'intention de transformer cette recherche d'éléments appariés en industrie. Cela nous permet de faire un petit appareil indépendant que l'on peut facilement emporter. C'est un réel plaisir de travailler avec un instrument de ce genre.

La figure 3 nous présente le circuit imprimé de ce montage. Lorsque l'on voit le nombre ridicule de composants qui sont utilisés, on est persuadé qu'il est impossible de rater cet assemblage. Un circuit intégré, deux supports pour transistors pour les candidats (les TAT bien sûr), quelques résistances, 3 LED, c'est pratiquement tout. Vérifiez bien que vous utilisez des résistances ayant une tolérance de 1 % pour R6 et R7. ■

à propos

Et si nous parlions de chiffres...

Le programme de l'ordinateur pour jeu d'échecs est le résultat d'un effort destiné à proposer un jeu raisonnablement bon.

Le travail énorme qu'exigerait un programme étudiant toutes les possibilités peut être déduit des nombres que nous vous proposons ci-dessous.

10^6 = Nombre de chiffres après la virgule qui ont déjà été calculés pour π .

10^{11} = Nombre d'étoiles dans la galaxie (100 milliards).

10^{40} = Nombre de parties différentes possibles aux dames. Au rythme de 3 coups par milliseconde il faudrait 10^{21} siècles pour les épuiser toutes. (d'après le Dr. A.L. Samuel)

10^{90} = Nombre d'années nécessaires, à un ordinateur qui jouerait un coup par microseconde, pour étudier toutes les parties de 40 coups possibles aux échecs. (40 coups est la longueur moyenne d'une partie entre deux maîtres).

10^{110} = Nombre d'atomes se trouvant dans l'univers. (Einstein)

10^{120} = Nombre de parties différentes possibles aux échecs. (mathématicien américain Claude Shannon)

10^{761} = Nombre de parties possibles au GO (jeu d'Extrême-Orient que l'on appelle quelquefois Reversi en France).

Un petit saut du côté de la mémoire...

Système	Capacité mémoire en millions de caractères
Livre	1,3
Disque souple (floppy)	2,5
Disque dur	313
Encyclopedica	12 500
Britannica	
Disque magnétique	12 500 000
IBM 3850	
Cerveau humain	125 000 000

marché

TE 580A: générateur analyseur de ligne MIC

Le TE 580A de Tekelec-Instruments est un ensemble émission/réception portable, utilisé pour vérifier le fonctionnement d'une ligne MIC en mode global (basse fréquence - basse fréquence). Il effectue conformément à l'avis G712 du CCITT les mesures suivantes:

- Equivalent
- Distorsion d'affaiblissement
- Linéarité
- Bruit psophomètre de la voie au repos (CCITT P53)
- Diaphonie intelligible
- Distorsion totale, y compris bruit de quantification:
 - Par la méthode du bruit (bruit conforme à l'avis 0.131 du CCITT)
 - Par la méthode sinus.

La mise en œuvre du TE 580A a été simplifiée par rapport à celle du TE 580, son prédécesseur:

- couplage des gains émission-réception pour les mesures de linéarité et de distorsion totale,
- coupure de l'émission pour les mesures de bruit.



Le TE 580A est équipé d'un système de commutation automatique de réseau 110-220 V. Disponible depuis Janvier 81.

Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet,
BP 2
92310 SEVRES

1912M

Une nouvelle gamme de fréquencesmètres

IM 2400 - IM 2410 - IM 2420

La société Heath Zenith vient de sortir une nouvelle gamme de fréquencesmètres qui se compose de trois nouveaux appareils:

IM 2400: C'est un fréquencesmètre portatif sous une présentation originale, qui tient dans la main, avec affichage numérique très lisible.

Il dispose de deux échelles de mesure: 50 Hz-50 MHz et 50 MHz-512 MHz.

Sa base de fréquence pilotée par quartz est de 10 MHz, et lui confère ainsi une grande précision.

Sa sensibilité de 10 mV permet de mesurer des signaux très faibles.



Le fréquencesmètre idéal pour compléter un banc de mesure mobile.

IM 2410: Avec deux gammes de mesure: 10 Hz - 50 MHz et 20 MHz - 240 MHz et une excellente sensibilité de 10 ms RMS nominale, ce fréquencesmètre est un appareil d'une grande précision et de plus très pratique pour toutes mesures délicates.

Il est protégé contre les parasites extérieurs grâce à son coffret. Son entrée est protégée à 150 V jusqu'à 100 KHz et à 5 V entre 160 MHz et 225 MHz.

IM 2420: L'IM 2420 est à la fois un fréquencesmètre, un périodemètre et un comparateur avec deux gammes de mesure de fréquence: 5 Hz - 50 MHz et 40 MHz - 512 MHz et quatre échelles de temps: 0,01 - 0,1 - 1 et 10 secondes.

La grande précision des mesures effectuées avec le IM 2420 est due à l'horloge pilotée par quartz, le fait que la dérive de base de temps est inférieure à un millionième sur un an et à un affichage numérique de huit chiffres.

Ces trois fréquencesmètres de la nouvelle gamme Heath Zenith ont, de plus, un avantage certain: une antenne télescopique SMA 2400-1 peut être connectée sur chacun d'eux pour effectuer des mesures délicates sans connexion physique.

Heathkit
47, rue de la Colonie
75013 PARIS

1905M

Générateur d'étalonnage CSC 4401

Importé par Gradco France, le nouveau générateur étalon de fréquences, modèle 4401 de CSC, délivre des signaux parfaitement calibrés, utilisables pour l'évaluation des oscilloscopes comme des fréquencesmètres, ainsi qu'en tant que base de temps pour des applications critiques requérant une fréquence de valeur connue et précise.

Compact, le 4401 a été conçu pour offrir un maximum de simplicité d'emploi en laboratoire comme en maintenance sur site et en atelier.

Le cœur de l'instrument est constitué par un quartz de haute précision de 10 MHz, ther-



mostaté à 55°C, offrant une précision de $\pm 0,5$ ppm ($\pm 0,00005$ %) de 0° à 40°C. Un témoin en façade de l'instrument indique la mise en condition du quartz. Deux sorties BNC délivrent des signaux de 0,1 Hz à 10 MHz, d'impédance 50 ohms, compatibles TTL. Temps de montée/descente: 20 ns.

Le choix des fréquences délivrées s'effectue par un poussoir de sélection ainsi qu'un vernier de rapport 1 x - 2 x - 5 x -

Huits témoins lumineux donnent instantanément la gamme sur laquelle l'instrument délivre les signaux dont la fréquence est multipliée par le vernier de rapport.

Le 4401 trouve de nombreuses applications dans le domaine de l'étalonnage des instruments de mesure comme dans celui du traitement de l'information, acquisition de données et télécommunications.

Compact et léger, le 4401 est présenté dans un boîtier de 254 x 76 x 178 mm de 0,9 kg. Son alimentation s'effectue sur le secteur.

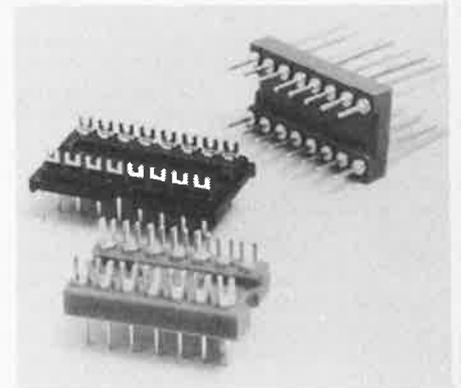
GRADCO FRANCE
24, rue de Liège,
75008 PARIS

1914M

Augat complète sa ligne adaptateurs série 600

Augat complète sa ligne d'adaptateurs, série 600, pour composants discrets en mettant sur le marché une nouvelle version à connexions enroulées (wrapping). Grâce à cette nouvelle option, ces adaptateurs sont maintenant disponibles en trois versions différentes: équipés de broches pour connexions enroulées 2 ou 3 niveaux ou adaptés aux circuits imprimés.

Les adaptateurs de la série 600 interposent des composants discrets sur les panneaux à C.I. ou sur des circuits imprimés.



Pour les applications où l'économie est requise, les adaptateurs de la série 600 sont disponibles équipés de plots étamés. Les versions étamées ou dorées ont des configurations de 8 à 40 contacts. Leur prix est tout à fait compétitif.

L'isolant de ces adaptateurs est moulé en thermoplastique polyester UL 94V-0 ou en nylon.

Augat S.A.
Z.I. Sofilic 440
94263 Fresnes Cedex

(1916 M)

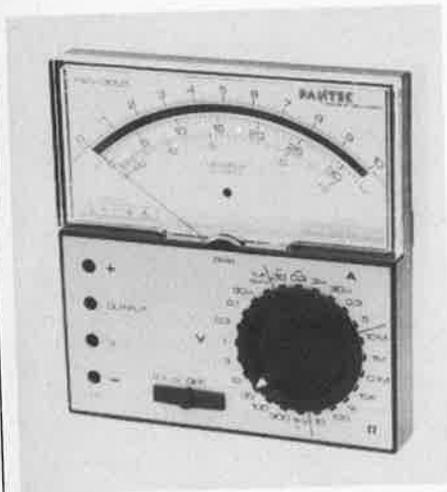
marché

marché musique

Le nouveau multimètre électronique de Pantec

Pantec met sur le marché un nouveau multimètre électronique type PAN 3003 d'une très haute impédance d'entrée ($1M\Omega$ par volt) tant en continu (DC) qu'en alternatif (AC).

Ce multimètre analogique permet les mesures en tension, courant et résistances avec une précision de $\pm 2\%$.



La lecture de toutes les gammes et calibres A, V et Ω se fait sur une seule échelle linéaire, ce qui en ohmmètre garantit une grande précision dans les mesures. Le PAN 3003 est équipé d'un commutateur rotatif et sélecteur de fonctions à contacts dorés, lui assurant ainsi une longue durée de vie (jusqu'à 100 000 manœuvres).

Cet appareil est protégé contre les surcharges par un dispositif électronique à diode Zener, néon et fusible ultra rapide.

Le total des 59 calibres indique déjà les possibilités qu'offre cet appareil telles que:

- Tension continue et alternative de: 10 mV à 1 KV pleine échelle sur 11 calibres.
- Courant continu et alternatif de: 1 μ A à 5 A pleine échelle en 7 calibres.
- Ohmmètre de 100Ω à 10 M Ω en 7 calibres.

Carlo Gavazzi
Pantec
27-29, rue Pajol,
75018 PARIS

1904M

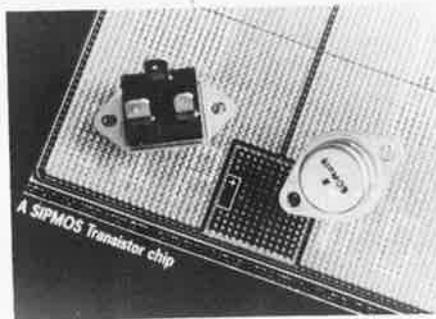
Pleins feux sur les SIPMOS

Les MOS "musclés" ont été présentés aux professionnels au début de 1980 sous le nom de SIPMOS (Siemens Power MOS), et ce nouveau type de semiconducteurs de puissance a depuis lors suscité un vif intérêt. A un point tel que durant la phase d'échantillonnage, la forte demande de notre clientèle a failli ne pas être satisfaite. La raison en est simple: nous utilisons, contrairement à

nos concurrents, des tranches de silicium de quatre pouces produites exclusivement par deux fournisseurs à l'heure actuelle. Siemens est toutefois en mesure de réaliser chaque semaine 1500 tranches comportant chacune plusieurs centaines de transistors SIPMOS (famille BUZ).

Les SIPMOS ont été développés dans les laboratoires de recherche Siemens. La double implantation (DIMOS) présente des avantages très nets par rapport aux autres technologies et c'est pourquoi Monsieur Rolf Montanus, Directeur des ventes, déclare: "C'est avec une pointe de fierté que nous avons constaté que les grandes espérances que nous avons fondées sur le procédé SIPMOS se sont réalisées. En cours d'année, plusieurs concurrents ont compris l'importance des transistors de puissance MOS et ont lancé sur le marché des composants semblables".

Les transistors de puissance de ce nouveau type constituent des commutateurs robustes pour le courant continu ou alternatif d'une puissance située dans la plage des kilowatts, avec un courant de commande de 1 mA en 5 V. Ce faible niveau d'entrée permet à des microprocesseurs de commuter des puissances pouvant atteindre 5 kW pratiquement sans emballement thermique. La tension drain-source des transistors SIPMOS fabriqués en série atteint 800 V. Des spécimens atteignant 950 V existent déjà en laboratoire. La régulation électronique assurant une utilisation rationnelle de l'énergie constitue, selon Siemens, un important débouché pour les semiconducteurs de puissance SIPMOS. Les microprocesseurs sont utilisés dans l'asservissement du nombre de tours des moteurs électriques, le contrôle des moteurs à combustion interne, le pilotage des centrales ou dans la régulation du chauffage domestique. Dans de nombreuses applications, l'électro-ménager par exemple, le recours à l'électronique ne pourra pleinement se justifier tant sur le plan technique que financier qu'avec l'emploi des semiconducteurs de puissance MOS.



Deux unités de production implantées en Extrême-Orient et aux Etats-Unis deviendront opérationnelles dès l'année prochaine pour satisfaire la demande. Cette initiative répond à un besoin de rationalisation de la production en série, permettant d'atteindre des prix parfaitement concurrentiels sur le marché international.

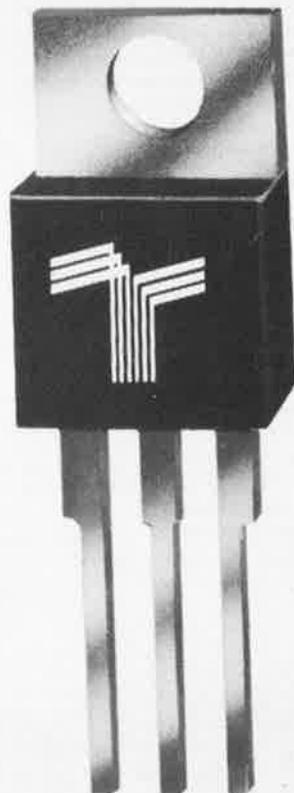
Siemens
39-47, bd Ornano,
93203 SAINT-DENIS

1909M

Transistor haute tension en boîtier TO-220 isolé

Teccor, représenté en France par la société CP Electronique, s'introduit sur le marché du transistor en commercialisant une première

série référencée: T-TIP47L, 48L, 49L et 50L. Il s'agit d'un transistor en boîtier TO-220AB, présentant un isolement de 2500 volts efficaces entre sorties et embase (4000 volts efficaces sur demande), pouvant débiter 1 ampère et supporter jusqu'à 400 volts en V_{CEO} et 500 en V_{CBO}. La technologie triple diffusée lui confère une grande robustesse en seconde avalanche. La glassivation des jonctions assure une stabilité des paramètres dans des conditions extrêmes.



La dissipation est de 25 watts à 25°C boîtier et de 2 watts à 25°C ambiante (sans radiateur), mais il équivaut à un produit non isolé de 40 watts monté avec mica.

Ce transistor bénéficie de l'expérience Teccor dans la production de boîtiers isolés TO-220 et dans la glassivation des jonctions haute tension.

Bien que les caractéristiques annoncées soient similaires à celles de la concurrence, l'avantage significatif et unique est l'isolement interne du boîtier: cet isolement est meilleur thermiquement que celui des produits montés avec mica, il est plus fiable, plus économique et plus simple à monter.

Ce transistor est un produit économique destiné à des applications industrielles et grand public.

Documentation, fiches techniques et produits disponibles chez

CP Electronique,
51, rue de la rivière, BP 1,
78420 CARRIERES/SEINE

1910M

marché musique

marché musique

Des afficheurs à LED bicolores: la couleur change avec la polarisation

Siemens fournit désormais en option ses afficheurs à LED 7 segments à surface grise (série HD) en version bicolore. Le premier modèle proposé de ce type est un indicateur avec symboles de 10 mm de haut.

Sur ces afficheurs, chaque segment lumineux est doté de deux chips semi-conducteurs montés en antiparallèle. Il suffit d'inverser la tension ou le courant de service pour que la couleur émise passe du rouge au vert, et vice versa car c'est le chip situé dans le sens passant qui s'allume.

Cette nouvelle faculté accroît considérablement le champ d'application des afficheurs à LED. Outre les valeurs données par affichage numérique, ils fournissent des informations symbolisées par la couleur émise. Ainsi, le passage du vert au rouge peut être interprété comme un signal d'alerte, ou annoncer le dépassement d'une valeur limite prédéterminée.

Sur les appareils de mesure avec des positions correspondant aux valeurs alternatives (courant/tension, deux points de mesure différents par exemple), le changement de la couleur émise signale le passage d'une plage à l'autre.

Siemens S.A.
39-47, bd Ornano,
93203 SAINT-DENIS

1908M

Transistors de commutation de forte puissance

SGS-ATES lance trois nouveaux types de transistors NPN en technologie multi-épitaxiale planar destinés à des applications de commutation moyenne tension et forts courants. Ces transistors sont les BUR 50 (125 V, 70 A), BUR 51 (200 V, 50 A) et BUR 52 (25 V, 40 A).

La valeur maximale de la tension de saturation collecteur émetteur de ces transistors est inférieure à 1,5 V dans les conditions suivantes:

BUR 50 $I_c = 70$ A, $I_b = 7$ A

BUR 51 $I_c = 50$ A, $I_b = 5$ A

BUR 52 $I_c = 40$ A, $I_b = 4$ A

Les caractéristiques de second claquage en inverse (E_s/b) donnent les valeurs maxima de courant collecteur pouvant être commuté pendant le turn-off aux valeurs maxima de tension collecteur émetteur, et ceci dans des conditions de commande de base très sévères ($V_{BE\ off} = 7$ V, $R_b = 1\ \Omega$).

Les innovations techniques dans les domaines de la géométrie des pastilles, dans le contrôle des couches épitaxiées et dans les techniques de diffusion améliorent de façon fondamentale les paramètres de commutation tels que: la tenue en E_s/b et I_s/b , la vitesse de commutation et la fiabilité.

SGS-ATES France S.A.

"Le Palatino"

17, av. de Choisy,
75643 PARIS Cedex 13

1907M

Nouvelle famille de transistors de commutation "SWITCH-PLUS"

General Semiconductor Industries, représenté en France par la société CP Electronique, annonce une nouvelle famille de transistors de commutation.



Cette famille est constituée de six séries: 4, 6, 8, 10, 15 et 20 ampères avec des tensions V_{CEO} de 300, 350 et 400 volts. Les séries 30 et 50 ampères sont commercialisées cette année.

Ces transistors se présentent en boîtier TO-3 et sont construits en technologie "triple diffusée", ce qui leur confère une grande robustesse en seconde avalanche.

De plus, le procédé "C2R" utilisé leur assure une grande stabilité de fonctionnement.

Cette famille est destinée au marché industriel des alimentations à découpage et les prix de commercialisation sont compétitifs.

La série est rapide et présente l'avantage significatif de conserver une excellente rapidité à 100°C boîtier.

Cette famille remplace un certain nombre de types très populaires (BUX, 2N6671-78, 2N6479-84).

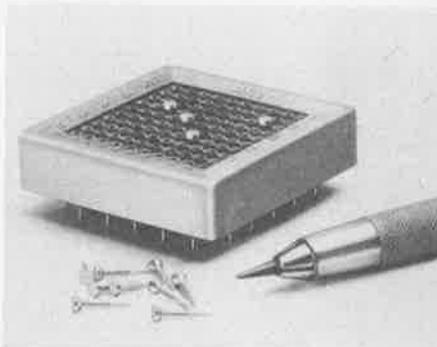
Documentation, fiches techniques et produits disponibles chez

CP Electronique,
51, rue de la rivière, BP 1,
78420 CARRIERES/SEINE

1911M

Alco introduit une nouvelle matrice de programmation miniature

La matrice de programmation AMX-1010 permet 100 sélections de programmes sur une matrice de 10 x 10 contacts. Prévue pour montage sur circuits imprimés standard au pas de 2.54 mm, l'AMX incorpore 200 contacts subminiatures de précision "AUGAT Holtite". Un profil extrêmement bas est obtenu même avec les broches court-circuitantes en place. Toutes les surfaces de contacts sont dorées pour des connexions fiables au niveau logique et de transmission de données procurant une résistance de contact très faible.



Les utilisations types se trouvent dans les systèmes de téléphone automatique, les programmes de séquences et les équipements de contrôle pour les procédés automatiques.

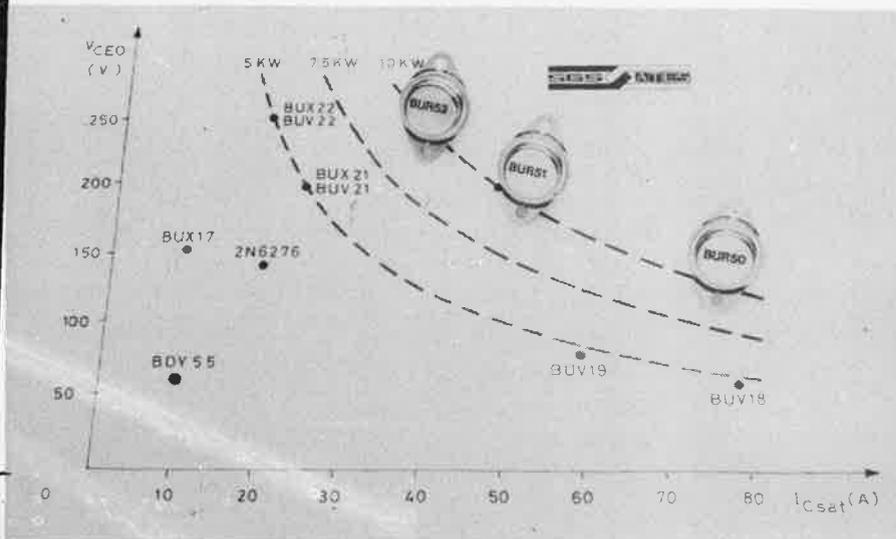
La matrice 10 x 10 est la première disponible d'une famille de panneaux microminiatures pour la programmation.

Augat fabrique aussi des matrices sur mesure selon la demande de ses clients.

Augat S.A.
Z.I. Sofilic 440
94263 Fresnes Cedex

(1917 M)

marché musique



PUBLITRONIC

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

Liste des Points de Vente

Les livres, circuits imprimés, disques (références sur encart) distribués par Publitronic, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE
02100 SAINT QUENTIN
02100 SAINT QUENTIN
06000 NICE
06300 NICE
06800 CAGNES SUR MER
13001 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13006 MARSEILLE
13006 MARSEILLE
13140 MIRAMAS
16000 ANGOULEME
16710 ST YREIX
17000 LA ROCHELLE
17000 LA ROCHELLE
17100 SAINTES
17200 ROYAN
18000 BOURGES
21000 DIJON
22000 SAINT BRIEUCC
24000 PERIGUEUX
24100 BERGERAC
25000 BESANCON
25600 SOCHAUX
26200 MONTEILIMAR
26500 BOURG LES VALENCE
30000 NIMES
31000 TOULOUSE
31000 TOULOUSE
33000 BORDEAUX
33300 BORDEAUX
33820 ST GIERS/S/GIRONDE
34000 MONTPELLIER
34000 MONTPELLIER
35000 RENNES
35000 RENNES
40000 MONT DE MARSAN
40103 DAX Cx
42000 SAINT-ETIENNE
42300 ROANNE
44000 NANTES
44000 NANTES
44029 NANTES Cx
45000 ORLEANS
45000 ORLEANS
45200 MONTARGIS
49000 ANGERS
49000 ANGERS
49300 CHOLET
51210 LE GAULT
53000 LAVAL
54400 LONGWY
57000 METZ
57007 METZ Cedex
58000 NEVERS
59000 LILLE
59140 DUNKERQUE
59200 TOURCOING
59800 LILLE
60000 BEAUVAIS
60200 COMPIEGNE
62100 CALAIS
63100 CLERMONT-FERRAND
64000 PAU
64100 BAYONNE
64100 BAYONNE
66300 THUIR
67000 STRASBOURG
67000 STRASBOURG
68260 KINGERSHEIM
69008 LYON
69390 VERNAISON
69400 VILLEFRANCHE
69400 VILLEFRANCHE
74000 ANNECY
75009 PARIS
75010 PARIS
75010 PARIS
75011 PARIS
75011 PARIS
75012 PARIS
75014 PARIS
75014 PARIS
75015 PARIS
75341 PARIS Cx 07
76200 DIEPPE
76600 LE HAVRE
78630 ORGEVAL
92000 MONTAUBAN
82000 MONTAUBAN
83000 TOULON
84000 AVIGNON
84000 AVIGNON
87000 LIMOGES
87000 LIMOGES
88000 EPINAL
89100 SENS MAILLOT
89230 PONTIGNY
90000 BELFORT
91390 MORSANG/ORGE
92190 MEUDON
92220 BAGNEUX
92240 MALAKOFF
94200 IVRY/SEINE

Elbo; 46, rue de la République
J. Manier; 110, rue Pierre Brossollet
Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
Jeanco; 19, rue Tonduti de l'Escarène
Electronique Assistance; 7, bd St Roch
Hobbylec Côte d'azur; 3, bd de la Plage
Europe Electronique; 13, bd du Redon
ASN Diffusion; 20, rue Vitalis
O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
Semelec; 90, rue E. Rostand
Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
Electronie Labo; 84, route de Royan
Comptoirs Rochalais; 2, rue des Frères Précheurs
SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais
Mushthèque; 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
K.C.E.; 47, rue Wilson
R. Pommarel; 14, place Doublet
Reboul; 34-36, rue d'Arènes
Electron Belfort; 38, av. du GI Leclerc
Electronique Distribution; 22, rue Meyer. Quart. Fust
ECA Electronique; 22, quai Thannaron
Omni Radio Téléc; Passage Guérin
Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
Pro-électronique sari; 23, allée Forain F. Verdier
Electrome; 17, rue Fondaudège
Electronique 33; 91, quai Bacalan
Sono Equipement; Mr F. Bouvet
SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI, 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
Kits et Composants Sari; 27, chaus. de la Madeleine
Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
RLC Electronique; 152, rue de Bourgoigne
Electronique Service; 90, rue de la Libération
Electronie Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire
Kits et Composants 49; 40, rue Larivière
Electronique Loisir; 9, rue de Pineau
Séphora Music; rue de la Gare
Radio Télé Laval; 1, rue Sainte-Catherine
Comlec; 66, rue du Metz
CSE; 15, rue Clovis
Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot
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
Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon
J. Manier; ZAC "les Mercières"
V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
Electron Shop; 20, av. de la République
RESO; 75, rue Castetnau
HBN Electronic; 3, rue Tour du Sault
Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort
Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber
Bric Electronique; 39, Fg National
Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
Hi-Fi Electron; Artisanale; 91a, rue de Richwiller
Speed Elec; 67, rue Bataille
Médolor; B.P. 7
Electronic Shop; 14, rue A. Arnaud
Poppy; 135, rue d'Anse
Electer; 40 bis, av. de Brogny
Albion; 9, rue de Budapest
Acer; 42, rue de Chabrol
Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
Cirque Radio; 24, bd des filles de Calvaire
Magnétique 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
Electrodrom; 9, rue Lemoyne
Bellcrest; 3, rue Paul Doumer
LAG Electronic; rue de Vernouillet
Gema Electronique; 24, rue Lakanal
R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
Radiolec "Le France"; Av GI Nogues
Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
Kit Selection; 29, rue St Etienne
Distra-Shop; 12, rue François Chenieux
Limtronic; 54, av. Georges Dumas
Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhauser
Sens Electronique; Galerie marchande GEM
La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
Electron Belfort; 10, rue d'Evette
C.F.L.; 45, bd de la gribelette
Ets Lefèvre; 22, place H. Brousse
B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
Béric; 43, bd Victor Hugo, B.P. 4
C.F.L.; 107, bd P. V. Couturier

BELGIQUE

1000 BRUXELLES
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
4000 LIEGE
4800 VERVIERS
5000 NAMUR
5200 HUY
5200 HUY
5700 AUVELAIS
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
6700 ARLON
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
Triac II; 87, av. Stalingrad
Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
Capitani; 78-80, rue du Corbeau
Tévélabo; 149, rue de Namur
Electros-on-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; Mechelsesteenweg 91
Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
MEC; Laaglandlaan 1a
Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
Fa. Gerard; Antwerpsesteenweg 154
Audiotronics; Kapellensteenweg 389
Telesound; Bacchuslaan 78
Stéréorama; Berlijij 51-53
Ets Léopold Fissette; en Féronstrée 100
Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
Longtain; 10, rue David
Serep Electronic Center; Bd de Merckem 70
Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
Spectrasound; 16, rue des Jardins
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedanne
Elektrokit; 142, Bd Tirou
Labora; 7-14, rue Turenne
Lafayette-Radio; Bd P. Janson
S.C.E. Sprl; 33, Grand Place, Marché au beurre
Best Electronics; 49, rue A. Masquellier
Multikits; 41, rue des Fripiens
Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué
International Electronics; Zvevegensestraat 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**

France

58000 NEVERS P.H.M.;
3 bis, rue Saint-Genest

*Vous possédez un magasin d'électronique,
n'hésitez pas!*

Ecrivez à Publitronic, BP 48, 59930

La Chapelle d'Armentières, et vous obtiendrez
tous les renseignements pour devenir revendeur
et trouver chaque mois vos coordonnées dans
cette liste de points de vente.

SERVICE de PROGRAMMATION EPROM

Tous types + Proms TTL (74S..., 82S...)
à partir de listing hexadécimal,
de cassette, de Rom ou d'Eprom programmée.
Duplication
Effacement des Eproms
Transcodage (par inversion des bornes
d'adresses et/ou de données)
Proms 74S188 (= 82S23) programmées
pour RTTY ou tout autre usage: 165 FB TVAC
Programmes Elektor:
2708 programmée: 495 FB TVAC
2716 " 695 FB TVAC
2732 " 1 500 FB TVAC

(Vente en Belgique)

Pour tout renseignement complémentaire:

Ets Léon CATY

SERVIPROM

rue de la station, 34
6508 CARNIERES (Belgique)
tél.: (064) 44.16.38
de 9 à 12 heures (sauf le lundi)

acoustical



vente en gros

présente les interrupteurs **ALCO** série verte
*Saviez-vous qu'il existe des interrupteurs reliant
les deux principales qualités :*
robustesse et économie

De la marque **ALCO**, nous vous proposons les
séries vertes : des inverseurs et boutons-poussoirs
miniatures ayant les caractéristiques suivantes
communes : contacts argent lourd 6 A/125 VAC,
3 A/250 VAC, 4 A/28 VDC ; des connexions
surmoulées, canon à fort couple de serrage,
emballage individuel avec un compartiment
séparé pour la visserie.

*Ces interrupteurs vous intéressent, mais avant de
procéder à une première commande vous aimeriez
les connaître mieux ?*

En découpant cette annonce les 250 premières
réponses profiteront d'un cadeau : *la remise
gratuite d'un interrupteur et une documentation
détaillée des différents modèles.*

Nous enverrons à toute réponse justifiée (vos
références complètes et votre activité principale
nous sont nécessaires) notre tarif courant ainsi
qu'une offre spéciale "premier achat".

acoustical



bp 12 59181 STEENWERCK T. (28) 48.21.14
sarl capital 20.000 F - siret 316.203.264.00015

REPertoire DES ANNONCEURS

Acer Composants	5-72, 5-73, 5-74, 5-75	Léon Caty	5-69
Acoustical	5-69	Magnétic France	5-10, 5-11
A.D.S.E. (Bishop)	5-71	M.C.R.	5-12
Albion	5-82, 5-83	Pantec	5-12
Aux Composants Electroniques	5-70	Pentasonic	5-77, 5-78, 5-79
Avirex	5-13	Poussielgues	5-71
Béric	5-04, 5-05	Publitronic	5-06, 5-16, 5-68, 5-80
Céditel	5-76	Radio M.J.	5-07, 5-08, 5-09
Cesam	5-81	Sélectronic	5-84
C.F.L.	5-70	Soamet	5-76
Chauvin Arnoux (A.C.D.)	5-02	Sté Nlle Radio Prim	5-82, 5-83
Cirque Radio	5-82, 5-83	Tera-Lec	5-70
Comptoir du Languedoc	5-81	Petites annonces	5-70
Electrome	5-15		
Elektor	5-70 et encart		
Europe Electronique	5-17		
Heathkit	5-14		
Hobbylec	5-70		

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. (évitez les abréviations!) UTILISER LA CARTE "Petites Annonces" EN ENCART. MERCI.

Achète Chrososynth monté et réglé parfait état de fonctionnement 700 F sans clavier, 1000 F avec clavier, Urgent. B. Dejean 34, rue sœur Bouvier 69005 Lyon Tél. 836.49.17 - 18 h à 21 h.

Vends platine chrososynth câblée (pro) + clavier neuf à cabler 650 F Lenormand - 1, rue P. Valéry 92240 Malakoff.

Vends JCOM 255 ss gar. Prix à débattre. Denize A. 493.34.74.

Vends Junior + alim. + Transf. 730 F + Port. Moog, 11, rue de Mulhouse - 67400 Ostwald.

COFFRETS
métalliques Retebox
TOUS USAGES
Toutes dimensions
200 modèles
tera - lec
51, rue de Gergovie
75014 Paris - Tél. 542 09 00

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

Les « TROUVABLES » pour le JUNIOR			
MPU 6502	95,00	MAN 4640 A	23,00
EPROM 2708	60,00	ULN 2003	14,00
RAM 6532	120,00	RAM 2114	45,00
Les « INTROUVABLES » pour la C.B. etc			
(Hitachi, Mitsubishi, NEC, Toshiba, Sanyo, Sony...)			
2 SC 1307	19,50	TA 7205	20,50
2 SC 1675	2,80	Exemples LA 4420	33,00
2 SC 1969	22,00	AN 214	24,00
2 SC 2166	14,00	MPC 1156	19,00

Consultez-nous !

EXPEDITION : Paiement à la commande par chèque bancaire ou postal, plus frais de port 12,00 F

aux-composants

WILDER MUTH
KITS - MESURES
ANTENNES - H.P.

REVUES D'ELECTRONIQUES

a.e.e.

12, rue de l'Abbé Friesenhauser

(29) 82-18-64

88000 EPINAL

electroniques

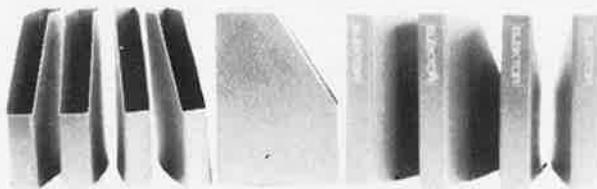
C.F.L.

C.F.L. - 91 Morsang S/Orge
45, Bd de la gribelette
91390 - Tél. 015.30.21

C.F.L. - 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

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 votre règlement (+ 6 F frais de port) à:
ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

TÉLÉCOMMUNICATIONS



BEST SELLERS

K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 Hz 550 MHz

Gammes : 10 Hz - 550 MHz. Sensibilité : 10 mV - 50 mV. Base de temps : TC X 0 ± 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 : **869 F* TTC** en kit **1260 F* TTC** monté

CM 1000 CAPACIMÈTRE DIGITAL

Gammes : 4 de 1 pF à 9999 µF. Affichage : 4 digits 1,5 cm. Précision : ± 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 : **1250 F* TTC** en kit **1470 F* TTC** monté

OPTO 8010.1

10 Hz - 1.1 GHz
 BT : 0,1 ppm
 S : 1 - 35 mV
 9 digits
 Prix : 3250 F* TTC

TRMS 5000

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

OPTO 7010.1A

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

PDT 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
 Prix : 720 F* TTC en kit

* (+ port 35 F).

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE OPTOÉLECTRONICS.

POUSSIELGUES DIFFUSION ELECTRONIQUE

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

89 bis, rue de Charenton 75012 Paris - Tél. 340.23.39 et 364.26.99
 du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

Bishop

"the innovators"®

EZ CIRCUIT

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)
 ou

LE QUICK CIRCUIT

VOUS POUVEZ MAINTENANT
 FABRIQUER OU RÉPARER
 VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT
 IMPRIMÉ PROFESSIONNEL
 SIMPLE ET DOUBLE FACE
 IDEAL POUR PROTOTYPE!

Nouveau procédé
 - sans photographie
 - sans gravure
 - sans bain
 - sans acide
 - sans vos pastilles
 et rubans habituels
 mais avec les nôtres
 en cuivre autocollant.

BIENTÔT EN VENTE
 CHEZ VOTRE REVENDEUR
 HABITUEL

Catalogue (en anglais) sur demande à :

The Innovators
Bishop Graphics, France
 7, avenue Parmentier 75011 PARIS
 Tél. : (1) 372.92.52 Télex : 680 952

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

STANDARD			
Primaire 110/220 V			
Sec. V.	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
6	58,00	80,00	
9	58,00	80,00	
12	48,00	58,00	85,00
15	53,00	65,00	90,00
20	59,00	69,00	95,00
30	73,00	95,00	105,00
35	73,00	95,00	105,00
2x12	65,00	109,00	136,00
2x15	90,00	109,00	136,00
2x24	85,00	138,00	145,00
2x30	98,00	145,00	148,00
2x35	98,00	145,00	148,00

TRANSFORMATEURS IMPREGNES			
PRIMAIRE 110/220 V			
Sortie à picots pour C.I. et avec étrier			
Sec Voils	VA	Dimens. mm	PRIX
6, 9, 12 15, 18	32 x 36,4		24,80
2 x 6 2 x 9 2 x 12	3		26,50
6, 9, 12 15, 18, 24	35 x 42		28,90
2 x 6 2 x 9 2 x 12 2 x 15	5		29,90
2x6-2x9 2x12-2x15 2x24	8	40 x 48	35,40
2x6-2x9 2x12-2x15 2x24	12	50 x 60	51,90



(non rayonnants)
Livrés avec couple de fixation Primaire 220 V

Second V	18	30	50	80	120	160	200	330
2 x 6								
2 x 10								
2 x 12								
2 x 15								
2 x 18								
2 x 20								
2 x 22								
2 x 26								
2 x 30								
2 x 35								
12								
20								
24								
35								
40								
44								
50								
52								
70								
80								
71	81	93	106	106	125			
Haut.	33	35	35	35	45	50		
* Ne sont pas fabriqués.								
2 x 35 - 470 VA	349 F							

PROMOTION MINI-PERCEUSE



Alimentation : 9 à 12 V
+ 2 mandrins + 1 foret
Avec bâti-support

Le tout : 89 F

- **COFFRET N° 1**
1 perceuse - 3 mandrins
Ø 0,1 à 2,5 mm, 9 outils-accessoires pour percer, meuler, découper ou polir coupleur de piles. L'ensemble... 129 F
- **COFFRET N° 2**
Identique au coffret n° 1 + 30 outils-accessoires... 185 F

LE BATI-SUPPORT de perceuse (gravure ci-dessus) 49 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 45 F
Jeu d'accessoires pour mini-perceuse Transfo 110/220/9 V... 78,00 F
Disque scie... 6,00 F
Mandrin avec jeu de pinces... 12,00 F
Jeu de 3 meules abrasives... 12,00 F
Jeu de disques abrasifs (dur, moyen, tendre)... 12,00 F
Disque à tronçonner, Ø 22... 12,00 F
Disque à tronçonner, Ø 40... 12,00 F
Jeu de forets :
- 3 forets de 0,8 mm... 12,00 F
- 3 forets de 1 mm... 12,00 F
- 3 forets de 1,5 mm... 12,00 F

KIT Circuits imprimés



CIRCUITS SET «KF»

- N° 1 Contient : 1 boîte de détérisif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice... 87,80 F
- N° 2 contient : 1 PERCEUSE ELECTRIQUE A PILES + 5 outils, 1 boîte de détérisif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice... 149,00 F
- N° 3 contient : LE COFFRET N° 2 + 1 fixe circuit (support à serrage pour circuit imprimés)... 179,00 F
- N° 4 contient : LE COFFRET N° 2 + bâti support... 179,00 F
- N° 5 contient : LE COFFRET N° 2 + la fixe circuit + bâti-support... 209,00 F

«FIXARCUI»
Support à serrage pour les C.I. Dimensions maxi de prise : 35 x 30 cm... 59,00 F

«FIXCUI» PROFESSIONNEL EN METAL 220x180
Prix (+ port 22 F) 208,00 F

FER A SOUDER

• ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 W, 220 V... 69 F
Type X. 25 W, 220 V... 62 F

FERS A SOUDER «JBC»
Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée... 82,00 F
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée... 55,80 F
Support universel... 37,05 F
Panne longue durée... 17,75 F
Pince pour extraire les circuits intégrés... 46,20 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL... 131,10 F

ENGEL
Miniretre 30 W, 220 V... 120,00 F
Panne pour Miniretre... 10,50 F
Type S 50, 35 W, 220 V Livré en coffret avec 3 pannes fines... 164,00 F
Type N 60, 60 W, 220 V... 147,00 F
Panne 60 W... 14,80 F
Type N 100, 100 W, 220 V... 164,00 F
Panne pour 100 W... 17,00 F

REVOLUTIONNAIRE! FER A SOUDER 40 W SANS FIL NI COURANT.
Le «Wahl» Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge.
Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes... 196 F

MICRO-RUPEUR

Inverseur unipolaire, coupure 250 V, 2 A, AMB00... 15,50 F
Inv. unip. coup. 250 V, 2 A à lever... 19,00 F
Inv. unip. subminiature 3 A à lever... 8,50 F



INTERRUPTEUR HORAIRE THEBEN-TIMER
Journalier, 3 coupures et 3 mises en route par 24 heures. Puiss. : 16 A max. Dim. : 70x70x42 mm.
Prix : ... 125 F

NOUVEAU! INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE
Pour mettre automatiquement en service tout appareil lumineux à la tombée de la nuit (moins de 10 lux) et l'arrêter au lever du jour (plus de 10 lux).
Commutation 220 V-3 A... 69 F
Commutation 220 V-10 A... 119 F

INTERRUPTEUR A PEDALE
220 V, 5 A... 78 F

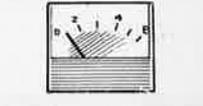
APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES



	EC4	EC6
Vollmetre	6, 10, 15 V	42,50 46,00
	30, 60, 150 V	45,75 50,00
	250, 300 V	59,00 63,00
Ampèremètres	1, 3 A	41,00 44,70
	6, 10 A	39,75 42,50
	15, 30 A	52,50 46,80
	50, 100, 250, 500 mA	41,00 46,00

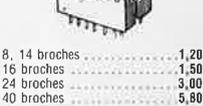
PROMOTION
TYPE ER 51 Dimensions 50 x 41 mm. 3 A, 5 A, 30 V... 30 F

INDICATEUR DE COURANT CONTINU



Pour charger de batteries, etc. Dim. : 55 x 44 encastrable. 15 A, 20 A.
AU CHOIX... 14,50 F

SUPPORTS pour circuits intégrés



8, 14 broches... 1,20 F
16 broches... 1,50 F
24 broches... 3,00 F
40 broches... 5,80 F

COMPTE-TOURS AUTO



ELECTRONIQUE
A diodes LED, 200 à 7500 tr/m pour moteurs à 4 cylindres. Branchement sur batterie et 1 fil à la bobine. Lecture : 1 diode = 200 tr/m. Présentation très sobre et esthétique. Extra-plat. Fixation très facile.
Prix... 289 F

LIGNES DE RETARD
Unité de réverbération
RE 4. Enlève 350 MA, 16 (±10) k1 BP
100-3 000 Hz, 2,55, 25/30... 60 F

REPLACEZ VOS VOYANTS PAR DES LEDS

Ø 3, Ø 5. Jaune, verte, pièce : 1,70 F
Par 10, pièce : 1,20 F
Rouge, 120. Par 101,00 F
Plate, arrondie, Rouge, verte, pièce : 2,80 F
Par 10, pièce : 2,50 F
Orange, jaune, pièce 2,90 F
Par 10, pièce : 2,00 F
Plate, rectangulaire, 7,2x2,4 mm, Jaune, orange, pièce : 3,60 F
Par 10 : pièce : 3,00 F
Rouge, verte : 3,20 F
Par 10 : Pièces : 2,70 F
Carrée, 5 x 5 mm, Jaune, orange : 3,50 F
Par 10, pièce : 3,00 F
Rouge, vert : 3,20 F
Par 10, pièce : 2,70 F
Triangulaire, Jaune, orange, pièce : 3,20 F
Par 10, pièce : 2,70 F
Rouge, verte, pièce : 2,90 F
Par 10, pièce : 2,50 F
Clips pour LED Ø 5, noir, pièce : 0,25 F
Par 10, pièce : 0,20 F

SUPPORTS LED métal, très esthétique
D. : 40, Ø 5... 4,40 F
D. : 40, Ø 5... 3,80 F

CABLES
Blindés 300 Ω. Le mètre... 1,40 F
Coaxial télé 75 Ω. Le mètre... 1,90 F
Coaxial 50 Ω, diam. 6. Le mètre 3,00 F
SPECIAL CB, Coaxial 50 Ω, Ø 11 mm. Très faible perte... 9,90 F

PROMOTION FIL DE CABLAGE



Souple. Coloris divers :
Bobine de 100 m... 12 F
Les 3... 30 F

CABLE FIL BLINDÉ
1 conducteur, Ø 0,10M Le mètre 1,20 F
2 conducteurs, Ø 2 x 0,14, Le mètre... 2,00 F
2 conducteurs méplats, 2 x 0,08 1,80 F
2 conducteurs méplats 2 x 0,14 2,20 F
4 conducteurs méplats 4 x 0,08 4,40 F
Scindex 2 x 0,75... 1,10 F

CÂBLE EN NAPPE MULTICOLEUR
5 conducteurs le mètre... 2,20 F
6 conducteurs... 2,60 F
10 conducteurs... 4,30 F
12 conducteurs... 5,20 F
16 conducteurs... 7,00 F
20 conducteurs... 9,00 F
26 conducteurs... 12,00 F

GRANDE BRADERIE DE CONDENSATEURS

CERAMIQUE — CHIMIQUES
220 pF - 560 pF - 1 nF - 1,2 nF - 1,5 nF - 2,2 nF - 3,5 nF.
Les 10 pièces... 2 F

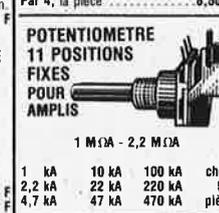
CHIMIQUES
2 µF 50 V... Les 10 2 F
8 µF 350 V... Les 10 5 F
32 µF 50-60 V... Les 10 5 F
33 µF 30-30 V... Les 10 5 F
47 µF 160 V... Les 10 5 F
47 µF 250 V... Les 10 5 F
2000 µF 35 V... Les 10 30 F
3000 µF 16 V... Les 10 30 F
4700 µF 10 V... Les 10 25 F

REFROIDISSEURS POUR 3

D. : 140 x 77 x 15 mm. Dissipation : 35/40 W.
Prix unitaire... 12,50 F
Par 4, la pièce... 9,50 F

D. : 119 x 50 x 26 mm, Anodisé. Dissipation : 20 watts.
Prix unitaire... 9,50 F
Par 4, la pièce... 8,50 F

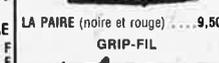
POTENTIOMETRE 11 POSITIONS FIXES POUR AMPLIS



1 MΩ - 2,2 MΩ

1 KA	10 KA	100 KA	choix
2,2 KA	22 KA	220 KA	5 F
4,7 KA	47 KA	470 KA	pièce

POMPE A DESOUDER



avec embout en léflon... 53,80 F

POINTES DE TOUCHES GRIP-FIL

Rouge ou noir... L'unité 23 F
Petit modèle, rouge ou noir... L'unité 14,50 F

PERCEUSE PROFESSIONNELLE TYPE P5, 12 à 20 volts

10 000 tr/m, 63 W. Mandrin automat. blocage par bouton-poussoir. Capac. 0,4 à 3,2 mm.
Prix... 178 F

ACCESSOIRES :
Bâti-support pour P5... 160 F
Transfo T2... 92 F
Transfo avec variateur électronique... 155 F

MECANORMA



REPRODUCTION DIRECTE C.I. «KF»

Coffret film comprenant :
• 3 films 120 x 165 mm, • 1/2 l. révélateur longue conservation.
• 3/4 de litre de fixateur • 2 bacs pour l'exécution des opérations.
Prix... 83,50 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES «POSITIF»

Dim.	Epoxy 16/10 ⁴ 35 µ	Bakélite 16/10 ⁴ 35 µ
75 x 100	9,50	5,50
100 x 150	17,50	10,00
150 x 200	34,00	19,50
200 x 300	65,00	39,00

Révélateur positif (pour 1 litre)... 3,50 F
Plaques pour circuits imprimés :
Epoxy 250 x 250... 25,00 F
380 x 380... 33,80 F
Bakélite 405 x 326... 15,00 F
Avec notice.

JACK 3.5 Spécial WALKMAN
Mâle stéréo... 3,90 F

PRODUITS K - F



F2. Spécial contacts, nettoyant, lubrif., tous contacts.
Maxi 540/600 cc... 53,00 F
Standard 170/220 cc... 29,50 F
Mini 95/112 cc... 20,40 F

ELECTROFUGE 100, Isolant spé. TH.T. Standard 170/200 cc... 40,70 F
Mini 95/112 cc... 26,50 F

ELECTROFUGE 200, vernis c.i., atomiseur 540/600 cc... 69,20 F

GRAISSE SILICONES 500, Seringe 10 g... 17,00 F
Tube de 100 g... 33,00 F

COMPOUND/TRANSIS, pâte évac. thermique, tube de 100 g... 29,00 F
Seringe 20 g... 19,20 F

STAKO.KF, nettoyeur ultrasonique standard 170/200 cc... 22,80 F
Mini : 95/112 cc... 18,15 F

RPS POSITIVE, résine photo sensible atomiseur + révélateur 170/200 cc... 64,00 F

TRESS'RONT : presse à dessouder sur 1,50 m larg. 1,9 mm... 15,40 F

MARQUEUR, gravure directe C125, 70 F

PERCHLO de fer, 36° Beaumé, le sachet 340 g... 13,50 F

CYANO KF, adhésif, cyanoacrylate, pipette de 2,5 g... 21,30 F
Flacon 20 g... 74,80 F

ETAMAG, étain à froid, 1/2 l... 42,00 F
1 litre... 76,00 F

COFFRETS STANDARD

SERIE ALUMINIUM
1B (37 x 72 x 44)... 10,00 F
2 B (57 x 72 x 44)... 11,00 F
3 B (102 x 72 x 44)... 12,50 F
4 B (140 x 72 x 44)... 14,00 F

SERIE TOLE
BC 1 (60 x 120 x 90)... 29,00 F
BC 2 (120 x 120 x 90)... 29,00 F
BC 3 (160 x 120 x 90)... 43,00 F
BC 4 (222 x 118 x 89)... 58,00 F

SERIE TOLE
CH 1 (60 x 120 x 55)... 23,00 F
CH 2 (122 x 120 x 55)... 30,00 F
CH 3 (162 x 120 x 55)... 39,00 F
CH 4 (222 x 120 x 55)... 45,00 F

SERIE PLASTIQUE
P/1 (80 x 50 x 30)... 9,50 F
P/2... 14,00 F
P/3... 23,00 F
P/4 (210 x 125 x 70)... 34,00 F

SERIE PURITE PLASTIQUE
32 (160 x 95 x 60)... 23,00 F
363 (215 x 130 x 75)... 39,00 F
364 (320 x 170 x 85)... 73,00 F

COFFRETS PLASTIQUES

118 (117 x 140 x 64)... 20,00 F
119 (117 x 140 x 84)... 31,50 F
117 (117 x 140 x 114)... 33,00 F
220 PP (220 x 170 x 64)... 26,25 F
221 PP (220 x 140 x 84)... 34,00 F
222 PP (220 x 140 x 114)... 39,00 F

SERVICE PROVINCE 770.23.26
NOTRE SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE EST AU POINT :
EXPEDITIONS SOUS 48 HEURES.

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les banques françaises ci-dessous pour la métropole :
COMPOSANTS : Forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 290 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port avant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20, S.N.C.F. : 28,00.

Port PTT	0 à 1 kg	18 F	2 à 3 kg	25 F
	3 à 4 kg	24 F	4 à 5 kg	28 F
	5 à 10 kg	32 F	10 à 15 kg	40 F
	15 à 20 kg	45 F	20 à 30 kg	55 F
	30 à 40 kg	65 F	40 à 50 kg	75 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

Métro : Paimsonnais, Gares du Nord et de l'Est
Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.
Prix établis au 1^{er} avril 1981. VENTE PAR CORRESPONDANCE

KITS ASSO[®] une SÉLECTION

2001. Modulateur 3 V. 3x1200 W + 1 général (par HP)	154,00F
2002. Modulateur 3 V. + inverse 4x1200 W (par HP)	181,00F
2003. Modulateur 3 V. 2 x 1200 W + 1 général (par micro)	214,00F
2004. Modulateur 3 V. + 1 inverse 4 x 1200 W (par micro)	236,00F
2005. Modulateur 3 V. 3 x 1200 W + 1 général (monitoring)	203,00F
2006. Modulateur 3 V. + 1 inverse 4 x 1200 W (monitoring)	236,00F
2007. Chenillard 3 V. 3 x 1200 W	187,00F
2008. Chenillard 4 V. 4 x 1200 W	214,00F
2009. Compte-tours électronique par LED (auto-moto 12 V)	132,00F
2010. Voltmètre de contrôle pour batterie par LED pour auto-moto 12 V	132,00F
2011. VU-mètre à diodes LED (12 LED)	143,00F
2012. Stroboscope 50	154,00F
2013. Stroboscope 300	286,00F
2014. Stroboscope 2x300 à bascule	528,00F
2015. Platine pré-ampli à 3 entrées, (magnétique, TU, magnéto) stéréo, corrections G & A, 2 étages de sorties de 60 W (all. incorporée, livré sans transfo.)	715,00F
2016. Transformateur d'alimentation pour 2015	176,00F
2017. Etage de sortie mono 50 W sur 8 ohms	280,00F
2018. Alimentation pour 2017 (1 ou 2) avec transfo et Cl	291,00F
2019. Table de mixage à 5 entrées (2 platines, 2 magnétos, 1 micro avec fader)	291,00F

2020. Pré-ampli stéréo PU. magnétique (RIAA)	72,00 F
2021. Pré-ampli pour fondu enchaîné de 2 platines PU	132,00 F
2022. Pré-ampli universel stéréo à 3 entrées (PU, TU, magnéto) Bax. incorporé, livré avec 8 pot. & commutateurs	242,00 F
2023. Etage de sortie mono de 7 W	99,00 F
2024. Correcteur de tonalité mono (G & A)	132,00 F
2025. Sirène américaine 10 W, 12 V	121,00 F
2026. Sirène française 10 W, 12 V	108,00 F
2027. Interphone à 2 postes (livré avec HP)	142,00 F
2028. Etage de sortie 1,5 W mono	87,00 F
2029. Correcteur de tonalité (G & A) stéréo	119,00 F
2030. Touch-control (à mémoire) secteur avec gradateur incorporé de 1 200 W	143,00 F
2031. Alimentation pour auto (5 à 12 V, 1,5 A)	83,00 F
2032. Alimentation régulée (continue 1 à 24 V, réglable 1 A) livrée avec transfo.	170,00 F
2033. Alimentation stabilisée, réglée (continue 5 V, 1 A) prévue pour circuits TTL, livrée avec transfo.	170,00 F
2034. Alimentation stabilisée, réglée, (continue 5 V - 4 A) prévue pour circuits TTL, livrée avec transfo.	310,00 F
2035. Détecteur de passage, par cellule LDR	116,00 F
2036. Temporisateur d'essuie-glace auto, livré avec relais	120,00 F
2037. Gradateur de lumière 1 200 W, avec self	83,00 F
2038. Commande électronique au son (avec micro & relais)	154,00 F
2039. Amplificateur pour téléphone, avec capteur	

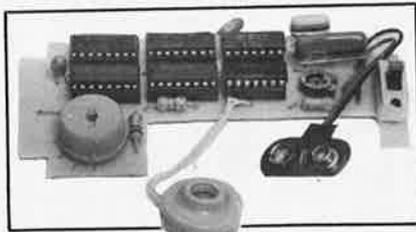
magnétique	158,00F
2040. Détecteur d'électrons, avec écoute sur HP	107,00 F
2041. Anti-voil pour auto, détection sur contacts portière & sortie sur relais	138,00 F
2042. Anti-voil électronique pour appartement, détection par ILS, sortie sur relais, livré avec transfo.	248,00 F

NOUVEAUTÉS 80-81

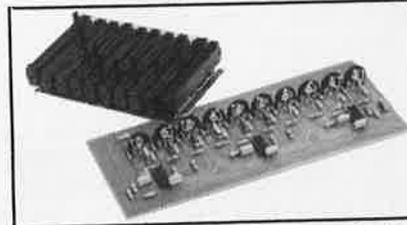
2043. Temporisateur électronique pour parc-mètre	255,00 F
2044. Thermostat électronique de haute précision	192,00 F
2045. Booster 12 V, 35 W pour circuits sirènes électroniques tous modèles	198,00 F
2046. Chambre de réverbération mono (temp. retard 2 secondes) avec lignes à retard	198,00 F
2047. Filtre Scratch stéréo (10 kHz)	98,00 F
2048. Filtre rumble stéréo (50 Hz)	98,00 F
2049. Pré-amplificateur pour micro, stéréo	70,00 F
2050. Emetteur à ultra-sons, portée 14-20 mètres	140,00 F
2051. Récepteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres	156,00 F
2052. Equalizer stéréo à 10 fréquences, à potentiomètres rectilignes	750,00 F
2053. Phasing électronique	405,00 F
2054. Générateur musical, programmable à 10 notes	172,00 F

Toute une gamme...

- Jeux de lumières
- Amplis Hi-Fi
- Sirènes électroniques
- Anti-voils
- Alimentations
- Thermostats
- etc.



2043. Temporisateur électronique pour parc-mètre.



2052. Equalizer stéréo à 10 fréquences à potentiomètres rectilignes.

COFFRETS TEK0



TOUTE UNE GAMME DE COFFRETS STANDARD

SÉRIE ALUMINIUM	
1 B (37 x 72 x 44)	10,00 F
2 B (57 x 72 x 44)	11,00 F
3 B (102 x 72 x 44)	12,50 F
4 B (140 x 72 x 44)	14,00 F

SÉRIE TOLE	
BC 1 (60 x 120 x 90)	29,00 F
BC 2 (120 x 120 x 90)	29,00 F
BC 3 (160 x 120 x 90)	43,00 F
BC 4 (222 x 118 x 89)	58,00 F

SÉRIE TOLE	
CH 1 (60 x 120 x 55)	23,00 F

CH 2 (122 x 120 x 55)	30,00 F
CH 3 (162 x 120 x 55)	39,00 F
CH 4 (222 x 120 x 55)	45,00 F

SÉRIE PLASTIQUE	
P/1 (80 x 50 x 30)	9,50 F
P/2 (105 x 65 x 40)	14,00 F
P/3 (155 x 90 x 50)	23,00 F
P/4 (210 x 125 x 70)	34,00 F

SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE	
362 (160 x 95 x 60)	23,00 F
363 (215 x 130 x 75)	39,00 F
364 (320 x 170 x 65)	73,00 F

Documentation sur demande

Prix établis au 1^{er} avril 1981. VENTE PAR CORRESPONDANCE : expédition sous 48 heures. SERVICE PROVINCE : Tél. : 770.23.26

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-dessous 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 ci-dessous. **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
 Port SNCF
 0 à 10 kg ... 55 F
 2 à 3 kg ... 25 F
 3 à 4 kg ... 28 F
 4 à 5 kg ... 32 F
 10 à 15 kg ... 65 F
 15 à 20 kg ... 75 F

acer composants

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

Méto : 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

Méto : 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

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port 55 F en sus

TELEQUIPMENT
Double trace



D 1010
10 MHz, 10 mV à 20 V/div, Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div, Temps de montée 30 ns en X5. Sans access. **3420 F**
Av. access. **3720 F**

D 1011
10 MHz, 1 mV à 20 V/div, Balay. 0,2 S à 0,2 µS. Temps de montée 40 ns en X5. Déclench. TV ligne et trame. S. access. **3800 F**
Av. access. **4100 F**

D 1015
15 MHz, 5 mV à 20 V/div, Balay. 0,2 S à 0,2 µS/div, Temps de montée 40 ns en X5. TV ligne et trame. Sans access. **4300 F**
Av. access. **4700 F**

D 1016
15 MHz, 1 mV à 20 V/div, Balay. 0,2 S à 0,2 µS/div, Temps de montée 40 ns en X5. TV ligne et trame. S. access. **5090 F**
Av. access. **5390 F**

D 67 A
25 MHz, 10 mV à 50 V/cm, Double base de temps. Sans access. **9280 F**
Av. access. **9580 F**

SINCLAIR



SC 110
Simple trace 10 MHz, Sur batterie. Prix **1990 F**

HAMEG



HM 307
Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm, Base de temps 0,2 S à 0,5 µS/div, Temps de montée 35 ns. Testeur incorporé. A. access. **1590 F**

HM 3128
Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm, Temps. 0,2 S à 0,5 µS/div, Montée 17,5 ns. Synchro TV, Trame. Rotation de trace. A. access. **2440 F**

HM 412/4
Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm, Montée 17,5 ns, Balay. retardé par Led. 100 ns à 1 S. Synchro TV, Rot. des traces. A. access. **3580 F**

HM 512/8
Double trace 50 MHz, 5 mV à 20 V/cm, Ligne retard 95 ns, Base de temps 2 S à 100 ns, Temps de montée 7 ns. Avec access. **5830 F**

HM 812/2
Double trace 50 MHz à mémoire analogique, 5 mV à 20 V/div, Balayage retardé avec 2° déclenchement. Avec accessoires : Prix ... **16158 F**

CENTRAD



OC 975
Double trace 20 MHz, Sensibilité 5 mV, Temps de montée 18 ns, Balayage 0,2 µS à 1 S. Avec accessoires : Prix **2990 F**

LEADER



TA 508
Double trace 20 MHz, Sensibilité 10 mV/cm, Temps de montée 17,6 ns, Balayage 0,5 µS à 200 mS. Sans access. **4000 F**
Av. access. **4300 F**

LBO 514
Double trace 10 MHz, Sensibilité 1 mV. Prix **3500 F**
Av. access. **3900 F**

METRIX



OX 712 C
Double trace 15 MHz, Sans accessoire : Prix **4520 F**
Av. access. **4750 F**

OC 713 C
Double trace 10 MHz, Sans accessoire : Prix **3822 F**
Av. access. **3999 F**

TRIO



TRIO
Double trace 15 MHz, Sans accessoire : Prix **3780 F**
Av. access. **3999 F**

● soit 1 TABLE
● soit 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10
● 1 TABLE +
1 SONDE X1 + 1 SONDE X10
Accessoires livrés avec les oscilloscopes HAMEG
Accessoires livrés avec nos autres oscilloscopes

● MULTIMETRES ANALOGIQUES ● Frais de port 19 F en sus

VOC



VOC 10
10 000 ΩV CC, 2 000 ΩV AC, 18 gammes, Antichocs, Avec cordon, Piles et étui. Prix **205 F**

VOC 20
20 000 ΩV CC, 5 000 ΩV AC, 43 gammes, Antichocs, Avec cordon, piles et étui. Prix **245 F**

VOC 40
40 000 ΩV CC, 5 000 ΩV AC, 43 gammes, Antichocs, Avec cordon, piles et étui. Prix **275 F**

VOC 40 EN KIT
Caractéristiques identiques au VOC 40. Prix **245 F**

VOC TRONIC
Millivoltmètre, Impéd., entrée 10 MΩ en CC, 1 MΩ AC, 30 gammes. Prix **649 F**

VE 1
Millivoltmètre, Impéd., entrée, 11 MΩ constante de 1 à 1200 V CC/AC, 30 gammes. Prix **649 F**

PANTEC



CITO 38
10 000 ΩV CC, Classe 1,5 38 calibres. Prix **215 F**

PAN 3003
1 M Ω/V CC/AC, 3 calibres sur une seule échelle linéaire. Prix **646 F**

MAJOR 20 K
20 kΩV CC/AC 35 calibres. Prix **329 F**

MAJOR
Standard, Universel, 40 000 ΩV CC/AC, 41 calibres. Prix **447 F**

MAJOR
Avec générateur BF, 20 000 ΩV CC/AC, Avec nF, µF, mF, F, 55 calibres, Capacimètre. Prix **564 F**

DOLOMITI
Standard, Universel 20 000 ΩV CC/AC, 39 calibres, Capacimètre µF, MF, F, Garantie : 1 an. Prix **426 F**



PROMOTION DOLOMITI

Avec générateur BF, 20 000 ΩV CC/AC, Avec µF, mF, F, 53 calibres, Capacimètre. Protégé par relais. Prix **430 F**

Extrait de nos appareils en exposition

● MULTIMETRES DIGITAUX ● Frais de port 19 F en sus

METRIX



MX 747
20 000 points 4 1/2 digits 10 MΩ CC, 1 MΩ/30 pF/AC, 19 calibres, Test diodes. Prix **2293 F**

MX 502
2 000 points.. 3 1/2 digits LCD, 2 MΩ/CC, 1 MΩ/AC, 15 calibres. Prix **752 F**

MX 515
2 000 points 3 1/2 digits LCD, 10 MΩ CC, 10 MΩ/100 pF, AC, 26 calibres, Alim. 9 V, pile ou batterie. Prix **1134 F**

MX 516
Mêmes caractéristiques MX 515 + indicat. sonore de court-circuit en Ω mètre. Prix **1234 F**

MX 727
2 000 points 3 1/2 digits LED, 10 MΩ CC, 1 MΩ/AC, Multimètre de table, Test diode. Prix ... **1281 F**

SINCLAIR

Frais de port 22 F en sus

DM 235
Affichage digital, 2 000 points, 2 à 1 000 V/CC, 2 à 750 V/AC. Prix **776 F**

DM 350
2 000 points, 100 µV à 1 200 V/CC, 100 µV à 750 V/AC, Int. CC/AC, 1 nA à 10 A. Prix **1 128 F**

DM 450
20 000 points, 100 µV à 1 200 V/CC, 100 µV à 750 V/AC, Int. CC/AC 1 nA à 10 A. Prix **1 528 F**

PANTEC



PAN 2000
Cristaux liquides, 3 1/2 digits, 100 µV à 1 000 V, CC/AC, 0,1 µA à 2 A CC/AC, 1 Ω à 20 MΩ, 1 pF à 20 µF. Prix **1 055 F**



PROMOTION PDM 35 SINCLAIR 290 F

Affichage digital 2000 points X mV à 1000 V/CC 1 V à 500 V/AC

PANTEC «USIJET»



Fréq. fondam. 1 à 500 kHz, Harmoniques jusqu'à 500 MHz, Sortie vidéo. Prix **78 F** + port 19 F

Extrait de nos appareils en exposition

Prix établis au 1^{er} avril 1981. VENTE PAR CORRESPONDANCE : expédition sous 48 heures.

SERVICE PROVINCE : Tél. : 770.23.26

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-dessous pour la métropole.
COMPOSANTS : Forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P., TRANSPOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20, S.N.C.F. : 28,00.

Port PTT	2 à 3 kg	25 F
0 à 1 kg	3 à 4 kg	28 F
1 à 2 kg	4 à 5 kg	32 F
Port S.N.C.F.	10 à 15 kg	65 F
0 à 10 kg	15 à 20 kg	75 F

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

«GUIDE MESURE : 10 F»

LES CARACTERISTIQUES COMPLETES DES 120 APPAREILS DE MESURE

Veillez me faire parvenir le GUIDE MESURE

M :
N° Rue
Code postal Ville



OK MACHINE and TOOL CORP BRONX NY (U.S.A.)

CONNEXIONS PAR ENROULEMENT SUIVANT NFC-93 021



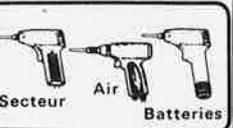
TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE



INDUSTRIE
Outils à main :
Enrouleurs
Dérôleurs
Dénudage

INDUSTRIE
Pistolets
+
Enrouleurs et manchons



INDUSTRIE
Machines
semi-automatiques
(X, Y)
à commande numérique



INDUSTRIE
Machines automatiques
de contrôle de
continuité avec cadres
de prise de lecture



INDUSTRIE
Systèmes
de réalisation
des bandes de C/N

OUTILS · MACHINES · FILS · MAINTENANCE ASSURÉE

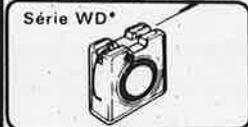
SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

LABORATOIRE
Outils à mains
combinés* :
Dénudage - Enroulage
Déroutage



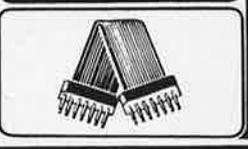
LABORATOIRE
Outils à insérer les C.I.
(4 variantes)
Outils à extraire les C.I.
de 8 à 40 broches

LABORATOIRE
Ensembles
outillage
et fournitures



LABORATOIRE
Distributeurs de fil*
Circuits imprimés
Connecteurs

LABORATOIRE
Supports de C.I.
Supports de composants
Broches miniwrap
Câbles plats



INGÉNIEURS · PRAIQUES ET PRIX ACCESSIBLES AUX AMATEURS

* Brevets déposés dans les principaux pays industriels

OUTILLAGE ET MACHINES POUR L'ELECTRONIQUE

Importateur
Exclusif

SOAMET s.a. 10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976.45.72

GENIAL ! DECOUVRE L'ELECTRONIQUE !



GRACE A UN SPLENDEIDE
ALBUM DE
**BANDE
DESSINÉE**
EN COULEURS



TU CONSTRUIS
TOI-MEME
TJA RADIO
GRANDES
ONDES!
- TOUT LE MATERIEL
EST FOURNI.
- RESULTATS
GARANTIS!



RENVOIE-NOUS LE BON CI-CONTRE
ET TU SAURAS TOUT SUR
LE JEU DE L'ANNÉE!

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
SANS ENGAGEMENT, A RENVoyer A
"RESI, TRANSI et CIE" - CEDITEL - BP9 - 30410 MOLLERES

NOM _____
PRENOM _____ DATE DE NAISSANCE _____
ADRESSE _____

AINSI DÉBUTE UNE ÉTRANGE HISTOIRE

LIGHT SHOW



LE CATALOGUE «PENTA»

est arrivé. Il a 240 pages, dont 60 de listing et 180 de descriptions. Il contient plus de 3 200 produits. Il coûte 30 F + 9 F de port.

Ah oui! et il est constamment remis à jour!

AS-TU VU LA PROMOTION?

MM 4116 .. 36,00
2708 .. 41,00
2716 .. 67,00

Capteur téléphonique	10,40
Micro électret	21,00
Micro Piezo. Forme pastille	14,10
Écouteur Piezo	9,20
HP 50. HP 6 ohms	10,20
Modulateur de lumière	
Monté	295,00
Support de spot orientable	30,50
Rampe de 3 voies	77,20
Lampe lumière noire	34,00
Tube à éclat 40 J	33,70
Tube à éclat 100 J	45,00
Buzzer 3, 6, 12, 24 V	19,60
125 XL. Ventilateur	154,00
Grille anti-poussière	71,00
Chargeur d'accus	71,00
Préampli mono HY 5	110,00
Ampli 15 W HY 30	106,00
Ampli 25 W HY 50	146,00
Ampli 60 W HY 120	335,00
Ampli 100 W HY 200	510,00
Ampli 200 W HY 400	750,00
STK 441. Ampli 2 lois 25 W	128,00
Radiateur pour STK 441	34,00
STK 070. Ampli 70 W	275,00
Radiateur pour STK 070	47,50
FUS 6 x 32 verre	2,50
FUS 5-20. Verre	1,40
Cl. Porte-fusible Cl	1,30
Porte-fus. châssis 5-20	4,80
Porte-fus. châssis 6-32	6,10
Accu bâton petit	12,40
Accu bâton moyen	19,50
Accu bâton gros	49,00



MATERIEL DE CONNEXION

mâle	1,70
HP femelle	2,45
Embase HP femelle	1,90
Embase HP mâle	3,30
Embase HP à couper	2,50
RCA mâle	2,50
RCA femelle	2,50
Embase RCA	2,50
Mâle de calculatrice	2,50
Embase de calculatrice	2,50
Fiche banane auto. 4 mm mâle	6,60
Banane mâle 4 mm	1,60
Prolongateur banane 4 mm	2,20
Douille banane 4 mm	1,10
Banane à vis	3,40
Fiche banane 2 mm	3,50
Douille banane 2 mm	3,50
Din mâle 5 broches	2,60
Din femelle 5 broches	2,00
Din embase 5 br. plastique	2,30
Embase 5 br. mâle Cl	4,35
Din 5 br. mâle métal	15,00
Din 6 br. mâle	2,30
Din femelle 6 broches	2,60
Socle Din 6 broches	1,90
Jack mâle mono 2,5	2,10
Jack fem. prof. 2,5	2,00
Embase jack mono 2,5	2,50
Jack mâle mono 3,5	1,90
Jack fem. prof. mono 3,5	2,00
Embase jack 3,5	2,50
Jack mâle mono 6,35	4,10
Jack fem. prof. mono 6,35	4,00
Jack stéréo 3,5	13,40

Embase jack mono 6,35	6,80
Jack mâle stéréo 6,35	5,10
Jack fem. prof. stéréo 6,35	3,20
Embase jack stéréo 6,35	5,30
DB 9S. Cannon mâle	14,30
DB 9S. Cannon femelle	19,50
Capot pour DB 9	19,20
DB 25. Cannon mâle	29,70
DB 25. Cannon femelle	39,60
Capot pour DB 25	12,60
DB 25 mâle à sertir	49,50
DB 25 femelle à sertir	55,00

BNC mâle	13,30
BNC châssis	13,60
Fiche à visser coaxiale	9,80
Embase à visser	9,10
T à visser coaxial	38,70
Grip fil petit modèle	13,50
Grip fil moyen modèle	16,50
Grip fil grand modèle	20,50



ALORS ???

Nb broches	Pas	Prix
2 x 20	2,54	58,50
2 x 25	2,54	53,40
2 x 50	2,54	80,20
2 x 50	3,17	82,00
1 x 6	3,96	4,50
1 x 10	"	5,30
1 x 15	"	6,70
1 x 18	"	9,10
1 x 22	"	11,30
2 x 12	3,96	26,70
2 x 22	3,96	39,10
2 x 43	3,96	83,40

14 b à sertir 11,10
16 b à sertir 14,90
24 b à sertir 23,10
40 b à sertir 34,90
Plate forme à composants 14 b 4,80
16 b 5,20 24 b 10,80
2 x 17 b encartable à sertir 49,20
Connec. centronics à souder 84,00
à sertir 39,75

TTL • C-MOS • TRIAC • DIODES / PONTS

7400N	2,40	7437N	3,70	7423AN	11,30	74132N	7,90	74170N	24,40
7401N	1,90	7438N	3,70	7485N	13,70	74136N	4,10	74172N	71,40
7402N	2,65	7440N	2,50	7486N	4,20	74139N	11,40	74173N	19,50
7403N	2,50	7442N	6,25	7489N	38,70	74141N	12,10	74174AN	8,85
7404N	2,30	7443N	7,80	7490AN	5,80	74145N	13,40	74175N	21,00
7405N	2,90	7444N	9,50	7491AN	10,30	74147N	19,50	74176N	10,35
7406N	4,00	7445N	23,25	7492AN	6,70	74148N	13,30	74180N	6,70
7407N	4,00	7446AN	16,30	7493AN	6,70	74148N	13,30	74180N	6,70
7408N	2,90	7447AN	8,50	7494N	9,30	74150N	20,80	74181N	34,00
7409N	2,90	7448N	14,40	7495AN	8,20	74153N	8,00	74182N	9,10
7410N	2,50	7450N	2,50	7496N	10,60	74155N	9,10	74192N	14,40
7411N	2,90	7451N	3,35	7497N	16,50	74157N	10,20	74194N	9,40
7412N	5,20	7453N	2,50	74107N	4,70	74156N	9,10	74193N	14,40
7413N	4,00	7454N	2,50	74109N	5,80	74157N	10,20	74194N	9,40
7414N	6,45	7460N	2,50	74121N	4,10	74160N	14,00	74195N	13,70
7416N	3,50	7470N	7,30	74122N	5,60	74161N	14,00	74196N	15,50
7417N	3,50	7472N	3,90	74123N	6,90	74162N	23,90	74198N	31,00
7420N	2,50	7473N	6,75	74124	18,30	74163N	14,00	74199N	28,45
7425N	4,25	7474N	4,70	74124	27,90	74164N	11,00	74243	16,10
7427N	3,90	7475N	4,90	74125N	6,00	74165N	16,60	74244	13,30
7428N	3,20	7476N	4,70	74126N	6,00	74166N	17,40	74245	21,00
7430N	2,50	7480N	10,55	74126N	6,00	74167N	25,70	74257	9,90
7432N	4,80	7481AN	12,10	74128N	6,70				

4000	2,10	4044BE	16,00
4001BE	3,55	4046BE	16,50
4002BE	2,10	4047BE	12,40
4007BE	2,90	4048BE	6,60
4008BE	16,70	4049/4050BE	7,40
4009/4010BE	7,90	4051BE	12,75
4011BE	3,50	4052/4053BE	16,20
4012BE	2,90	4056BE	17,80
4013BE	5,15	4058BE	7,40
4015BE	13,55	4068BE	16,20
4016BE	6,20	4069BE	11,60
4017BE	15,20	4070BE	6,10
4018BE	20,80	4071/4072BE	3,60
4019BE	6,60	4073/4075BE	3,60
4020BE	18,70	4078BE	3,60
4023BE	2,90	4081/4082BE	3,60
4024BE	11,30	4085	6,70
4025BE	2,90	4093BE	13,55
4026BE	23,70	40108E	12,50
4027BE	7,20	40115E	24,10
4028BE	10,60	4511BE	24,00
4029BE	11,65	4518BE	24,00
4030BE	6,00	4520	24,00
4035BE	15,20	452B	16,90
4036BE	39,00	4538BE	66,60
4040BE	12,45	4538BE	34,20
4042BE	13,10	4539BE	27,80
		4585BE	15,10

2N 1599 Th.		A 14 U. 2,5 A. 25 V 1,40	
1,6 A. 400 V	14,40	BA 102	
2N 2329 Th		Varicap 15 pF	2,80
1,6 A. 400 V	17,40	BA 224-300	4,30
2N 4441 Th		BB 105 G.	
8 A. 50 V	13,00	Varicap 28 pF	4,30
2N 5061 Th		ESM 181-300	6,40
0,8 A. 60 V	11,30	MZ 2361.	
C 106 D Th		Réf. de tension	6,50
4 A. 400 V	11,80	1 N 649	1,70
SC 116 D TR		1 N 823	9,60
8 A. 400 V	5,00	1 N 3695	2,80
SC 146 D TR		1 N 4007, 1 A	1,20
10 A. 400 V	10,80	1 N 4148	0,40
SC 151 D TR		OA 95	1,60
15 A. 400 V	13,80	OA 47	1,55
DIACS 32 V	3,90	OA 202	0,90
BRY 55/60 Th		Zener, 0,4 W	2,30
0,8 A. 60 V	5,70	Zener, 1 W	3,30
JTY 6600 Th			
10 A. 600 V	22,00		

VITE...

75140	15,70
75451N	6,90
74452N	6,90

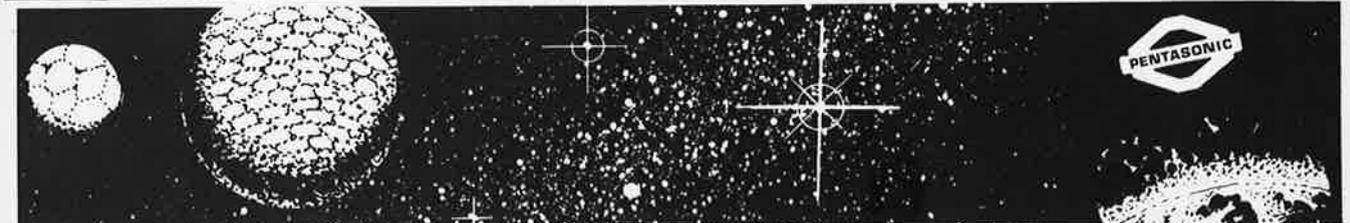
C'EST LÀ...

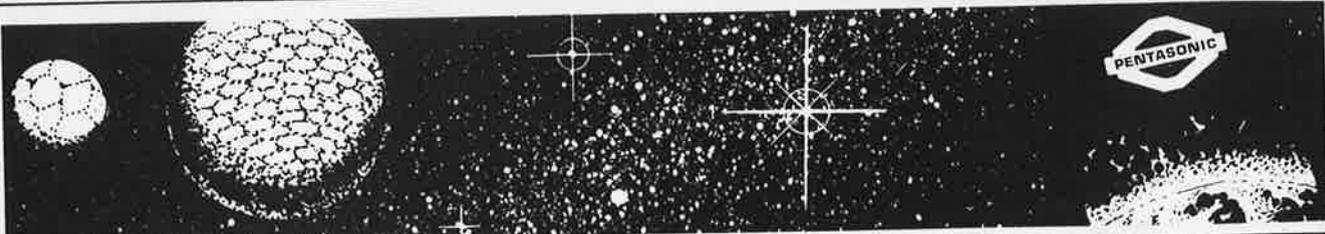
J'AI TROUVÉ.

C'EST BIEN ÇA...

PONT DE DIODES

1,5 A. 200 V	5,20
4 A. 200 V	9,00
5 A. 100 V	11,00
6 A. 200 V	14,00
10 A. 200 V	18,00
25 A. 200 V	27,80

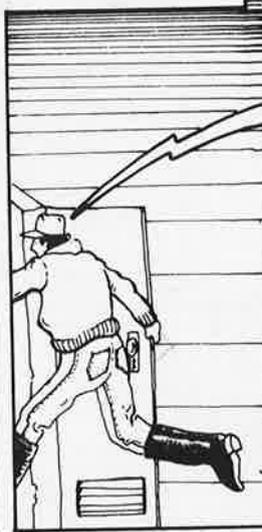




TRANSISTORS... 2 N... BC... BF... ESM...

2N	3053	4,20	4954	8,20	13	4,20	184 T2	27,00
708	3,80	3054	9,60	5066	4,85	20	3N	3,40
917	6,90	3055	7,10	5258	10,20	55	3,20	164
918	5,65	3137	29,90	5635	84,00	56	3,20	CR
930	3,90	3402	5,10	5886	39,60	70	3,90	200
1307	19,20	3441	29,40	6027	4,65	MPSU	390	25,50
1420	3,95	3605	8,30	6558	68,30	01	7,10	VN
1513	3,40	3606	3,05	MJ	03	5,30	66 AF	14,80
1711	3,80	3702	3,80	900	19,00	06	8,35	88
1889	4,10	3704	3,60	901	19,50	56	8,10	MCT
1890	4,00	3713	29,20	1000	17,00	MPS	2	12,50
1893	4,15	3741	13,00	1001	17,50	404	3,10	6
2218	5,50	3771	31,90	2250	22,00	MCA	4N	
2219	3,70	3819	3,60	2500	24,00	7	41,00	33
2222	2,20	3823	14,60	2501	24,50	MCT	36	11,40
2368	4,05	3966	3,40	2955	21,50	81	19,80	AC
2369	4,10	4036	13,00	3000	18,00	E	125	4,00
2614	4,30	4352	2,20	3001	23,10	204	5,20	126
2644	7,20	4353	2,20	MJE	507	10,80	127	6,60
2646	1,95	4093	15,90	520	6,50	ESM	127 K	7,70
2847	13,50	4393	13,65	800	8,20	114	29,20	128
2890	25,00	4400	3,40	1090	29,30	118	22,80	128 K
2894	6,40	4402	3,50	1100	20,10	136	14,60	132
2904	3,50	4416	9,50	2801	14,50	137	11,60	142
2905	3,60	4425	4,50	2955	14,00	1601	25,20	180
2906	4,70	4920	17,00	3055	12,00	MSS	1000	181
2907	3,75	4921	7,50	MPSA	1000	2,90	183	184
2922	2,80	4923	9,35	01	3,20	109 T2	118,80	187
3020	14,00	4951	11,30	06	3,20	181 T2	17,60	187 K

CEPENDANT



188	5,70	143	5,90	208 B	3,40	548 C	3,60	233	3,85
188 K	6,20	145	4,10	208 C	3,40	557	3,90	244 B	4,80
AD		148	2,60	209 B	4,10	60		244 B	9,50
149	14,60	148 A	3,10	211 A	5,20	135	4,65	245 B	6,10
161	9,25	148 B	3,10	212	3,50	136	4,80	254	3,60
162	6,10	148 C	3,10	237 B	2,80	140	5,80	258	7,80
AF		149	3,10	238 A	1,80	157	24,85	259	11,60
109	7,85	149 B	2,20	238 B	1,80	233	8,00	337	7,50
114	10,80	149 C	2,20	238 C	1,80	234	7,65	BSX	
124	9,70	153	2,60	251 B	2,60	235	7,70	62 R	3,60
125	4,80	157	6,90	251 B	3,40	237	5,40	8CW	
126	4,70	158	3,00	257 B	7,40	238	6,20	90 B	3,40
127	4,80	171	3,40	281 A	3,40	241	9,90	93 B	3,10
200	9,50	172	3,50	301	6,60	241	9,90	94 B	2,00
BC		177 A	3,30	303 A	6,60	285	13,95	95 B	3,15
107 A	2,20	177 B	3,30	307 A	2,50	302	10,80	96 B	2,90
107 B	2,20	178	3,10	308 A	3,40	301	10,60	97 B	3,10
108 A	2,75	178 B	3,35	308 B	2,70	435	10,30	BUX	2,90
108 B	2,20	178 C	3,40	317	2,60	436	10,30	BUX	25
108 C	2,20	182	2,10	317 B	2,60	BF			223,40
109	2,60	184	3,10	320 B	3,70	167	3,90	37	72,00
109 A	2,60	204	3,35	328	3,10	173	4,70	TIP	
109 B	2,60	204 A	3,35	351 B	3,90	178	4,80	30	7,40
109 C	3,10	204 B	3,35	407 B	4,90	179 B	7,20	31	5,00
114	2,95	207	3,40	417	3,50	181	7,90	32	7,00
115	3,90	207 A	3,40	547 A	3,40	194	2,90	34 A	6,50
117	6,80	207 B	3,40	547 B	3,40	195	4,85	34 B	5,00
141	5,30	208	3,40	548 A	3,50	197	3,50	BU	
142	8,35	208 A	3,40	548 B	3,50	224	6,90	109	21,90

CONDENSATEURS • RESISTANCES • POTENTIO • COMMUTATION • QUARTZ / FILTRES

CHIMIQUES SIC-SAFCO

	25 V	63 V
1 mF		1,35
2,2 mF		1,45
4,7 mF	1,45	1,60
10 mF	1,50	1,70
22 mF	1,60	1,80
47 mF	1,70	2,70
100 mF	2,00	3,30
220 mF	2,60	3,80
470 mF	2,60	5,30
1 000 mF	4,30	7,30
2 200 mF	6,50	10,50
4 700 mF	10,50	18,60

10 000 mF, 16 V : 39,20

CONDENSATEURS

0,1 µF, 35 V	2,00	4,7 µF, 35 V	2,90
0,22 µF, 35 V	2,00	10 µF, 35 V	3,90
0,47 µF, 35 V	2,00	22 µF, 35 V	3,90
0,68 µF, 35 V	2,00	47 µF, 35 V	11,70
1 µF, 35 V	2,90	100 µF, 35 V	25,80
2,2 µF, 35 V	2,90		

MYLAR PLAQUETTE

De 1,5 à 820 pF 0,50	De 220 à 660 nF 1,50
De 1 à 100 nF 1,20	Supérieur à 1 µF 3,30

AJUSTABLES

10 pF, 22 pF, 40 pF, 60 pF	3,50
----------------------------	------

RESISTANCES VITRIFIEES

5 W bobinées	4,70
CTN, 30 Ω, 120 Ω, 500 Ω, 1,3 K, 3,6 K	16,50
LDR 05	16,50

QUARTZ 1 MHz. Usage général

Utilisé en "idéo"	49,50 F
Quartz 1,006 MHz	45,00
Quartz 1,8432 MHz	45,00
Quartz 3,2768 MHz. Horloge	45,00
Multiple de deux	57,40
Quartz 3,634 MHz	57,40
Quartz 4 MHz. Usage général 42,20	42,20
Quartz 8 MHz. Usage général 42,20	42,20
Quartz 10 MHz. Usage général 47,50	47,50
Quartz 27 MHz	38,50
Support de quartz	2,50

RESISTANCES AJUSTABLES

Couché-Debout. Pas de 2,54	1,30
Couché-Debout. Pas de 5,08	1,50
Miniature 10 tours	10,80
10, 20, 50, 100, 200, 500 Ω	
1, 2, 5, 10, 100, 250, 500 kΩ	
1 et 2 MΩ	

COUCHE CARBONE

5 %, 0,5 W de 2,2 Ω à 5,1 MΩ 0,20

COUCHE METALLIQUE

1 %, 0,5 W de 10 Ω à 1 MΩ 1,10

POTENTIOMETRES SIMPLES

LINEAIRES ou LOG, de 470 Ω	3,80
à 2,2 m	
POTENTIOMETRES DOUBLES	
LINEAIRES ou LOG de 5 kΩ	9,60
à 1 MΩ	

POT 10 TOURS FACE AV.

LIN 100 Ω, 50 kΩ 53,00

POTENTIOMETRE RECTILIGNE

Simple	8,50
Double	12,80

ALERTE..



MAIS TOUT ETAIT A REFAIRE...

INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	
2 positions stables	8,50
2 positions instables	15,00
2 positions, 1 instable	00,00
2 positions pour C.I.	9,30
3 positions stables	10,60
3 positions instables	15,75
3 positions, 1 stable, 1 inst.	11,50
INTERRUPTEUR BIPOLAIRE	
2 positions stables	9,90
3 positions stables	15,10
INTERRUPTEUR	
Bascule simple	7,20
Palette simple	7,20
Lever simple plastique noir	7,20
Lever double plastique noir	7,80
Bascule double	7,80
Palette double	7,80
COMMUTEUR ROTATIF	
1 circuit, 12 positions	10,00
3 circuits, 6 positions	10,00
3 circuits, 4 positions	10,00
4 circuits, 3 positions	10,00
1 circuit, 12 positions à souder	10,00
Sabre. Acc. COM à galettes	17,20
Galette 1C/12P	15,50
Galette 2C/6P	15,50
Galette 3C/4P	15,50
Galette 4C/3P	15,50
Poussoir. Rouge petit modèle	2,70
Poussoir. Noir petit modèle	2,70
Touche clavier	2,90
Inter à glissière. Châssis	2,70
POUSOIRS EN BANDE	
Mécanique 3 positions	3,00
Mécanique 5 positions	3,00
Mécanique 6 positions	3,00
Bouton.	0,60
2 inverseurs.	6,50
4 inverseurs.	7,50
Roue codeuse BCD	28,00
Roue codeuse décimale	28,00
Flasque roue codeuse	5,40
Inier DII 8 Inter	27,60
Relais 6 V, 2 RT	21,00
Relais 6V 4RT	21,00
Relais 12 V, 2 RT	21,00
Relais 18 V, 4 RT	21,00
Relais 24 V, 4 RT	21,00
Relais 48 V, 4 RT	21,00
DII 5 V/1 RT	25,20
Support relais 2 RT	9,90
Support relais 4 RT	11,20
FILTRES CERAMIQUES	
SF5 10,7 MA	6,70
SF1 10,7 MA	9,50
BFU 455 kHz	10,20
SFZ 455 kHz	13,10 F
Filtres Toko (jeu de 3)	12,00
Transfo 455 K (Toko 7.7)	12,70

MATERIEL DE MESURE

AL 783. Alimentation 12 V, 1,5 A	172,00	8022. multimètre	1160,00	Sonde 1 x 10	192,00
AL 784. Alimentation 12 V, 3 A	189,00	SINCLAIR		D1010 avec sondes	4140,00
AL 785. Alimentation 12 V, 5 A	247,00	TM 354	570,00	D1011 avec sondes	4555,00
AL 745. Alimentation 12 V, 5 A	384,00	VOC 20. Contrôleur	245,00	D1015 avec sondes	5230,00
VOC AL 3. Alimentation 2/15 V, 2 A	420,00	VOC 40. Contrôleur	275,00	D1016 avec sondes	5990,00
VOC AL 4. Alimentation 3/30 V, 2 A	495,00	Centrad 312. Contrôleur	239,00	HM 307	1 590,00
VOC AL 5. Alimentation 4/40 V, 2 A	715,00	Centrad 819. Contrôleur	376,00	312	2 446,00
VOC AL 6. Alimentation 0/25 V, 5 A	998,00	CDA 102. Contrôleur	350,00	412	3 587,00
VOC AL 7. Alimentation 10/15 V, 12 A 1 090,00		BK 2615. Multimètre	1 417,00	512	5 833,00
VOC AL 8. Alim. + 5 V, 3 A, + 12 V, 1 A 530,00		Transistor Tester. Testeur de transistor	335,00	2001. Générateur de fonctions	1 423,00
VOC PS 1. Alimentation 12 V, 2 A	159,00	BK 820. Testeur de transistor	1 124,00	BF 791. Générateur BF	705,00
VOC PS 2. Alimentation 12 V, 3 A	205,00	TE 748. Testeur de transistor	242,00	MINI VOC 3. Générateur BF	970,00
VOC PS 3. Alimentation 12 V, 4 A	229,00	BK 520. Testeur de transistor	1 928,00	MINI VOC 5. Générateur BF	

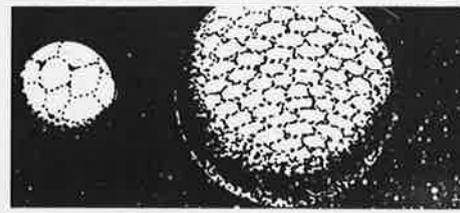
C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

LO 4H	110,40	TBA 231	28,40	LF 356	9,70
8FO 14	33,60	TBA 240	23,80	LM 358	7,90
SO 41 P	20,60	LM 301	4,90	LM 360	38,80
LH 0042	64,60	LM 305	11,30	LM 377	26,50
TL 71	9,00	LM 307	10,70	LM 380	26,00
TL 881	8,35	LM 309	24,00	LM 381	26,35
TL 82	10,40	TAA 310	19,50	LM 382	29,90
LD 084	22,60	LM 310	35,10	LM 386	12,50
LD 110	71,90	LM 311	19,40	LM 387	11,90
LD 111	114,00	LM 317 T	15,50	LM 391	24,50
L 120	43,80	LM 317 K	35,80	TAA 400	38,70
LD 120	95,00	LM 318	29,10	TCA 400	23,50
LD 121	104,00	LM 320	8,00	TCA 440	23,70
LD 130	126,50	LM 323	37,00	NE 529	28,30
L 144	88,70	LM 324	8,40	NE 543	28,60
TCA 160	25,30	LM 340	9,90	LAA 550	8,20
UGA 170	16,20	LM 340 T 5	9,90	LM 555	4,80
UGA 180	18,80	LM 340 T 12	10,45	NE 556	15,05
SFZ 200	46,20	LM 340 T 15	10,45	LM 561	52,95
DG 201	84,20	LM 340 T 24	10,45	LM 565	27,10
LM 204	61,40	LM 341 T 24	10,45	LM 566	30,70
TBA 221	19,65	LM 349	19,30	LM 567	12,30
ESM 231	34,00	LF 351	7,40	TBA 570	31,10
				NE 570	52,80
				SFC 606 B	9,80
				TAA 611	22,40
				TAA 621	29,70
				TAA 641	31,60
				TAA 651	23,00
				TAA 651	28,30
				LM 709	7,40
				LM 710	8,10
				LM 720	24,40
				TBA 720	27,00

MICROLOGIA	ZILOG	6522 (VIA)	118,00
MC 6800	78,00	MK 3880	151,20
MC 6802	164,00	MK 3880 4 MHz	169,35
MC MC 6809	250,00	MK 3881 2.5 MHz	97,90
MC 6810	35,10	MK 3881 4 MHz	109,65
MC 6821	53,00	MK 3882 2.5 MHz	97,90
MC 6840	132,00	MK 3882 4 MHz	109,65
MC 6844	317,30	MK 3883	
MC 6845	312,00	2.5 MHz	341,00
MC 6850	62,00	MK 3934	
MC 6875	68,20	2.5 MHz	477,40
MC 6811	84,20	MK 3934 4 MHz	534,00
MC 8602	26,40	FD 1791	458,00
		FD 1795	398,00
NS			
SC/MP 600	91,00	ROCKWELL	
INS 8154	96,30	6502 (UC)	147,50
		DIVERS	
		SFF 96364	185,60
		N 8 T 26	14,00
		N 8 T 28	19,40
		N 8 T 95	13,20
		N 8 T 96	13,20
		N 8 T 97	13,20
		N 8 T 98	19,20
		8080 CPU	60,50
		8085 CPU	138,65
		AY 5-2376	148,00
		RD 3-2513	92,60



Epoxy présensibles SF.	avec outils	135,00
50	P2 perceuse grande	175,00
100	Support de perceuse	
200-300	Lévier petit modèle	55,00
Epoxy présensibles DF.	Lévier grand modèle	170,00
75-100	Alimentation	
100-150	Réglable pour perceuse	142,00
150-200	Forêt. Diamètre 0,8 mm	3,80
200-300	Forêt. Diamètre 1 mm	3,80
Vero-board	Forêt. Diamètre 1,2 mm	3,80
bande 50-100	Forêt. Diamètre 1,5 mm	3,80
bande 100-100	Forêt. Diamètre 2,0 mm	3,80
bande 150-100	Soudure 10/10, 60 %	76,00
bande 200-100	P 180. Outillage à wrapper	224,00
Bimboard plaque connexion	Fi à wrapper	13,50
Plaque à wrapper	Stylo dalo	19,00
110x200	Matériel à wrapper OK-TOOL	3,00
AIN 65	Outil	73,90
S 100	Pistolet	363,80
excorsier	Fil avec dénudeur	79,90
Proteus	Recharge de fil	39,90
fond de panier	Support à wrapper	2,20
Grille inactinique.	8 broches	2,90
150-200	14 broches	2,90
200-300	16 broches	3,90
Film transfert. Seno	22 broches	4,20
200-300	24 broches	6,00
Révéléateur/fixateur.	28 broches	8,10
Pour film transfert	48 broches	11,50
Révéléateur pour C.I.	Support à souder	
Soude caustique	8 broches	1,50
Gomme pour C.I.	14 broches	1,60
Perceuse pellic.	16 broches	1,70
Perceuse sans ACC	18 broches	2,40
R4 perceuse en coffret	24 broches	3,00
	28 broches	3,60
	40 broches	5,80
	14 broches verrouillables	
	à souder	4,70
	16 broches à verrouillage	
	à souder	5,10
	T 44. Broches à wrapper	24,00
	Radiateurs :	
	TO 18 (2 N 2227)	3,10
	TO5 (2 N 2711)	3,40
	IC (clips)	5,70
	IC (visse)	6,60
	TO220 (TRIAC)	3,00
	TO66 (AD 161)	6,00
	TO3 (1 x 3055) g modèle	36,00
	TO3 (2 x 3055)	14,80
	TO3 (1 x 3055) p. modèle	23,50
	Ensemble d'isolation TO3	3,70



µA 720	13,80	MC 1590	83,70
LM 723	10,70	MC 1733	31,40
LM 725	35,00	LM 1800	27,50
TCA 730	38,40	LM 1877	31,40
TCA 740	28,80	TDA 2002	24,00
LM 741	5,90	ULN 2003	23,30
LM 747	11,90	TD5 2003	14,30
LM 748	12,50	TDA 2004	45,00
µA 748	10,30	TDA 2020	29,90
TCA 750	27,60	XR 2208	54,00
µA 753	18,00	XR 2208	61,00
µA 758	43,00	XR 2240	37,40
TCA 760	20,80	SFC 2812	24,00
LM 761	19,50	LM 2907 B D	22,50
TAA 790	37,40	LM 2907 14 B	22,60
TBA 810	19,80	LM 2917	22,50
TBA 810	28,00	CA 3086	5,90
TBA 820	11,00	MC 3301	11,20
TBA 830	31,70	MC 3302	8,40
TCA 830	19,30	TMS 3874 HL	40,00
TBA 860	34,40	LM 3900	11,20
TAA 861	17,30	LM 3915	31,40
TCA 940	36,80	MC 4024	41,25
TBA 950	47,70	MC 4044	34,00
SAD 1024	158,60	TCA 4500	28,25
TDA 1037	31,60	SFF 5200	14,10
TDA 1042	32,40	MM 5314	99,00
TAA 1054	37,80	MM 5316	67,50
SAA 1070	165,00	MM 5318	87,50
SAA 1058	44,00	HE 9596	16,70
TDA 1200	27,80	ICM 7208	37,90
MC 1310	36,15	LM 7217	149,00
MC 1312	29,00	MC 7905	12,40
ESM 1350	18,30	MC 7912	12,40
MC 1408	37,50	MD 8002	39,50
MC 1456	39,20	ICL 8038	63,20
MC 1458	8,30	AY 3-8500	54,00
XR 1488	24,30	AY 3-8500	179,00
XR 1489	24,30	µA 9368	24,20
XR 1554	238,00	µA 95 H 90	68,00
	102,80	76477	77,1

OPTO • MATERIEL POUR FABRICATION DE C.I. • PROTOTYPES

Merci.. ENCORE..

A BIENTOT

LED 3 mm rouge LED	1,90	LED rectangulaire rouge	3,90	4N 33. Opto-isolateur	25,00
LED 3 mm verte LED	1,90	LED rectangulaire verte	3,90	darlington	41,00
LED 3 mm jaune LED	1,90	LED rectangulaire jaune	3,90	MCA 7. Opto à réflexion	41,00
LED 5 mm rouge LED	2,20	LED rectangulaire orange	3,80	MCT 81. Opto à fourche	21,40
LED 5 mm verte LED	2,20	TIL 312. 8 mm AC	14,00	CABLE EN NAPPE	
LED 5 mm jaune LED	2,20	TIL 313. 8 mm CC	16,00	à sortir	
LED 5 mm infrarouge.		TIL 327. 8 mm polarité	16,00	14 C	9,20
Emetteur infrarouge	5,00	TIL 701. 13 mm AC	14,20	16 C	9,60
BPW 34.		TIL 702. 13 mm CC	14,20	25 C	21,00
Récepteur infrarouge	16,70	TIL 703.		à souder	
		13 mm polarité AC	16,00	10 C	5,80
		13 mm polarité CC	16,00	Blinde 1C	2,10
		MAN 4610.		Blindé 2C	4,00
		11 mm AC orange	23,20	Blindé 4C	6,00
		MAN 4640.		Cable HP avec fillet	2,50
		11 mm CC orange	23,20	Cable RS232C. Câble 21C 6,20	
		MAN 8610.		Cable coaxial. 75 ohms	6,00
		20 mm AC orange	26,50	Fil de câblage 25 m	15,00
		MAN 8630.		Perchlo poudre. 1 litre	12,00
		20 mm CC orange	26,50	Perchlo liquide. 1 litre	18,00
		(avec polar)	26,50	Etamag	35,80
		MAN 8640.		Epoxy SF, 75-100	3,50
		20 mm CC orange	26,50	Epoxy SF, 100-200	6,80
		MAN 8650.		Epoxy SF, 150-200	13,60
		20 mm CC orange	26,50	Epoxy SF 200-300	27,60
		(avec polar)	26,50	Epoxy DF, 75-100	4,40
		MCT 2		Epoxy DF, 100-150	6,80
		Opto-isolateur simple	12,50	Epoxy DF, 150-200	17,60
		MCT 6.		Epoxy DF, 200-300	35,20
		Opto-isolateur double	21,00	Epoxy présensibles SF.	9,50
				75-100	

PENTASONIC

PENTA 16 DEMONSTRATION MICRO / VENTE AU MAGASIN :

5, rue Maurice-Bourdét, 75016 PARIS
 Sur le pont de Grenelle. Tél. 524.23.16
 Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF
 Métro : Charles-Michels

CREDIT SUR DEMANDE

PENTA 13

SERVICE CORRESPONDANCE / VENTE AU MAGASIN :

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05

Métro : Gobelins
 Heures d'ouverture des magasins :
 du lundi au samedi inclus
 de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30



LIVRES PUBLITRONIC

LE FORMANT



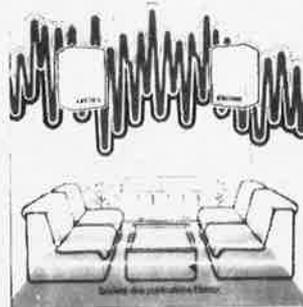
prix: 75F
avec cassette
démonstration

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 "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

CIRCUITS IMPRIMÉS EPS	référence	prix	FACES AVANT EPS en métal laquées noir mat)	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—	interface	9721-F	16,25
récepteur d'interface	9721-2	15,—	VCO	9723-F	16,25
alimentation	9721-3	48,75	VCF	9724-F	16,25
circuit de clavier	9721-4	12,40	ADSR	9725-F	16,25
VCO	9723-1	97,50	DUAL-VCA	9726-F	16,25
VCF	9724-1	42,50	LFO	9727-F	16,25
ADSR	9725	42,50	NOISE	9728-F	16,25
DUAL-VCA	9726	44,50	COM	9729-F	16,25
LFO	9727	46,75	RFM	9951-F	16,25
NOISE	9728	41,—	VCF 24 dB	9953-F	16,25
COM	9729	41,25			
RFM	9951	45,75			
VCF 24 dB	9952	48,90			

50F

Le SON



LE SON

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.

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

LE JUNIOR COMPUTER



Tome 1: Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Grâce à ce livre, nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant! Les débutants comme les plus expérimentés pourront désormais construire et programmer un ordinateur personnel pour un prix très raisonnable. Prix: 50 F.

Tome 2: Maintenant que vous êtes parfaitement familiarisé avec le Junior Computer, nous vous dévoilons dans ce second tome toutes les possibilités nouvelles que peut vous offrir votre micro-ordinateur.

Le Junior Computer 2 est partiellement consacré au boîtier I/O du type 6532 et à sa programmation. Il vous explique ensuite le rôle primordial que joue le programme moniteur. Sans oublier l'éditeur et l'assembleur hexadécimaux, sans lesquels l'élaboration des programmes serait une tâche longue et fastidieuse. Prix: 50 F.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

PROMOTIONS PROMOTIONS PROMOTIONS **à TOULOUSE** AFFAIRES AFFAIRES AFFAIRES AFFAIRES

TRANSISTORS

BC 107	les 10	10,00 F
BC 108	les 10	10,00 F
BC 170	les 30	10,00 F
BC 204	les 30	10,00 F
BC 208	les 20	10,00 F
BC 213 B	les 40	10,00 F
BC 307	les 40	10,00 F
BC 308	les 40	10,00 F
BC 309	les 30	10,00 F
BC 321	les 30	10,00 F
BC 408 B	les 20	8,50 F
BC 409	les 20	10,00 F
BC 418	les 20	10,00 F
BC 547 b	les 40	10,00 F
BC 548 b	les 40	10,00 F
BC 557 b	les 40	10,00 F
BDX 71	les 10	10,00 F
2 N 1565	les 10	8,00 F
2 N 1613	les 10	10,00 F
2 N 1890	les 10	10,00 F
2 N 1893	les 10	10,00 F
2 N 2904	les 10	10,00 F
2 N 2907 A	les 10	10,00 F
2 N 3614	les 2	10,00 F
2 N 5033	les 10	10,00 F
2 N 6122 TO 220 NPN 60 V 4 A	les 10	12,00 F

DIODES

1 N 4001, 0,5 A, 400 V	les 30	5,00 F
1 N 4002 ou équivalent	les 30	6,00 F
1 A 1200 V	les 20	10,00 F
1,6 A 100 V	les 30	10,00 F
2 A 200 V	les 12	10,00 F
3 A 400 V	les 10	10,00 F
7 A 100 V	les 10	15,00 F
16 A 200 V	les 2	5,00 F

PONTS REDRESSEURS

1 A 200 V	les 5	10,00 F
4 A 150 V	les 3	10,00 F

DIODES ZENER

Tension de 3,6 V à 47 V
La pochette de 30 en 10 valeurs 12,00 F

TRIACS

TO 220 8 A 400 V non isolés	les 10 pièces	30,00 F
-----------------------------	---------------	---------



COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

THYRISTORS

2 N 5060 TO 92 0,6 A	les 10	6,00 F
TD 4001 TO 5 400 V	les 2	10,00 F
Plastique 400 V 4 A	les 3	15,00 F
BTW 27/500 R TO 66	les 4	20,00 F

CIRCUITS INTEGRES

7400 N	les 5 pièces	6,00 F
7413 N	les 4 pièces	10,00 F
7447 N	les 4 pièces	20,00 F
7473 N	les 4 pièces	8,00 F
7475 N	les 5 pièces	10,00 F
7484 N	les 5 pièces	10,00 F
7486 N	les 6 pièces	10,00 F
7490 N	les 4 pièces	15,00 F
555 8p	les 3 pièces	10,00 F
741 8p	les 5 pièces	10,00 F

Led Rouge 3 mm ou 5 mm	les 10 pièces	7,50 F
2 N 3055 100 V 8 A	les 4 pièces	20,00 F
	par 10 pièces	40,00 F
Afficheur TEXAS identiques à TIL 702	les 4 pièces	15,00 F

COMMUTATEURS A TOUCHES AVEC BOUTONS

1 touche 2 inverseurs	2,00 F
2 touches 2 inverseurs par touche	3,50 F
3 touches 2 à 4 inverseurs par touche	
1 à 4 interrupteurs	5,00 F
8 touches 5 touches 2 inverseurs	
1 touche 4 inverseurs	
2 touches 6 inverseurs	9,00 F

MINIMUM D'ENVOI : 100 F

forfait port et emballage 23 F

Aucun envoi en contre-remboursement
Pas de catalogue

RESISTANCES

Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2 MΩ
La pochette de 225 pièces panachées 10,00 F
1/4 W et 1/2 W, Valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ
La pochette de 200 panachées 10,00 F
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ
La pochette de 100 panachées 10,00 F
3 W et 5 W vitrifiées et cimentées, Valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées 10,00 F
Ajustables pour C.I. Valeur de 10 Ω à 1,5 MΩ
La pochette de 65 panachées 15,00 F

CHIMIQUES

1 MF 16/20 V	les 10	4,00 F
1 MF 63 V	les 10	5,00 F
2,2 MF 60 V	les 20	4,00 F
6,8 MF 63 V	les 20	5,00 F
8 MF 350 V	les 20	10,00 F
10 MF 25 V	les 10	5,00 F
10 MF 63 V	les 10	6,00 F
15 MF 63 V	les 20	8,00 F
22 MF 40 V	les 10	5,00 F
33 MF 100 V	les 10	7,00 F
47 MF 25 V	les 10	5,00 F
100 MF 16 V	les 10	5,00 F
100 MF 63 V	les 10	7,00 F
220 MF 25 V	les 10	7,00 F
220 MF 63 V	les 10	8,00 F
330 MF 25 V	les 20	7,00 F
470 MF 25 V	les 10	6,00 F
470 MF 63 V	les 10	10,00 F
1000 MF 25 V	les 10	10,00 F
1000 MF 40 V	les 10	12,00 F
1500 MF 40 V	les 10	12,00 F
2200 MF 25 V	les 3	10,00 F
2200 MF 40 V	les 3	10,00 F
2200 MF 63 V	les 4	15,00 F
3300 MF 40 V	les 4	10,00 F
2 x 4700 MF 40 V	les 2	10,00 F
Capacité de 1 MF à 1500 MF. Tension de 6 V à 20 V		
La pochette de 50 en 16 valeurs		12,00 F

MYLARS

3,3 NF 400 V	les 20	2,50 F
4,7 NF 400 V	les 20	3,00 F
10 NF 100 V	les 35	5,00 F
10 NF 400 V	les 20	4,00 F
22 NF 100 V	les 35	6,00 F
47 NF 250 V	les 30	7,00 F
0,1 MF 100 V	les 50	12,00 F
0,1 MF 250 V alt. 400 V D.C.	les 30	10,00 F
0,15 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 400 V	les 20	10,00 F
0,27 MF 250 V	les 20	5,00 F
0,47 MF 160 V	les 20	8,00 F
0,47 MF 250 V	les 20	10,00 F
1 MF 100 V	les 20	12,00 F
1 MF 250 V	les 10	10,00 F
2,2 MF 100 V	les 10	8,00 F
2,2 MF 250 V	les 10	12,00 F
4,7 MF 160 V	les 3	10,00 F
De 1 NF à 1 MF 250 V - 400 V en 25 valeurs.		
La pochette de 100 condensateurs		15,00 F

TANTALE GOUTTE

Pochette de 0,1 MF à 33 MF - Plusieurs tensions.
La pochette de 30 20,00 F

MICA MINIATURE

de 47 pF à 4 700 pF
La pochette de 50 12,00 F

CERAMIQUES ET STYROFLEX

Valeur de 10 pF à 0,1 MF
La pochette de 150 pièces panachées 15,00 F

POTENTIOMETRES

Ajustables GM, H et V de 100 Ω à 470 kΩ
La pochette de 40 10,00 F
Bobines de 22 Ω à 470 Ω
La pochette de 20 panachées 10,00 F
20 tours 100 kΩ
La pochette de 10 10,00 F
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ
La pochette de 35 en 15 valeurs 12,00 F
Rectiligne de 220 Ω à 1 MΩ
La pochette de 10 en 10 valeurs 15,00 F



Cartes et Systèmes à Microprocesseurs
B.P. 84 - 38503 VOIRON Cedex

JUNIOR COMPUTER

Micro-ordinateur monocarte basé sur le 6502, programmable en hexadécimal.
Mémoire : 1 K ROM avec moniteur + 1 K RAM.
Circuit d'interface 6532 (2 ports E/S + timer + 128 octets RAM).
Absolument complet avec alim./transfo./connecteur
En kit : 945 F TTC - Monté : 1095 F TTC.
Manuel de montage et de programmation : 50 F TTC.
Support altuglas formé, sérigraphié, colonnettes laiton chromé, visserie noir mat, housse de protection : 180 F TTC.

NOUVEAUTES MARS :

- Extension mémoire (Elektor).
- Interface cassette.
- Programmeur d'eprom.

945 F TTC
le kit

(prix au 1.11.80)

Vente par correspondance :

— Commande supérieure à 300 F : franco de port - sinon + 5 F

— Contre-remboursement : + 25 F

Commandes téléphonées et renseignements : (76) 50.05.31 De 13 h à 17 h

LES PILES-BATTERIES RECHARGEABLES

VOUS ATTENDENT DE PIED FERME

Economique plus d'achats, repetes de piles. Sécurité pas de surtension ni d'écoulement excessif.



Tension 1,2V - recharge en 1h
Nombre de recharge 4 à 500 fois par 2 ou 4 éléments



N 3500D N 1650C N 1U N 2U N 3U 6N 75P N 500Ma



NC 75P

CHARGEURS

Modèle	NC-75P	NC 120P
Utilisable pour	6N-75P	Tous les autres modèles
Poids	100 g	500 g
Prix	62,00	98,00
Alimentation	220 V secteur	

CHARGEUR NC 1200 non représenté

Références	N-500 AA	N-450 A	N-2U	N-1U	N-1800	N-4000	6N-75P
Format en mm $\varnothing \times h$	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	16,00	15,00	33,50	36,50	38,80	69,60	69,60

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
- 2020. Préampli PU 72 F
- 2021. Préampli fondu pour PU 132 F
- 2022. Préampli universel stéréo à 3 entrées, livré avec commutateur et 8 potentiomètres 242 F
- 2025. Sirène américaine, 10 W, 12 V 121 F
- 2026. Sirène française, 10 W, 12 V 108 F
- 2030. Gradateur, touche contrôle 143 F
- 2036. Temporisateur essuie-glace auto. (avec relais) 120 F
- 2037. Gradateur, 1 200 W avec self 83 F
- 2038. Commande électronique au son 154 F
- 2041. Antivol auto avec relais 138 F
- 2042. Antivol électronique pour appartement avec relais et transfo 248 F

SIRÈNES ALARMES



SIRÈNES 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

SIRÈNES ÉLECTRONIQUES

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.

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.

AM 8709		LM 311N	LM 358N	LM 383N	LM 768N
AM 5009	42	317MP	376N	556N	1303N
OS 8829N	48	317T	377N	556N	1458N
LF 351N	9	318	378N	556N	1458N
1353N	12	318H	379S	556N	1486H
LF 356N	13	LM 318N	LM 383N	LM 567N	LM 1800N
356H	15	323K	381N	709H	1820N
357N	13	324N	381AN	709N	1871N
LM 0042H	54	325N	382N	709N	1872N
LM 301AH	11	331N	383T	710N	2917N
LM 301AN	450	LM 334Z	LM 383 AT	LM 710H	LM 2817N14
304H	20	334H	384N	711N	3800N
305H	10	335H	385N	723N	3809N
307N	7	336H	387N	723H	3814N
308N	8	336H	387AN	733H	3814N
LM 309H	13	LM 337K	LM 388N	LM 733N	LM 3915N
309K	22	337K	389N	741N	3915N
310H	26	348N	390N	741N14	3916N
311H	12	349N	391N60	747N	
		350K	391N80		

Série DM 7400		Série DM 7410		Série DM 7420	
DM 7400	27s	DM 7410	3	DM 7420	27s
01	27s	01	3	01	27s
02	27s	02	3	02	27s
03	27s	03	3	03	27s
04	350	04	3	04	350
DM 7405	4	DM 7415	4	DM 7425	4
05	4	05	4	05	4
06	4	06	4	06	4
07	4	07	4	07	4
08	27s	08	27s	08	27s
09	3	09	3	09	3
DM 7410	3	DM 7410	3	DM 7410	3
11	3	11	3	11	3
12	3	12	3	12	3
13	3	13	3	13	3
14	3	14	3	14	3
15	3	15	3	15	3
16	3	16	3	16	3
DM 7420	27s	DM 7410	10	DM 7410	10
30	27s	30	10	30	10
31	27s	31	10	31	10
41	13	41	13	41	13
42	7	42	7	42	7

Série MC 7800 CK / 1 Ampère en -5,-12,-15,-18,-24 Volts / TO 220 17-

Série MC 7800 CT / 1 Ampère en -5,-12,-15,-18,-24 Volts / TO 220 12-

Série MC 7800 CK / 1 Ampère en -5,-12,-15,-18,-24 Volts / TO 3 22-

Série MC 7800 CT / 1 Ampère en -5,-12,-15,-18,-24 Volts / TO 220 15-

Série CD 4000		Série CD 4050		Série CD 4500	
CD 4000	37s	CD 4050	18	CD 4500	37s
01	37s	01	18	01	37s
02	37s	02	18	02	37s
03	37s	03	18	03	37s
04	37s	04	18	04	37s
05	37s	05	18	05	37s
06	37s	06	18	06	37s
07	37s	07	18	07	37s
08	37s	08	18	08	37s
09	37s	09	18	09	37s
10	37s	10	18	10	37s
11	37s	11	18	11	37s
12	37s	12	18	12	37s
13	37s	13	18	13	37s
14	37s	14	18	14	37s
15	37s	15	18	15	37s
16	37s	16	18	16	37s
17	37s	17	18	17	37s
18	37s	18	18	18	37s
19	37s	19	18	19	37s
20	37s	20	18	20	37s
21	37s	21	18	21	37s
22	37s	22	18	22	37s
23	37s	23	18	23	37s
24	37s	24	18	24	37s
25	37s	25	18	25	37s
26	37s	26	18	26	37s
27	37s	27	18	27	37s

RESISTANCES 1 %

Couché métal. 50 PPM. Homologuée. Série E96. En 1/4 de watt. Ex-valeurs : 10 Ω - 10 Ω 2 - 10 Ω 5 - 10 Ω 7 - 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10 Ω à 301 K Ω
Prix unitaire 2,50
Par 5 pièces même valeur 2,10 F unit.
Par 10 pièces même valeur 1,75 F unit.

APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES

Voltmètres	42,00	46,00
6, 10, 15 V	42,00	46,00
30, 60, 150 V	46,00	50,00
500 V	78,00	83,00
Milliampèremètres	43,00	48,00
100, 300, 500 mA	43,00	48,00
Ampèremètres	39,00	43,00
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

KIT « JK HOBBY »

JK 01	Ampli	95
JK 02	Ampli - micro	75,45
JK 03	Générateur BF	152,25
JK 04	Tuner FM	129,15
JK 05	Récepteur 27 MHz	132,80
JK 06	Emetteur 27 MHz	123,90
JK 07	Décodeur	136,90
JK 08	Cel. photo	97,70
JK 09	Sirène	79,10
JK 10	Compte-pose	115,00
JK 11	Sirène, type Mc cloud	101,50
JK 15	Récepteur infrarouge	139,00
JK 16	Emetteur infrarouge	99,30
JK 101	Alarme anti-voil pour voitures et bateaux	195,50
JK 105	Scanner de poche	
	VHF	503,20
JK 105 m	Elément modif.	39,15

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 315 F
Prix
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB 435 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

**TRANSFOS - TV
THT OREGA**

3016 - 3054
3085 - 3097
3105 - 3108
3108 - 3116
3122
Prix 95,00 F
Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.
Nous consulter.

Fiches TV mâle 2,25 F
Fiches TV femelle 2,25 F
Fiches TV Tè 10,00 F

Boîte de Dérivation
2 directions 36,00 F
3 directions 45,60 F
4 directions 57,60 F

Séparateur TV. AM. FM.
Prix 41,45 F
Mâts 1 mètre 19,50 F
Mâts 1,5 mètre 32,65 F
Cerclage de cheminée 58,30 F

PANTEC KITS

N° 1. Emetteur FM (3 W) 141,50
N° 2. Emetteur FM Baby 73,00
N° 3. Alimentation stab. 30 V, 2, A2. 139,00
N° 4. Préampli Rifa 113,00
N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W 153,00
N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W 254,00

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 6, 12 V, 7 amp 470 F
VOC PS 4, 5 V, 3 amp 199 F

**BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION
LAB - DEC**



LAB DEC. 500 contacts 65,00
LAB DEC. 1000 contacts 125,00
Pas 2,54. Sans soudure

**FER A SOUDER
(avec prise de terre)**

15 W, 220 V avec panne longue durée. 92,50
Prix
30 et 40 W avec panne cuivre 78,40
Fer à dessouder 101,35

**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 3,50 F
Fil Reparé pour HP 1,50 F
Ainsi qu'un grand choix de câbles, micros, etc.

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 ampli. 4,5 W C.I. 58,00
KN 13. Préampli 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 25. Carillon de porte 2 ions 66,00
KN 27. Indicateur de direction avec
centrales clignotant livré avec boîtier 87,00
KN 30. Modulateur de lumière psychédélique
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

PROMOTION

Une superbe perceuse
pour 65,00 F
— 15 000 tr/mn.
— Alim. : 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
		500 A	37 ⁵⁰
		802	22 ⁵⁰
EBC 81	15—	EZ 80	14—
91	16 ⁵⁰	81	14—
EBF 80	14—	88	19—
84	13—	GV 802	19—
89			
EC 86	18 ⁵⁰	GZ 41	22—
88	19 ⁵⁰		
92	13—	PC 86	18 ⁵⁰
900	16—	88	18 ⁵⁰
		900	16 ⁵⁰
ECC 81	12—	PCC 84	15—
82	11—	85	15—
83	12—	86	15—
84	12—	88	19—
85	14 ⁵⁰	189	16—
88	18 ⁵⁰		
189	17 ⁵⁰	PCF 80	12—
		82	15—
ECF 80	14—	86	22—
82	13—	200	25—
86	19—	201	25—
1 200	26—	801	19—
201	25—	802	15—
801	21—		
802	18 ⁵⁰	PCH 200	20—
ECH 81	13 ⁵⁰	PCL 81	17 ⁵⁰
83	22 ⁵⁰	82	13—
84	14—	84	17—
200	25—	85	15—
		200	20—
		805 (85)	15—
ECL 82	13—	PF 86	25—
84	15—	PFL 200	28—
805 (85)	14—		
86		PL 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		
183	15—	PY 81	12—
184	15—	82	12—
		83	12—
EFL 200	30—	86	12—
		500 A	34—
EL 34	28—		
36	19—	UBC 41	25—
		UCL 82	17 ⁵⁰
42	34—	UF 85	16—
81	15—	89	16—
82	16 ⁵⁰		
84	11 ⁵⁰	800 7A	15—
86	15—	800 6A	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	
362 (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.

Salelectronic

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

**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 Télex: 820939F

TARIF au 15/04/81

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.

- Envoi de notre catalogue contre 6 Frs en timbres.
- Liste complète des kits sur simple demande.



**LE KIT
 COMPLET
 AVEC
 ALIMENTATION
 ET MÉMOIRE
 PROGRAMMÉE**

+ le livre "JUNIOR COMPUTER"
 (Manuel de montage et de programmation)
 + l'ELEKTOR n° 22

L'ensemble 945,00 F Franco

A paraître prochainement :

- Extensions
- Livre "JUNIOR COMPUTER" Tome II

CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le n° 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) 420,00
- Clavier 4 oct (49 notes) 520,00
- Clavier 5 oct (61 notes) 635,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur 5,30
- double (pour Formant) 6,00
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles 625,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs 925,00

Revendeurs : Nous consulter.

FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc.

- VCO (9723-1) 499,00
- VCF (9724-1) 205,00
- Interface (9721-1) 179,00
- ADSR (9725) 138,50
- Dual VCA (9726) 185,00
- LFO (9727) 175,00
- Noise (9728) 110,00
- COM (9729) 129,00
- Alim. (9721-3) 349,00

Le kit complet comprenant 3 x 2 x ADSR, plus un de chaque avec module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER-ALLEN à contacts OR 3500,00

- EN OPTION:
- RFM (9951) 225,00
 - 24 dB VCF (9953) 369,00
 - Modulateur en anneau (79040) 85,00

PIANO ELECTRONIQUE

- Générateur de notes (9915) 325,00
- Filtres + préampli (9981) 250,00
- Circuit une octave (9914) 250,00
- Alimentation (9979) 190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS, le clavier en Kimber Allen et ses contacts 2800,00

BEST-SELLERS

Les kits ci-dessous sont livrés avec le numéro d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions (9453) complet avec face avant - Coffret spécial et accessoires 345,00
- Chorosynth (80060) : Mini synthétiseur complet 600,00
- Chambre de réverbération analogique (9973) livrée av. les 2 x SAD 1024 495,00
- RAM 4 K (9885) - Prix Promo 849,00
- Aliment. de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo 440,00
- Ioniseur (9823) - Prix Promo 99,00
- Diavision (81002) 399,00
- Top-Amp OM 931 - Livré avec radiateur spécial - Prix Promo 195,00

ELEKTORSCOPE

(Oscilloscope modulaire en kit - voir Elektor n° 28 - 29 - 30).

COMPOSANTS SPECIAUX :

- Commutateur Seuffer 220,00
- le jeu de 3 150,00
- Transfo spécial 750,00
- Tube 13cm (avec blindage et support) 750,00

- Condensateurs 0,22 uF/1000 V le jeu de 4 30,00
- Condensateur 0,1 uF/1000 V la pièce 4,50
- Connecteurs DIN 31 pts l'ensemble M + F 28,00

(kits, circuits imprimés, coffret, etc..., nous consulter).

NOUVEAUTÉS

ELEKTOR n° 32

- 81082 : Ampli 200W avec radiateurs et alim. (avec transfo torique) 930,00
- 81012 : Matrice de lumières programmab. (ss ampoule) 595,00
- 81073 : Poster disco 2 dimens. (avec poster, ss lampe) 199,00
- 81085-1 : Vu-mètre 180,00
- 81085-2 : Vu-mètre (sans lampe) 219,00
- 81068 : Table de mix. 435,00
- EN OPTION :
 Ampoule couleur 100W 13,20
 Flood couleur par 38 31,00

ELEKTOR n° 33

- 81101 : Programmeur (sans boîtier) 220,00
- 81105 : Voltmètre 2 1/2 digit 257,00

ELEKTOR n° 34

- VOCODEUR
 81027-1 + 2 : Détecteur de sons Voisés-Dévoisés 270,00
- 81071 : Générateur de bruit 140,00

- 80068 : Circuit de base du Vocodeur (voir Elektor n° 21) Kit complet 1.750,00

- 81008 : Touches sensibles multicanaux 100,00
- 81110 : Détecteur de présence 173,00

- 81117-1 + 2 : High-Com. avec alim. et face avant 775,00
- 9860 : Voltmètre de crête 42,00

- 9817-1 + 2 : Vu-mètre à leds plates 125,00

ELEKTOR n° 35

- 81123 : PARISTOR 59,00
- 81112 : Guerre des étoiles - Coup de feu - Explosion - Train à vapeur - Avion à hélices - Autos de courses - Chant d'oiseau : Le Kit au choix 80,00 (préciser la fonction).
- 81128 : Alim. univers. av. transfo 1ère version : 0 à 20V/2A - Positif 270,00
- 2ème version : 0 à 20V/2A - symétrique 470,00
- 81124 : Ordinateur jeu d'échecs - Nous consulter.